

Extraction et Caractérisation des Huiles dans les Muscles de Poissons *Schilbe grenfelli* Linné, 1758 (*Siluriformes, Schilbeidae*) Pêchés dans le Pool Malebo (Fleuve Congo), Kinshasa (RD Congo)

[Extraction and Characterization of Oils in the Muscles of *Schilbe grenfelli* Linné, 1758 (*Siluriformes, Schilbeidae*) Fish Caught in the Malebo Pool (Congo River), Kinshasa (DR Congo)]

Willy Lusasi Swana^{1,2}, Juvénal Lupangu Munongo², Jean Lusasi^{3,4}, Jeancy Mvindu Kidimbu², Santos Kavumbu Mutanda^{1,2}, Jeff Nakweti Katula^{1,2}, Ready Konda Kumbuta², and Victor Pwema Kiamfu^{1,2}

¹Laboratoire de Limnologie, Hydrobiologie et Aquaculture, Mention Sciences de la Vie, Faculté des Sciences et Technologies, Université de Kinshasa (UNIKIN), B.P 190 Kinshasa XI, RD Congo

²Mention Sciences de la Vie, Faculté des Sciences et Technologies, Université de Kinshasa (UNIKIN), B.P 190 Kinshasa XI, RD Congo

³Mention Gestion des Ressources Naturelles, Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, Université de Kinshasa, B.P 117 Kinshasa XI, RD Congo

⁴Section des Technologies et Sciences, Mention Biologie - Chimie, Institut Supérieur Pédagogique de Muanda, Kongo Central, RD Congo

Copyright © 2026 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: Fish oils contain polyunsaturated fatty acids that are considered essential for preventing several diseases, some of which have neurological effects that promote growth in children. The overall objective of this study is to extract and characterize the oils in the fresh muscles of *Schilbe grenfelli* Linné, 1758 fish caught in the Malebo Pool (Congo River) in the Democratic Republic of Congo in order to highlight the nutritional value of the oils present in the muscles of this fish. The oils were extracted using the Soxhlet method and then characterized by thin-layer chromatography. The results obtained show that the muscles of *S. grenfelli* fish contain essential oils rich in polyunsaturated fatty acids of the omega-3 and 6 group, which allow this fish to be classified as fatty based on the average yield ($46.62 \pm 2.1\%$) of oil extracted from its muscles. Analysis of the samples using thin-layer chromatography shows frontal ratios slightly higher than that of synthetic omega tri (0.80 cm). The results obtained show that the fresh muscles of *Schilbe grenfelli* fish are likely to offer good quality oils that are medically and nutritionally important for the Congolese population. Consumption of this fish meat is likely to contribute to the fight against cardiovascular disease and malnutrition, given the quality of these oils.

KEYWORDS: *Schilbe grenfelli*, fat, nutrition, food, Kinshasa, Democratic Republic of Congo.

RESUME: Les huiles des poissons contiennent des acides gras polyinsaturés considérés comme essentiels pour prévenir plusieurs maladies et dont certains ont des effets neurologiques favorables à la croissance des enfants. Cette étude a pour objectif général d'extraire et de caractériser les huiles dans les muscles frais de poisson *Schilbe grenfelli* Linné, 1758 pêchés dans le Pool Malebo (Fleuve Congo) en République Démocratique du Congo dans le but de mettre en évidence la valeur nutritionnelle des huiles présentes dans les muscles de ce poisson. L'extraction des huiles a été effectuée par la méthode de Soxhlet suivant ses principes puis caractériser par la chromatographie sur couche mince. Les résultats obtenus montrent que les muscles de poisson *S. grenfelli* contiennent des huiles essentielles riches en acides gras polyinsaturés du groupe d'oméga-3 et 6 qui permettent de classer ce poisson comme étant gras sur base du rendement moyen ($46,62 \pm 2,1\%$) d'huile extraite dans ses muscles. Les analyses des échantillons avec la chromatographie sur la couche mince font observer des rapports frontaux légèrement supérieurs à celui du tri oméga (0,80 cm) synthétique. Les résultats

obtenus montrent que les muscles frais du poisson *Schilbe grenfelli* sont susceptibles d'offrir des bonnes qualités des huiles ayant une importance médicale et nutritionnelle pour la population congolaise. La consommation de la chair de ce poisson est susceptible de contribuer à la lutte contre les maladies cardio-vasculaires et la malnutrition partant de la qualité de ces huiles.

MOTS-CLEFS: *Schilbe grenfelli*, matière grasse, nutrition, alimentation, Kinshasa, RD Congo.

1 INTRODUCTION

Les poissons constituent une source importante de protéines et des lipides animales naturelles de bonne qualité nutritionnelles [1], [2]. Plusieurs de ces huiles sont connues pour leurs vertus thérapeutiques depuis le moyen-âge [3]. Les études scientifiques ont démontré l'effet cardio-protecteur de l'huile de poisson, grâce notamment à son action sur les triglycérides, la consommation d'huiles des poissons améliore la santé du cœur et contribue au bon fonctionnement du système cardiaque. Riche en acides gras oméga-3, l'huile de poisson aide à traité différents problèmes de santé [4].

Le plus souvent disponible sous forme de gélule, elle a été l'objet de nombreuses études. Dans l'alimentation humaines certaines acides gras tels que les acides linoléiques sont considérés comme essentiels, c'est pour cela les huiles des poissons contiennent d'autres acides gras polyinsaturés (essentiels) pour provenir les maladies de peau comme les acides linoléique et arachidonique [5]. Ces études ont été largement effectuées chez les poissons marins des écosystèmes aquatiques des pays développés (américain et européenne) et ont révélé l'implication des AGP-LC dans la régulation du métabolisme et la prévention de certaines pathologies [6].

Le bassin du Congo est doté d'un réseau hydrographique immense et d'une diversité ichtyologique importante, marquée par de nombreuse sous formes endémiques [7]. Cette richesse ichtyologique est considérée comme un don précieux de la nature à la population locale à cause du rôle alimentaire et économique de certaines espèces [8]. Les poissons *Schilbeidae* constituent l'une des familles des poissons-chats Africains les plus exploitées dans le Pool Malebo (Fleuve Congo) [7]. Ces poissons peuvent atteindre plus de 350 mm de longueur standard [9] et présentent une large distribution en Afrique [10]. Cependant, l'espèce *Schilbe grenfelli* Linné, 1758 fait l'objet de beaucoup des captures commerciales dans plusieurs cours d'eaux de la République Démocratique du Congo en général et plus particulièrement aux différentes stations de pêche du Pool Malebo (Fleuve Congo) [7]; l'espèce est vendue dans certains marchés de la ville de Kinshasa [11] sous plusieurs formes: frais, séchés et fumés [12] et, elle est appréciée par la population kinoise [12], [13].

