

ETAT DES ACIDES GRAS DU *SCOMBEROMORUS TRITOR* SOUMIS À LA FERMENTATION POUR L'OBTENTION DU *lanhouin*

[BEHAVIOUR OF THE FATTY ACIDS OF THE *SCOMBEROMORUS TRITOR* IN FERMENTATION FOR THE OBTAINING OF THE *lanhouin* PRODUCTION]

Pierre DOSSOU-YOVO¹, Roger Gérard JOSSE², and Chimène Agrippine Rodogune YÉLOUASSI¹

¹Laboratoire de Recherche en Traitement et Conservation des Produits Halieutiques (FAST/ Chimie /UAC), BP 526 Cotonou, Benin

²Laboratoire d'analyse physico-chimique des milieux aquatiques (LAPMIA/FAST/CHIMIE/UAC), BP 526 Cotonou, Benin

Copyright © 2016 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 is by far a high source of proteins and fats, regarding the species. Therefore, the presented work tries to identify, through the processed mackerel, the fatty acids known to have a high nutritious value. Firstly, it has been studied by the literature, the influence of the technological treatment on the chemical composition of a fish. Particularly, the impact of the fermentation on the lipids of the fat fish. Fermented fish (*lanhouin*), has been produced using the improved technology of fermented fish process. The fermented fish (*lanhouin*) was obtained through the fermentation of marine fish such as mackerel, fished in the gulf of Benin. Several studies have dealt with fatty acids from marine species; but referring to bibliographical notes, there are less deep studies on the presence of fatty acids found in fermented fish. Secondly, the fat has been extracted using three different methods such as Touchstone's method (1995). Fats from fermented fish was collected by gaze chromatography coupled with mass spectrometry (GC/MS). The results showed that the fats from the fermented, dried and salted mackerel contained 9 fatty acids among which 4 was saturated and 5 was unsaturated. Among the unsaturated fatty acids, both classes of poly-unsaturated fatty acids which are said to be "essential" (EPA and DHA), and which belong to the family of Omega-3 fatty acids, have been identified.

KEYWORDS: mackerel, *lanhouin*, fermentation, extraction, fatty acids, Oméga-3.

RESUME: Le poisson est une excellente source de protéines et de graisses selon l'espèce. L'étude a été conçue pour identifier dans le maquereau traité, l'état des acides gras qui sont d'une haute valeur nutritionnelle. Elle a été réalisée en deux volets. Dans un premier temps, il a été inventorié selon la littérature, les effets des traitements technologiques sur la composition chimique du poisson. En particulier, l'impact de la fermentation sur les lipides des poissons gras a été observé. Le *lanhouin*, produit de fermentation d'espèces marines comme le maquereau pêché dans le golfe du Bénin, a été produit selon la technologie améliorée de production de *lanhouin*. Différentes études ont traité des acides gras des espèces halieutiques. Mais l'aspect d'une étude approfondie sur la présence et l'état de ces acides gras dans le poisson fermenté est pratiquement inexistante selon la revue bibliographique. Dans un second temps la matière grasse a été extraite selon trois différentes méthodes, comme la technique de Touchstone, la méthode de Soxhlet et la méthode de Bligh et Dyer. L'extraction selon la technique de Touchstone (1995). La matière grasse (lipides) est analysée grâce à la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse, GC/MS. Des résultats obtenus, il ressort que les lipides du maquereau fermenté, salé et séché n'ont pratiquement subi aucune modification biochimique, et contiennent neuf (09) acides gras dont quatre (04) acides gras saturés et cinq (05) acides gras insaturés. Parmi ces acides gras insaturés, deux classes d'acides gras polyinsaturés dits "essentiels" sont identifiées (EPA et DHA). Ce sont les Oméga-3.

MOTS-CLEFS: maquereau, *lanhouin*, fermentation, extraction, acides gras, Oméga-3.

1 INTRODUCTION

Les poissons et les produits de pêche jouent un rôle significatif dans l'alimentation des populations des pays de l'Afrique de l'Ouest en général, et de celles du Bénin en particulier. Il a été estimé que 15 à 20% des protéines animales proviennent des sources aquatiques. [1]

La conservation des produits halieutiques est faite de façon traditionnelle depuis les temps anciens par les populations riveraines des cours d'eau, dans certains pays tropicaux [2], dans le but de préserver la qualité des denrées poissonneuses qui se dégradent rapidement après capture, du fait de leur richesse en éléments nutritifs, en eau et en protéines. Pour remédier aux phénomènes de dégradation, diverses techniques telles que la fermentation, le salage, le séchage, le fumage, etc., sont utilisées dans les pays tropicaux [3]. Ces techniques ont de probables effets sur les nutriments organiques, en particulier, les lipides et les acides gras des poissons gras.