Par contre, peu d'informations sont disponibles sur les vertus nutritionnelles des huiles de cette espèce, *Schilbe grenfelli* Linné, 1758. Les préoccupations majeures de cette recherche sont celles de savoir si: (1) les muscles frais du poisson *S. grenfelli* contiennent des huiles de bonne qualité nutritionnelle, capables de contribuer à la lutte contre les maladies cardio-vasculaires et la malnutrition au pays ? et (2) la quantité et la qualité des huiles sont dépendantes de la taille de poisson selon le stade de croissance ? Pour combler ce vide, cette étude est consacrée à l'extraction et caractérisation des huiles dans les muscles frais de poisson *Schilbe grenfelli* Linné, 1758 pêchés dans le Pool Malebo (Fleuve Congo) en République Démocratique du Congo compte tenu du rôle que jouent les poissons dans l'alimentation humaine.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 CADRE D'ÉTUDE

Les analyses ont été menées dans deux laboratoires de l'Université de Kinshasa notamment: le Laboratoire de Limnologie, Hydrobiologie et Aquaculture (LLHA) de la Mention Sciences de la Vie de la Faculté des Sciences et Technologies qui a servi de cadre pour les manipulations concernant l'identification systématique des spécimens de *Schilbe grenfelli* Linné, 1758, les mensurations de poissons ainsi que les analyses de l'humidité résiduelle dans les muscles frais de poissons. Par contre, l'analyse de la cendre totale, l'extraction et la caractérisation des huiles extraites dans les muscles de poissons ont été effectuées au Laboratoire de Chimie Générale de la Faculté de Polytechnique.

2.2 MATÉRIEL BIOLOGIQUE

Les spécimens de poissons *Schilbe grenfelli* Linné, 1758 (figure 1) constituent le matériel biologique de cette étude. A cela s'ajoute les pilules des huiles synthétiques de poissons vendues dans les pharmacies, le tri oméga qui a été utilisé comme échantillon témoin.



Fig. 1. Spécimen de poisson *Schilbe grenfelli* Linné, 1758 étudié (©Lusasi S.W., 2021)

2.3 MÉTHODOLOGIE

2.3.1 ECHANTILLONNAGE BIOLOGIQUE

L'échantillonnage de spécimens de poissons *Schilbe grenfelli* a été effectué durant une période de six mois entre le mois de Février et Juin 2021. Les poissons ont été obtenus par des achats auprès de pêcheurs et mareyeuses qui exploitent les poissons à la station de pêche de Kinkole pêcheur dans le Pool Malebo (Fleuve Congo) (figure 2). Les poissons ont été capturés au moyen des pêches artisanales à l'aide des filets maillants dormants de 50 à 100 m de long et 2,5 m de hauteur (des mailles comprises entre 8 et 50 mm) et des épuisettes à mailles fines de 0.5 à 2 mm. La station se situe dans la commune de la N'sele au quartier Kinkole pêcheur dans la ville province de Kinshasa en République Démocratique du Congo.

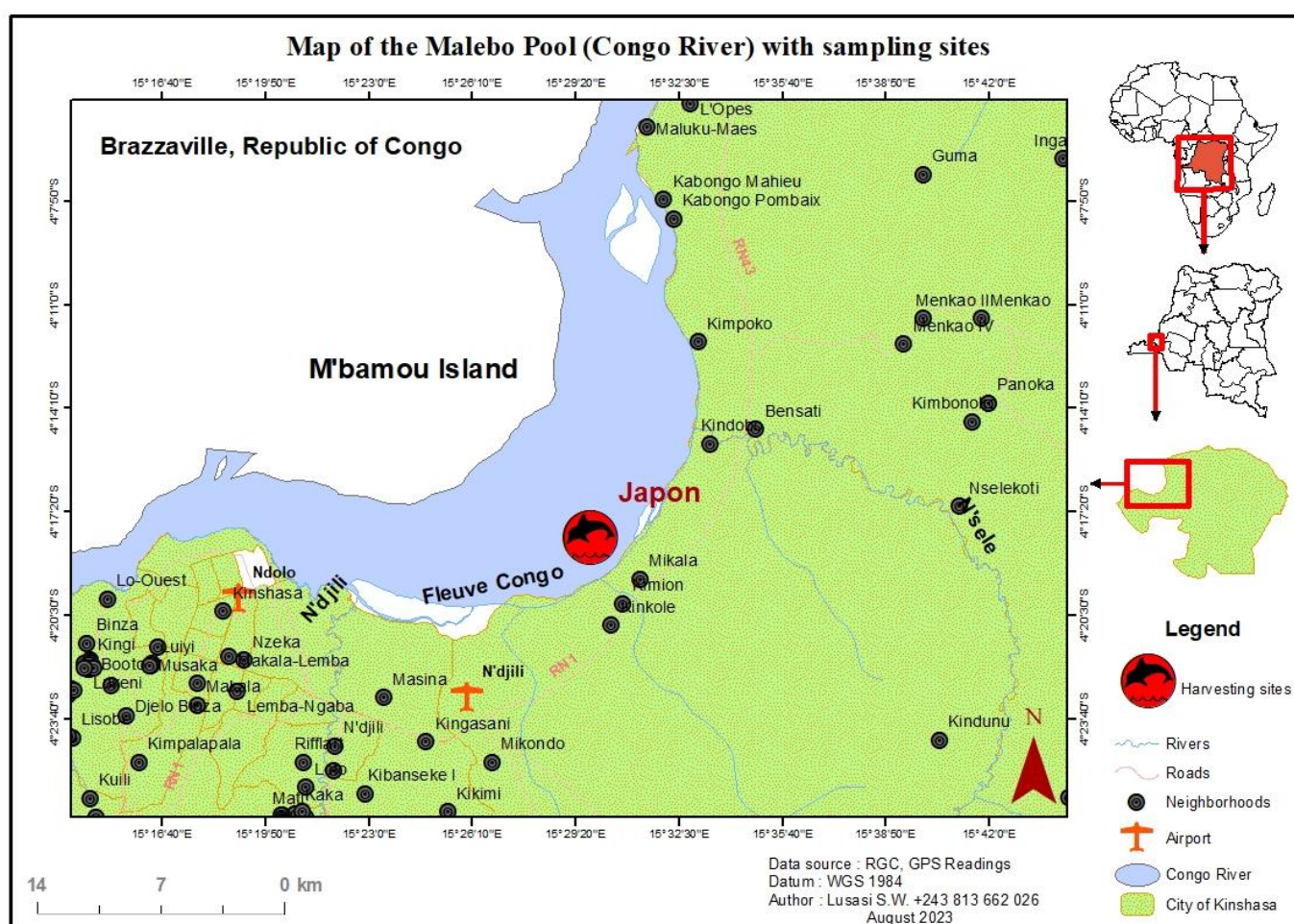


Fig. 2. Cartographie du Pool Malebo (Fleuve Congo) reprenant le site de capture des spécimens de poissons *Schilbe grenfelli* expérimentés

Le Pool Malebo est un lac formé par le Fleuve Congo et ses cours moyen, alimenté par d'importants cours d'eau permanents (les rivières: N'djili, Kalamu, N'sele et Bitshaku-Tshaku). Il est formé d'un élargissement du fleuve Congo à 35 km de long et de 25 km de large [7]. Sa superficie est de 500 km² et il est situé entre la R.D.C (ville province de Kinshasa) et la République du Congo (préfecture de Brazzaville) [14]. Le Pool est situé à 4° 5' à 4° 20' Sud et de 15° 19' à 15° 30' Est et à une altitude de 275m. Il occupe le fond d'une cuvette entourée de collines dépassant souvent 500 m [15].

D'après la classification de Köppen, le Pool Malebo connaît un climat tropical du type AW₄, c'est-à-dire climat tropical humide (A) caractérisé par une période sèche (W) de 4 mois. Ayant une pluviosité moyenne annuelle de 1400 mm, la température moyenne annuelle de l'eau est de 24,6 °C [14], [16].

2.3.2 CONSERVATION DES SPÉCIMENS DE POISSONS

Les spécimens de poissons ainsi achetés ont été acheminés au Laboratoire de Limnologie, Hydrobiologie et Aquaculture et conservés au froid à une température de moins 4°C avant les manipulations appropriées des échantillons.

2.3.3 MANIPULATION DES POISSONS AU LABORATOIRE

La longueur totale des spécimens de poissons a été prélevée à l'aide d'un pied à coulisse électronique à 0,1 mm près. Ensuite les poissons ont été identifiés à l'aide de clés d'identification systématique proposées par [9], [17], [18] complétées par la classification actuelle selon Fish Base [19] avant d'être classés en lots de tailles en fonction de leur longueur totale (Lt).

Les classes de tailles de poissons ont été définies sur la base de la règle de Sturge selon la formule suivante: $NC = 1 + (3.3 \log N)$ où: NC = nombre de classe et N = nombre total d'individus pour l'échantillon considéré. L'intervalle entre les classes (IC) a été déterminé par le rapport suivant [20], [14]: $IC = (T_{max} - T_{min}) / N.C$ d'où: T_{max} en mm exprime la taille maximale et T_{min} traduit la taille minimale en mm.

Les poissons ont été ensuite coupés en morceaux de moins d'un gramme à l'aide d'un couteau puis gardés dans des petits bocaux en plastiques avant de subir les analyses physiques et biochimiques au Laboratoire de Chimie Générale.

2.3.4 ANALYSES BROMATOLOGIQUES DES MUSCLES DES POISSONS

L'extraction et caractérisation des huiles dans les muscles de poissons *Schilbe grenfelli* a été effectuée sur les échantillons de poissons de la première et la cinquième classe de tailles.

2.3.4.1 HUMIDITÉ

Pour déterminer la teneur en eau résiduelle, trente (30) grammes de muscles de poissons ont été analysés à 105°C pendant 24 heures en triplicata dans une étuve de marque Memmert. La teneur en eau résiduelle est obtenue par la formule mathématique suivant [20]: $H (\%) = \frac{M_{ef} - M_{es}}{M_{ef}} \times 100$. M_{ef} exprime la masse de l'échantillon frais en gramme et M_{es} est la masse de l'échantillon sec en gramme.

2.3.4.2 CENDRE TOTALE

La cendre totale a été analysée avec trente (30) grammes des muscles de poissons en trois essais pour chaque lot à 550°C pendant 6 heures dans un four à moufle de marque Memmert. La teneur est obtenue par application de la formule ci-après: $T (\%) = \frac{M_{ri}}{M_i} \times 100$ ou; T (%) exprime la cendre totale, M_{ri} en gramme est la masse restante après incinération et M_i en gramme est la masse initiale [20].

2.3.5 EXTRACTION ET CARACTÉRISATION DES HUILES

2.3.5.1 ETUVAGE DES MUSCLES DE POISSONS

Avant l'extraction de la matière grasse, les muscles de classes de tailles de poissons *Schilbe grenfelli* concernées pour l'extraction et caractérisation ont été étuvés pendant 48 heures à une température de 50°C dans une étuve de marque Memmert afin de diminuer la teneur en eau résiduelle.

L'extraction des huiles a été réalisée par la méthode de Soxhlet [21] suivant ses principes. 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 [20].

2.3.5.2 PRINCIPE DE SOXHLET

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 [20].

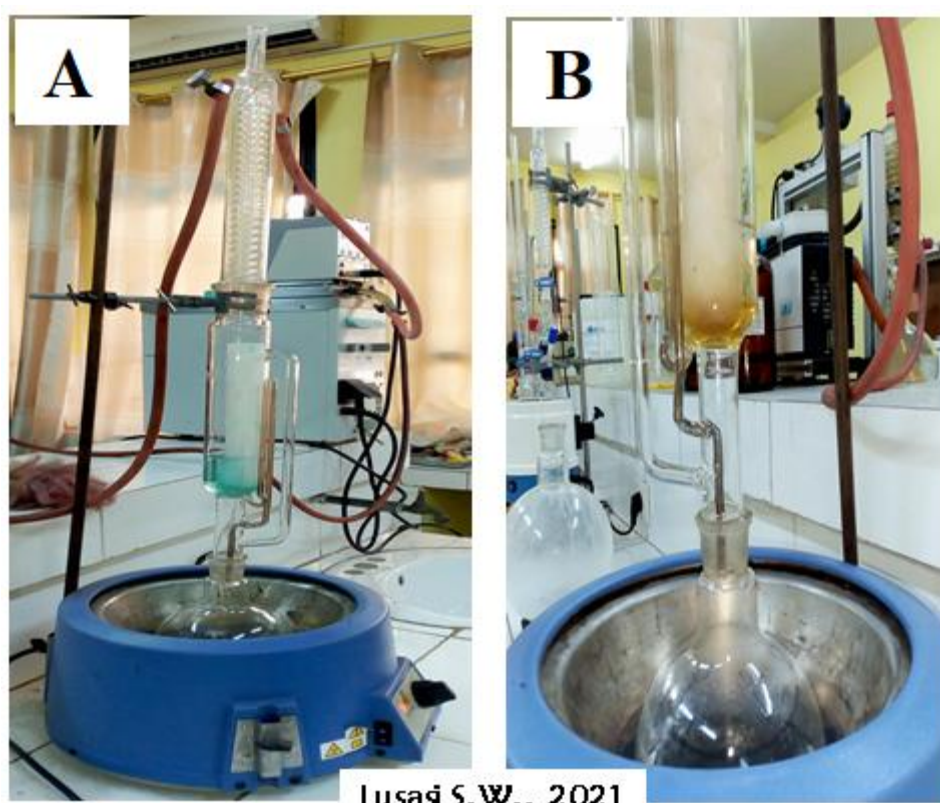
Un chauffe-ballon (marque Heidolph) avec agitation magnétique intégrée est mise en marche afin d'éviter des coups d'ébullition qui provoquent une remontée du liquide contenu dans le ballon et non de vapeurs de solvant pures [22], [23].

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 [20], [23].

Le solvant continue alors de s'évaporer, tandis 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 [22], [23].

2.3.5.3 MODE OPÉRAIRE

Dix (10) grammes des muscles de poissons étuvés ont été pesé à l'aide d'une balance électronique (marque SCOUT pro, précision 0,01) pour extraire les huiles du poisson *Schilbe grenfelli*. L'échantillon a été introduit dans une cartouche en cellulose perméable au solvant (éthanol à 98%) puis placé dans le tube siphonal d'adduction et d'extraction de soxhlet (figure 3).



Lusasi S.W., 2021

Fig. 3. Tube siphonal d'adduction et d'extraction de Soxhlet pendant (A) et après l'extraction (B) utilisé pour l'extraction d'huiles de poissons *Schilbe grenfelli* (©Lusasi S.W., 2021)

Ensuite, 500 ml d'éthanol a été versé à l'aide d'un pied gradué de 1000 ml dans un ballon de calotte chauffante avant d'insérer le tube siphonal d'adduction et d'extraction au col du ballon. Ce dernier dispositif a été connecté au réfrigérant à 20°C. L'extraction s'est poursuivie pendant 4 heures et, l'huile recueillie dans le ballon avec le solvant a été séparé grâce à un évaporateur rotatif (figure 4) à 65-

69°C pendant 30 minutes. L'huile extraite a été ensuite placée dans l'étuve à 105°C pendant 45 minutes pour éliminer les molécules d'eau [24].



Fig. 4. Dispositif complet d'évaporateur rotatif utilisé lors d'extraction d'huiles de poissons *Schilbe grenfelli* (©Lusasi S.W., 2021)

2.3.5.4 QUANTITÉ D'HUILE EXTRAITE

La quantité d'huile extraite a été obtenue en faisant une différence de masse du ballon contenant l'huile et celle du ballon vide. La formule mathématique est: $QH = M(bc) - M(bv)$ où, $M(bc)$ est la masse du ballon chargé et $M(bv)$ est la masse du ballon vide [20].

2.3.5.5 RENDEMENT D'HUILE

Le rendement (%) de la quantité d'huile extraite a été trouvé par la formule mathématique: $R = \frac{QH}{ME} \times 100$ (Masaba, 2018) où, R (%) est le rendement, QH (g) est la quantité d'huile recueillie et ME (g) est la masse du poisson étuvé [20].

2.3.5.6 MOYENNE DE LA QUANTITÉ D'HUILE EXTRAITE

L'extraction de la matière grasse dans les muscles de *Schilbe grenfelli* a été réalisée trois fois de suite avec la même masse. La moyenne de la quantité d'huile extraite a été calculée par la formule mathématique suivante: $X = \frac{M_1 + M_2 + M_3}{3}$ où, X (g) est l'expression de la moyenne, 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 et M_3 (g) est la masse d'huile du troisième essai d'extraction [20].

2.3.5.7 MOYENNE DU RENDEMENT D'HUILE EXTRAITE

La moyenne du rendement d'huile extraite a été obtenue en addition des valeurs des rendements d'huile obtenues lors de trois essais d'extraction divisée par trois. Nous avons appliqué la formule mathématique suivante: $X = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{3}$ où, X (%) est l'expression de la moyenne, R_1 (%) est le rendement d'huile du premier essai d'extraction, R_2 (%) est le rendement d'huile du deuxième essai d'extraction et R_3 (%) est le rendement d'huile de troisième essai d'extraction [20].

2.3.6 CARACTÉRISATION DES HUILES PAR CHROMATOGRAPHIE SUR COUCHE MINCE

La caractérisation des huiles a été mise en place afin de déterminer la composition biologique des huiles extraite dans les muscles de poissons *Schilbe grenfelli* regroupés dans la première et quatrième classe de taille.

2.3.6.1 PRINCIPE

Le principe de la chromatographie sur couche mince est focalisé sur la méthode physique de séparation des mélanges. Elle est basée sur les différences d'affinité des substances à l'égard de deux phases, l'une stationnaire et l'autre mobile. La phase stationnaire solide est fixée sur une plaque, et la phase mobile liquide nommée éluant, est un solvant ou un mélange des solvants.

Les différents phospholipides sont ensuite détectés par des réactifs spécifiques en chromatographie unidimensionnelle après séparation dans un solvant d'élution dans des solvants d'élution composés de deux ou trois types de mélanges avec différents volumes [20], [25].

2.3.6.2 MODE OPÉRATOIRE

Des plaques de silice de 20 cm x 20 cm x 0,5 mm ont été utilisées pour procéder à la caractérisation des huiles. Après activation de la plaque à l'étuve à 103°C pendant 30 minutes, 2 gouttes de chaque échantillon d'huiles ainsi que celles de l'échantillon témoin (oméga 3) ont été placées sur la ligne de dépôt de la plaque. Ensuite, la plaque a été placée dans une cuve contenant 10 ml de méthanol, n-hexane et ammoniac à un volume de 6: 3: 1, v: v: v pour chaque solvant pendant 45 minutes pour un front de migration situé à environ 6,4 cm du dépôt. Ensuite, la plaque a été retirée de la cuve et laissée sécher à l'air libre pendant 50 minutes.

Après séchage, elle est placée sous une lampe U.V puis dans une cuve de révélation contenant l'iode. Les spots révélés par la lampe U.V et à l'iode sont encerclés avec un crayon qui permettra de calculer les rapports frontaux.

2.3.6.3 RAPPORT FRONTAL

Le rapport frontal ont été obtenu selon la relation mathématique suivante (Moanda, 2018): $RF (cm) = \frac{d(cm)}{L(cm)}$ ou RF (cm) est le rapport frontal; d (cm) est la distance comprise entre la ligne de dépôt et le centre du spot et L (cm) est la longueur de la plaque

2.3.7 ANALYSE ET TRAITEMENT STATIQUES DES DONNÉES

Les données issues des différents paramètres bromatologique et biochimiques des huiles ont été encodées sur le tableur Excel 2013. Pour chaque paramètre, la moyenne et l'écart-type ont calculés. Le test de Student a été appliqué aux moyennes de rendement d'huiles extraites grâce au logiciel statistique Origin 6.1 au seuil de probabilité de 5%. Les résultats obtenus sont présentés sous formes des tableaux et figures. La cartographie du site d'échantillonnage a été dressée avec le logiciel ArcGIS 10.8 grâce aux coordonnées géographiques (longitude et latitude) relevées à l'aide d'un GPS de marque Garmin Etrex 64s.

3 RESULTATS

3.1 CLASSES DES TAILLES DE POISSONS

Le prélèvement de quelques paramètres morphométriques autour des spécimens de poissons *Schilbe grenfelli* Linné, 1758 nous ont permis d'établir les classes de tailles (tableau 1) des différents spécimens de l'espèce étudiée suivant la règle de Sturge.

Tableau 1. Différentes classes de tailles de poissons *Schilbe grenfelli* étudiés

Classes de tailles	Fourchette de taille (mm)	Nombre spécimens
1	[120,4 ; 160,5[	6
2	[162 ; 202,08[	4
3	[203 ; 243,08[	2
4	[244 ; 284,08[	2
5	[285 ; 325,08[	4
Total		16

Au total, 16 spécimens de poissons *Schilbe grenfelli* Linné, 1758 sont regroupés dans cinq classes de tailles. La première classe de taille constitue plus de spécimens de poisson (6 individus) suivis de la deuxième et cinquième classe de taille qui présentent respectivement 4 spécimens et la troisième et quatrième classe regroupe moins de spécimens (2 individus pour chacune de classe). Les tailles minimale et maximale sont de 120,45 et 306,2 mm respectivement.

3.2 ANALYSE DES PARAMÈTRES PHYSICO-CHIMIQUES DES MUSCLES DE POISSONS

Les résultats sur l'humidité résiduelle et la cendre totale des muscles frais de spécimens de poissons *Schilbe grenfelli* de la première et cinquième classe de tailles retenues pour l'extraction et caractérisation des huiles sont repris au tableau 2.

Tableau 2. Variations d'humidité résiduelle et cendre totale des muscles frais de poissons *Schilbe grenfelli*

Classes des tailles	Paramètres physico-chimiques	
	Humidité résiduelle (%)	Cendre totale (%)
1	69,37±0,11	96,00±1,89
5	69,76±0,07	91,94±0,71
Moyenne (%)	69,56±0,19	93,97±2,03

En moyenne, les muscles frais de poissons *Schilbe grenfelli* présentent une teneur en humidité résiduelle de 69,56±0,19% et celle de la cendre totale est de 93,97±2,03%. La différence est notable ($t = 4,694$; $p = 0,003$) entre les teneurs en humidité résiduelle de poissons regroupés dans la première classe (69,37±0,11%) et ceux de la cinquième classe de taille (69,76±0,07%). La valeur de la cendre totale de spécimens de poissons de la première classe est supérieure (96,00±1,89%) ($t = -3,443$; $p = 0,013$) que celle des spécimens de la cinquième classe (91,94±0,71%).

3.2.1 QUANTITÉ D'HUILE EXTRAITE DANS LES MUSCLES DE POISSONS

Les résultats obtenus sur les quantités d'huile extraites dans les muscles de poissons frais *Schilbe grenfelli* les sont consignés au tableau 3.

Tableau 3. Variation des quantités des huiles extraites dans les muscles frais de poissons *Schilbe grenfelli*

Classes de tailles	Quantité des huiles extraites (g)		
	Quantité minimale	Quantité maximale	Moyenne (g)
1	4,29	4,7	4,51±0,14
5	4,6	5,6	4,93±0,44
Moyenne (g)	4,44±0,15	5,15±0,45	4,72±0,21

Les résultats repris au tableau 3 montrent qu'en moyenne 4,51±0,14 g d'huile ont été extraites dans les muscles de poissons regroupés dans la première classe contre 4,93±0,44 g chez les spécimens regroupés dans la cinquième classe. Le test de Student montre que la différence n'est pas significative ($t = 1,694$; $p = 0,141$) entre les quantités d'huiles (figure 5) produites dans les muscles de poissons regroupés dans la première et la cinquième classe de taille.



Fig. 5. Echantillon d'huile extraite dans les muscles frais de poissons *Schilbe grenfelli* (@Lusasi, 2021)

3.2.2 VARIATION DES RENDEMENTS DES HUILES EXTRAITES

Les différentes variations de rendement d'huiles obtenues après extraction dans les muscles frais de poissons *Schilbe grenfelli* sont reprises au tableau 4.

Tableau 4. Rendement d'huile extraite dans les muscles frais de poissons *Schilbe grenfelli*

Classes de tailles	Rendement d'huile extraite (%)		
	Minimal (%)	Maximal (%)	Moyen (%)
1	42,26	46,44	44,52±1,5
5	45,4	55,33	48,72±4,4
Moyenne (%)	43,83±1,57	50,88±4,44	46,62±2,1

En moyenne, l'huile extraite dans les muscles de poissons *Schilbe grenfelli* regroupés dans la première et cinquième classe de tailles présente un rendement de 46,62±2,1%. Le rendement moyen d'huile extraite dans les muscles de spécimens de la première classe est moins important (44,52±1,5%) que celui la cinquième classe de taille (48,72±4,4%). La comparaison des moyennes de rendement d'huile de poissons de toutes les deux classes par le test de Student montre que la différence n'est pas significative ($t = 1,190$; $p = 0,299$) entre les rendements relevés.

3.2.3 CARACTÉRISATION D'HUILE EXTRAITE

Le tableau 5 reprend les rapports frontaux ainsi que le nombre de spots détecter grâce à la caractérisation par la technique de la chromatographie sur couche mince des huiles extraites dans les muscles frais de poissons *Schilbe grenfelli* regroupés dans la première et cinquième classe de tailles.

Tableau 5. Rapports frontaux et nombre des spots détectés dans les huiles de poissons *Schilbe grenfelli* frais (RF = Rapport Frontal et d = distance entre le centre du spot et la ligne de dépôt)

Éluant	Classes des tailles	Nombre des spots	RF (cm)	d (cm)
Méthanol/N-hexane/ammoniac (6, 3, 1 v,v,v)	1	1	0,82	6,4
Méthanol/N-hexane/ammoniac (6, 3, 1 v,v,v)	5	1	0,82	6,4
Méthanol/N-hexane/ammoniac (6, 3, 1 v,v,v)	Témoin (Tri oméga)	0,80	0,80	6,3

Il ressort des résultats repris dans le tableau 5 ci-haut que, qu'un seul spot a été détecté dans l'échantillon témoin (tri oméga) dans ainsi que les huiles de poissons *Schilbe grenfelli* regroupés respectivement dans la première et cinquième classe de taille en présence de Chloroforme/méthanol/ammoniac (volume de 6, 3, 1: v, v, v). Les spots détectés dans les huiles extraites présentent les mêmes rapports frontaux (0,82 cm) et distances entre la ligne de départ et les centres de ces deux spots (soit 6,4 cm). Par contre l'échantillon témoin présente une distance faible de migration (0,80 cm) que les l'huiles de première et cinquième classe de taille. Les figures 6, 7, 8, 9, 10 et 11 illustrent les plaques de silice portant les spots détectés à des différentes longueurs d'ondes.

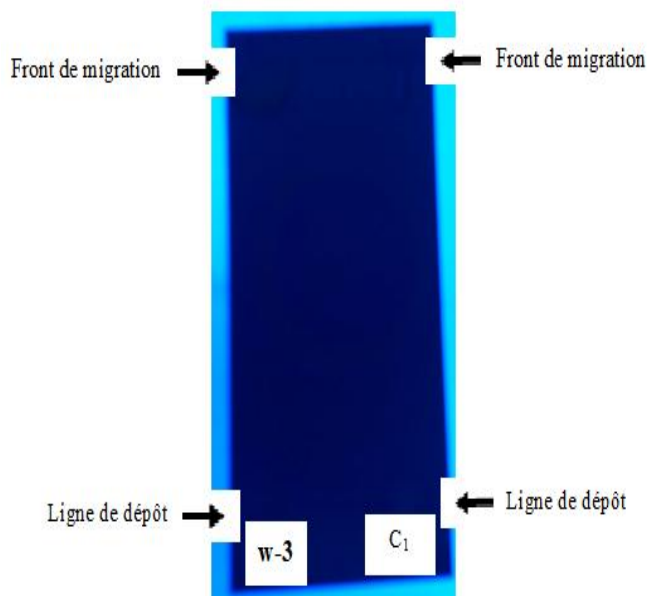


Fig. 6. Détection des spots à l'UV par chromatographie sur plaque de silice (6,4 cm × 6,4 cm) (w-3 = tri Omega et C₁ = échantillon de classe de taille 1) (©Lupangu, 2021)

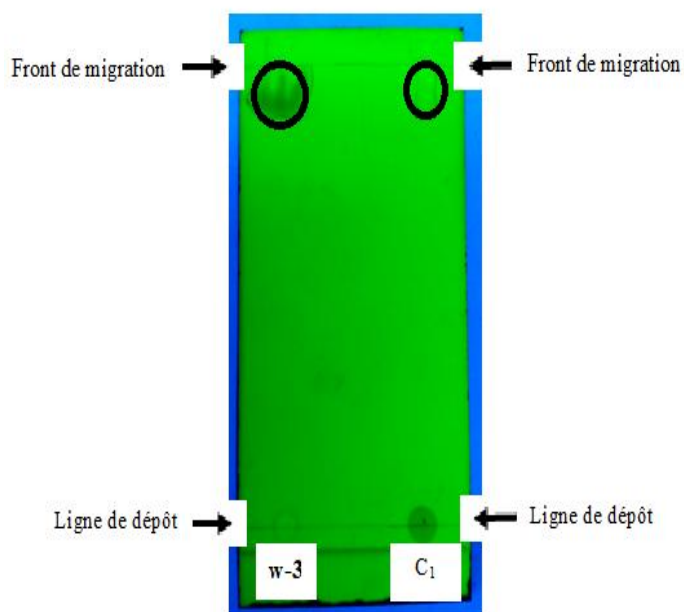


Fig. 7. Nombre des spots révélé à 254 nm par chromatographie sur plaque de silice (6,4 cm × 6,4 cm) (w-3 = tri Omega et C₁ = échantillon de classe de taille 1) (©Lupangu, 2021)

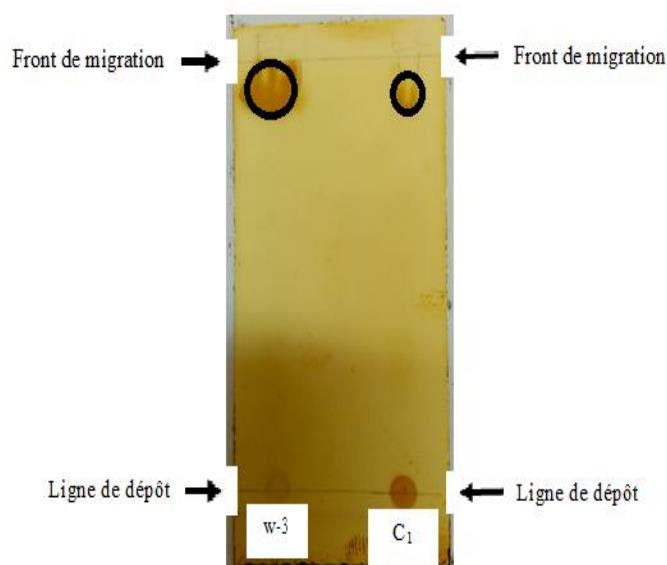


Fig. 8. Nombre des spots révélés à l'iode par chromatographie sur plaque de silice (6,4 cm × 6,4 cm) (w-3 = tri Omega et C₁ = échantillon de classe de taille 1) (©Lupangu, 2021)

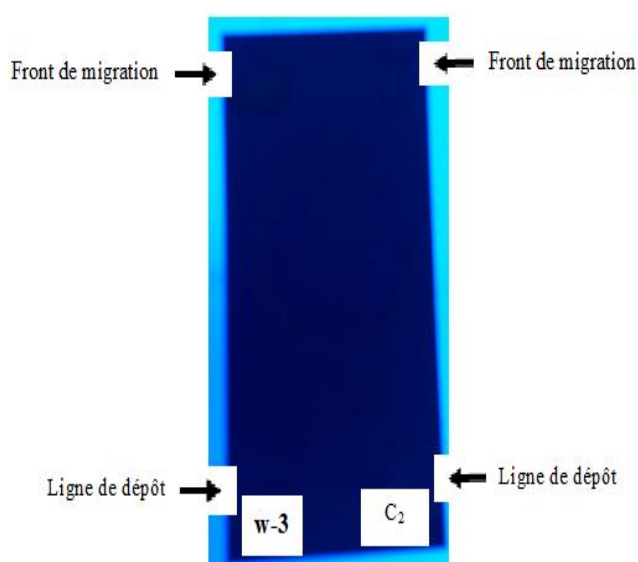


Fig. 9. Détection des spots à l'UV par chromatographie sur plaque de silice (6,4 cm × 6,4 cm) (w-3 = tri Omega et C₂ = échantillon de classe de taille 2) (©Lupangu, 2021)

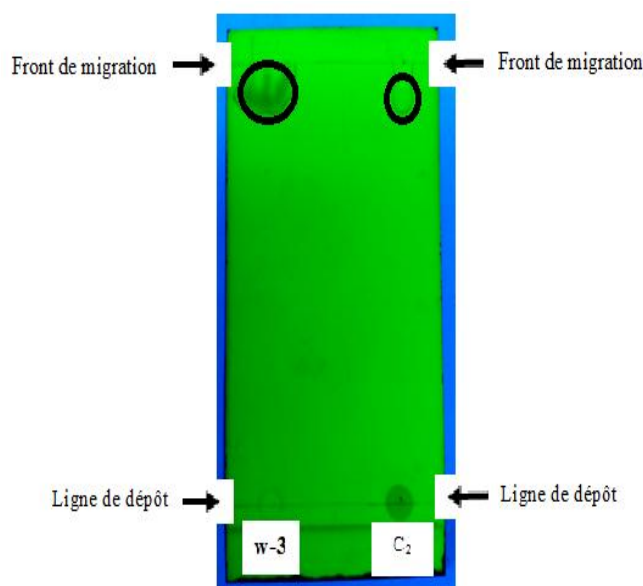


Fig. 10. Nombre des spots révélés à 254 nm par chromatographie sur plaque de silice (6,4 cm x 6,4 cm) (w-3 = tri Omega et C₂ = échantillon de classe de taille 2) (@Lupangu, 2021)

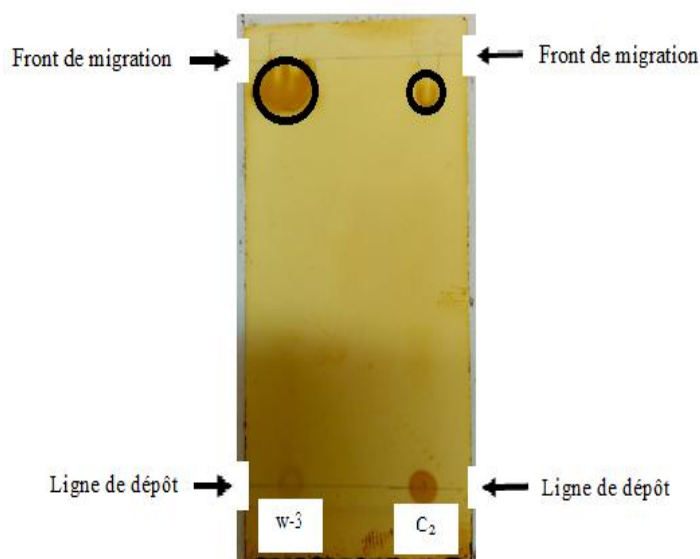


Fig. 11. Nombre des spots révélés à l'iode par chromatographie sur plaque de silice (6,4 cm x 6,4 cm) (w-3 = tri Omega et C₂ = échantillon de classe de taille 2) (@Lupangu, 2021)

4 DISCUSSION

La composition nutritionnelle du poisson est intéressante, principalement en raison de sa teneur en acides gras polyinsaturés à longues chaînes (AGPI-LC) de la série n-3, mais aussi de sa teneur en vitamine D et en iode [26]. Les résultats obtenus des huiles extraites dans les muscles de poissons *Schilbe grenfelli* ont montré une variation de la quantité produite et du rendement d'une classe de taille des poissons à l'autre. Avec dix (10) grammes des muscles, en moyenne $4,72 \pm 0,21$ g d'huiles ont été recueillies chez les poissons regroupés dans la première et cinquième classe de taille. Le test de Student appliqué aux moyennes obtenues par classe de taille a montré que la différence n'est pas significative ($t = 1,694$; $p = 0,141$) entre les quantités d'huiles extraites dans les muscles de poissons regroupés dans la première classe ($4,51 \pm 0,14$ g) chez les spécimens regroupés dans la cinquième classe ($4,93 \pm 0,44$ g). Nos résultats sont supérieurs de ceux obtenus par obtenus [27]. Dans une étude consacrée à l'extraction et caractérisation des huiles de poissons *Oreochromis niloticus* pêchés dans le Pool Malebo (Fleuve Congo), ce dernier a obtenu de quantité d'huiles comprise entre $2,41 \pm 0,29$ g chez les poissons regroupés dans la première classe de taille (taille comprise entre 90,3 et 107,4 mm) et $1,13 \pm 0,64$ g pour les poissons

réunis dans la cinquième classe de taille (taille comprise entre 159,9 et 194,7 mm). Malobo [28] a procédé à l'extraction et caractérisation des huiles de poissons *Labeo lineatus* pêchés dans le Pool Malebo et a obtenus des faibles quantités d'huiles ($1,33 \pm 0,33$ g pour les poissons *L. lineatus* regroupés dans la première classe: taille comprise entre 110,7 et 137 mm et $1,57 \pm 0,09$ g pour ceux regroupés dans la cinquième classe: taille comprise entre 219,1 et 246,2 mm) que celles relevée dans cette étude.

Un rendement moyen d'huiles de $46,62 \pm 2,1\%$ a été relevé dans les huiles extraites dans les muscles de deux classes de taille étudiées. Le rendement moyen des huiles de spécimens de la première classe a été moins important ($44,52 \pm 1,5\%$) que celui des poissons regroupés dans la cinquième classe de taille ($48,72 \pm 4,4\%$). L'application du test de Student a montré que la différence n'est pas significative ($t = 1,190$; $p = 0,299$) entre les rendements obtenus. Ces résultats sont plus loin supérieurs que ceux obtenus par [27], [28]. Ces derniers ont relevé des rendements moyens d'huiles compris entre $6,58 \pm 1,65\%$ (première classe) et $8,35 \pm 1,08\%$ (cinquième classe) pour le cas de l'étude de [28] et $5,81 \pm 0,76\%$ (première classe) et $5,1 \pm 0,24\%$ (cinquième classe) pour le cas de l'étude de [27]. En effet, selon [26], la taille des 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 quantité et rendement d'huiles. Ceci peut donc expliquer les différences observées entre nos résultats et ceux des autres chercheurs.

En raison de l'intérêt nutritionnel des acides gras, il est apparu utile de catégoriser les poissons en fonction de leur teneur en graisse. Les critères de classification nutritionnelle des huiles des poissons établis par [26], [29] en fonction de la teneur de lipides que renferment les muscles de ces derniers et, suivant les critères de classification de ces auteurs, un poisson est dit maigre quand sa teneur en lipides dans le muscle est $< 10\%$. Il est semi gras quand il accumule entre 2 et 10% de lipides et en fin un poisson gras est celui qui stock de lipides $> 10\%$. Sur ce, *Schilbe grenfelli* étudié est un poisson gras car, la teneur moyenne de lipides étant de $46,62 \pm 2,1\%$ pour les muscles des poissons regroupés dans les deux classes de tailles.

La mise en place de la chromatographie sur couche mince avec un mélange de chloroforme/ méthanol/ammoniac au volume de 6, 3, 1: v/v/v a permis d'avoir les indications sur les types de lipides que l'on peut identifier dans les huiles extraites sans pour autant savoir exactement ces lipides. Les analyses ont révélé la présence d'un seul spot dans l'échantillon témoin (tri oméga) ainsi que dans les huiles des poissons de chacune de classe de taille. Les spots des échantillons présentent le même rapport frontal ($0,82$ cm) avec $6,4$ cm de la distance entre la ligne de départ et le centre des spots. Par contre l'échantillon témoin présente une distance faible de migration ($0,80$ cm) que les huiles de première et cinquième classe de taille. Les nombre des spots ainsi que les rapports frontaux obtenus pour cette étude sont accord avec ceux obtenus par [26]. Dans son étude, [30] a signalé la présence d'un spot dans les huiles de poissons *Auchenoglanis occidentalis* pêchés dans le Pool Malebo (Fleuve Congo). Selon [31], la proximité des valeurs de rapports frontaux des échantillons des huiles et celles de l'étalon (tri oméga) confirme la présence des huiles qui renferment des acides aminés de catégorie d'oméga 3 et 6. Par contre, le nombre des spots et les rapports frontaux obtenus au cours de cette étude restent inférieurs de ceux obtenus par [6] qui, a relevé la présence de cinq (5) spots dans les huiles de poissons *Mormyrops anguilloides* pêchés dans le Pool Malebo (Fleuve Congo) avec des rapports frontaux compris entre $0,6$ et $0,75$ cm. Dans son étude, [2] a détecté quatre (4) spots ayant des rapports frontaux entre $0,10$ cm et $0,85$ cm dans les huiles extraites dans les muscles de poissons *Euchilichthys guentheri* pêchés dans le Pool Malebo (Fleuve Congo). Ces résultats peuvent être expliqués dans la manière où, les éluant et spécimens de poisson utilisés par [2], [6] ne sont pas les mêmes que ceux utilisés dans cette étude. Les éluant exploités lors de ces analyses au laboratoire ont migrés de la même manière avec les huiles recueillis lors de l'extraction et, ont finis par produire un seul spot ayant le même rapport frontal.

5 CONCLUSION

Cette étude avait pour objectif d'extraire et de déterminer de manière préliminaire la composition globale des huiles de poissons *Schilbe grenfelli* Linné, 1758 (*Siluriformes*, *Schilbeidae*). L'extraction des huiles a été réalisée par la méthode de Soxhlet suivant ses principes et caractériser par la chromatographie sur couche mince. Les résultats obtenus ont montré que le poisson *S. grenfelli* est un poisson gras sur base du rendement moyen ($46,62 \pm 2,1\%$) d'huile extraite dans ses muscles. Les analyses de la chromatographie sur couche mince ont permis de mettre en évidence la présence d'un seul spot dans l'échantillon témoin (tri oméga) ainsi que dans les huiles des poissons de chacune de classe de taille. Les spots des échantillons d'huiles de poissons ont fourni des rapports frontaux légèrement supérieurs à celui du tri oméga ($0,80$ cm). Ces observations montrent à suffisance que les muscles du poisson *S. grenfelli* sont riches en acides gras polyinsaturés du groupe d'oméga-3 et 6. Ces résultats montrent à suffisance que les muscles frais du poisson *S. grenfelli* sont susceptibles d'offrir des bonnes qualités des huiles ayant une importance médicale et nutritionnelle pour la population congolaise et, la chair de ce poisson est capable de contribuer à la lutte contre les maladies cardio-vasculaires et la malnutrition au pays partant de la qualité de ces huiles.

REMERCIEMENTS

Nous remercions le plus sincères s'adressent à l'endroit de l'Assistant KASEYA MUKANYA Héritier pour nous avoir accueillis au Laboratoire de Chimie Générale de la Faculté de Polytechnique de l'Université de Kinshasa dont il est affecté comme Chercheur pour y mener une partie de nos analyses.

REFERENCES

- [1] Paugy D., Lévêque C. Un model biologique pour les recherches sur la biodiversité. In: Lévêque C. & Paugy D. (Eds). Les poissons des eaux continentales africaines: diversité, écologie et utilisation par l'homme. IRD, Paris: 7-10, 2006.
- [2] Masaba M.E. Essai d'extraction et de caractérisation des huiles de poissons *Euchilichthys guentheri* Schiltuis, 1891. Travail de fin de cycle présenter en vue de l'obtention du titre de gradué en Sciences Biologiques, Université de Kinshasa, R.D Congo, 36 p, 2018.
- [3] Lozachmeur S., Sanceau V. Les huiles de poissons, une ressource à protéger. *OCL*, 15 (4): 244-246. <http://dx.doi.org/10.1051/ocl.2008.0208>, 2008.
- [4] Simopoulus A.P. The importance of the ratio of omega-3/omega-6 essential fatty acids. *Biomed. Pharmacother*, 2002.
- [5] Konig C. Apports nutritionnels du poisson dans notre alimentation: acide gras. Futura science. Disponible sur <https://www.futurascience.com/planete/dossiers/zoologie-poissons-eau-douce-1440/page/24/>, 2021.
- [6] Moanda M.E. Extraction et de caractérisation des huiles de poissons Mormyridae du Pool Malebo. Travail de fin de cycle présenter en vue de l'obtention de titre de gradué 'en sciences Biologiques, Université de Kinshasa, R.D Congo, Inédit, 30 p, 2019.
- [7] Lusasi S.W., Kavumbu M.S., Munganga K.C., Manikisa I., Mbomba N.B., Pwema K.V. Contribution à la connaissance de la diversité ichthyologique et mode exploitation de poissons *Schilbeidae* (*Siluriformes*) dans le Pool Malebo (fleuve Congo), R.D Congo. *European Scientific Journal*, 18 (30): 178 - 205. <https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n30p178>, 2022.
- [8] Mbadu Z.V. Biologie des espèces du genre *Distichodus* Muller et Troschel, 1845 (*Distichodontidae*) du Pool Malebo (Fleuve Congo) en rapport avec les mécanismes d'exploitation de leurs niches trophiques. Thèse de doctorat présentée et défendue en vue de l'obtention du grade de docteur en Sciences Biologiques, Université de Kinshasa, 442 p, 2011.
- [9] Lévêque C., Paugy D., Teugels GG. Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres d'Afrique de l'Ouest. Tome 1 & 2, Paris, O.R.S.T.O.M./MRAC, collection Faune tropicale, n°28, 910 p, 1990.
- [10] De Vos L. A systematic revision of the African *Schilbeidae* (Teleostei, Siluriformes). With an annotated bibliography. *Ann. Mus. R. Afr. Centr., Sci. Zool.*, 271: 1-450, 1995.
- [11] Lusasi S.W., Makiese M.P., Kunonga N.L., Munganga K.C., Kavumbu M.S., Pwema K.V. 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*, 141: 14353 – 14363, 2019.
- [12] Lusasi S.W., Manza K.R., Bipendu M.N., Munganga K.M., Kavumbu M.S., Gafuene N.G., Pwema K.V. Analysis of the ichthyological composition of smoked fish sold in the Liberté and Gambela markets in Kinshasa, Democratic Republic of Congo. *Agricultural Science*, 2 (2): 69-79, <https://doi.org/10.30560/as.v2n2p69>, 2020.
- [13] Masua T.B., Lusasi S.W., Munganga K.C., Wumba M.P., Kavumbu M.S., Pwema K.V. 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*, 6 (4): 102-108, 2020.
- [14] Nakweti K.J., Lusasi S.W., Tembeni M.J. Evaluation des teneurs en éléments traces métalliques (Cadmium et Plomb) dans l'eau, les sédiments et deux espèces de poissons *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) et *Oreochromis niloticus* (Linné, 1758) dans le Pool Malebo (Fleuve Congo), RD Congo. *European Scientific Journal, ESJ*, 17 (25), 174. <https://doi.org/10.19044/esj.2021.v17n25p174>, 2021.
- [15] Pwema K.V., Mbomba B.N., Kikala A.E., Lusasi S.W., Micha J-C. Utilisation des Alevins de *Schilbe mystus* (Linnaeus, 1758) (*Siluriformes: Schilbeidae*) dans la lutte biologique contre les larves de moustiques. *Congo Sciences*, 7 (2): 81-86, 2019.
- [16] Nzapo K.H., Ngbolua K.N., Bongema A.L., Bongo N.G., Inkoto L.C., Falanga M.C., Ashande M.C., Ndembo N.J.L., Lokilo L.E., Djoza D.R. Evaluation de la bioaccumulation de métaux lourds chez *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822), *Chrysichthys nigrodigitatus* (Lacepède, 1803), *Mormyrops anguilloides* (Linnaeus, 1758) et *Coptodon rendalli* (Boulenger, 1897). *International Journal of Innovation and Scientific Research*, 38 (1): 185-191, 2018.
- [17] Lévêque C., Paugy D., Teugels GG. Faune des poissons d'eaux douces et saumâtres d'Afrique de l'Ouest. Tome 1 & 2, Paris, O.R.S.T.O.M./MRAC, collection Faune tropicale, n°28, 910 p, 1992.
- [18] Poll M., Gosse J.P. Genera des poissons d'eau douce de l'Afrique. Classe des Sciences. Académie Royale de Belgique, 324 p, 1995.
- [19] <https://www.fishbase.se>. Disponible sur Internet, Version 2023.
- [20] Kavumbu M.S., Shembo O.S., Lusasi S.W., Munganga K.C., Bipendu M.N., Gafuene N.G., Pwema K.V. 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. *International Journal of Applied Research*, 6 (10): 431-437, 2020.
- [21] AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Official methods of analysis of the Association of Analytical chemists, 15th edition. AOAC, Arlington, Virginia, USA, 1990.

- [22] Mohamed E. Valeur nutritive de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) comparées 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 Belkaid, Aлемcen, Algérie, 25 p, 2013.
- [23] Ouissey Y., Sebgag A., Sandali A. Caractérisation des alphaltens algériens extraits des différentes zones des champs de Hassi Messaoud. Mémoire présenté pour obtenir le diplôme de Master en production des hydrocarbures. Faculté des hydrocarbures et énergies renouvelables et sciences de la terre et de l'univers. Université Kasdi Merbah Ouargla, Algerie, 58 p, 2018.
- [24] 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 présenté en vue de l'obtention du grade de Docteur, Institut National Polytechnique de lorraine, France, 160 p, 1977.
- [25] Al Sayed K.M. 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 l'Institut National Polytechnique de Lorraine, 158 p, 2007.
- [26] Girardet J.P. Bénéfices nutritionnels et risques potentiels de la consommation de poisson. Réalités pédiatriques, Service de Gastroentérologie et Nutrition Pédiatriques, Hôpital Armand Trousseau, Paris, 4 p, 2012.
- [27] Matulu G.D. Extraction et caractérisation des huiles de poissons *Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758 (*Perciformes, Cichlidae*) pêché dans le Pool Malebo (fleuve Congo). Travail de fin de cycle en Sciences Biologiques, Université de Kinshasa, R.D Congo, 40 p, 2018.
- [28] Malobo K.G. Extraction et caractérisation des huiles de poissons *Labeo lineatus* Boulenger, 1899 (*Cypriniformes, Cyprinidae*) pêché dans le Pool Malebo (fleuve Congo). Travail de fin de cycle présenter en vue de l'obtention du titre de gradué en Sciences Biologiques, Université de Kinshasa, R.D Congo, 34 p, 2019.
- [29] Corraze G., Kaushik S. Les lipides des poissons marins et d'eau douce. *Oléagineux, corps gras, lipides*, 6 (1), 111-5, 1999.
- [30] Benonia T.A. Extraction et caractérisation des huiles du poisson *Auchenoglanis occidentalis* Valenciennes, 1840 (*Siluriformes, Clariidae*) pêché dans le Pool Malebo (Fleuve Congo). Travail de fin de cycle en Sciences Biologiques, Université de Kinshasa, R.D Congo, 32 p, 2019.
- [31] Mufiya A.F. Analyse comparative des huiles de poisson *Protopterus dolloi* Boulenger 1910 (*Lepidosireniformes, Protopteridae*) frais pêché dans le Pool Malebo (fleuve Congo) et fumé vendu à Kinshasa, R.D Congo. Travail de fin de cycle en Sciences Biologiques, Université de Kinshasa, R.D Congo, 49 p, 2020.