En Afrique le poisson fermenté sert aussi bien d'aliment que de condiment et contribue effectivement à la ration protéinique de la population, en particulier dans les zones rurales où il est difficile de se procurer du poisson frais [4]. Le poisson fermenté, salé et séché (*Lanhouin*) est largement consommé comme condiment dans le golfe du Bénin notamment au Ghana, au Togo et au Bénin [2].

Ce mode de traitement du poisson a nécessairement un effet sur la composition biochimique du poisson, en particulier sur le taux et la composition en acides gras libres du poisson. En effet, les nombreuses insaturations rendent les produits aquatiques très vulnérables vis-à-vis des phénomènes d'oxydation [5]. Ces matières grasses sont constituées d'acides gras polyinsaturés utiles au bon fonctionnement de l'organisme humain, au cours de divers métabolismes internes. Or, le poisson gras, dont le processus de fermentation n'est pas contrôlé, est le siège d'intenses activités d'oxydation.

Cette étude est orientée prioritairement sur l'identification de l'état des acides gras de *Scomberomorus tritor*, un poisson naturellement gras. Car, vu le traitement appliqué à ce poisson, de probables modifications de ses acides gras sont envisageables. Il est question, ici, d'extraire les acides gras après la fermentation, le salage et le séchage de *Scomberomorus tritor*, de procéder à la séparation de ces acides gras, et ensuite de procéder à leur classification.

2 MATERIELS ET METHODES

Ce travail est orienté sur le *Scomberomorus tritor* (maquereau) qui appartient à la famille des Scombridés. Les matériels utilisés sont essentiellement composés d'essence d'*Ocimum gratissimum*, d'hydrolysats issus de la fermentation du maïs, du dispositif amélioré de séchage et de matériel de laboratoire.

Le poisson a été transformé en *lanhouin* selon la technologie améliorée de production de *lanhouin* [6]. Le *lanhouin* est transformé en farine de poisson. Cette farine de poisson a permis d'extraire la matière grasse suivant trois différentes méthodes :

- Méthode de Soxhlet :

Le principe repose sur une extraction à chaud d'un solide par un solvant avec une grande efficacité.

- Technique de Touchstone (1995) [7] :

Cette technique consiste en une macération de la farine de poisson fermenté dans une solution acidifiée à l'acide chlorhydrique 0,5M à pH5 pendant 72 heures puis placée sous une agitation constante, suivie d'une séparation des phases dans une ampoule à décanter par l'utilisation du diéthyléther et d'acétate d'éthyle. On obtient à la fin de la décantation, une phase organique contenant les acides gras et une phase aqueuse.

- Technique de Bligh et Dyer (1959) [8] :

Cette méthode d'extraction fait appel à une extraction des lipides totaux à chaud par un solvant organique, le chloroforme en présence d'un alcool, le méthanol, et d'eau distillée. Une agitation suivie d'une centrifugation permet la séparation de la phase hydroalcoolique et de la phase chloroformique contenant les lipides totaux.

Les différents extraits de lipides obtenus sont soumis aux analyses de chromatographie à savoir :

- Chromatographie sur couche mince :

La chromatographie sur couche mince est une méthode de séparation dans laquelle les constituants migrent en fonction de leur affinité pour une phase stationnaire en général polaire (gel de silice) ou pour une phase mobile.

-Chromatographie sur couche mince à haute performance (CCMHP) :

Elle est identique à celle de la chromatographie sur couche mince à la différence qu'elle permet en plus de l'analyse qualitative, une analyse quantitative des substances du mélange.

-Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse : GC/MS : le couplage de la chromatographie en phase gazeuse à la spectrométrie de masse permet de séparer les composés d'un mélange selon leur polarité et capacité de se volatiliser puis d'identifier leur structure par analyse de leur spectre de masse.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 RÉSULTATS DES EXTRACTIONS

Les études ont montré que 100g de chair de poisson fournissent 12g de matière grasse [9]. Les extractions sont évaluées à partir de cette donnée. Ainsi les trois méthodes d'extraction (de Touchstone, de Bligh et Dyer et de Soxhlet) donnent respectivement les rendements de 12%, 3,06% et 6%.

Analyses chromatographiques :

Identification par chromatographie sur couche mince :

Deux phases mobiles ont été testées pour la chromatographie sur couche mince avec une plaque de silicagel. La première phase mobile (diéthyléther-méthanol-acide acétique) ne sépare pas ; par contre la deuxième phase mobile (éther de pétrole-diéthyléther-acide acétique) sépare les molécules d'acides gras (fig1).



Fig 1: Différents spots obtenus après chromatographie sur couche mince

Confirmation des identités des spots au même Rf :

La confirmation des identités des spots au même Rf a été réalisée grâce à la chromatographie sur couche mince à haute performance et les résultats sont exprimés par les figures : 2,3 et 4.

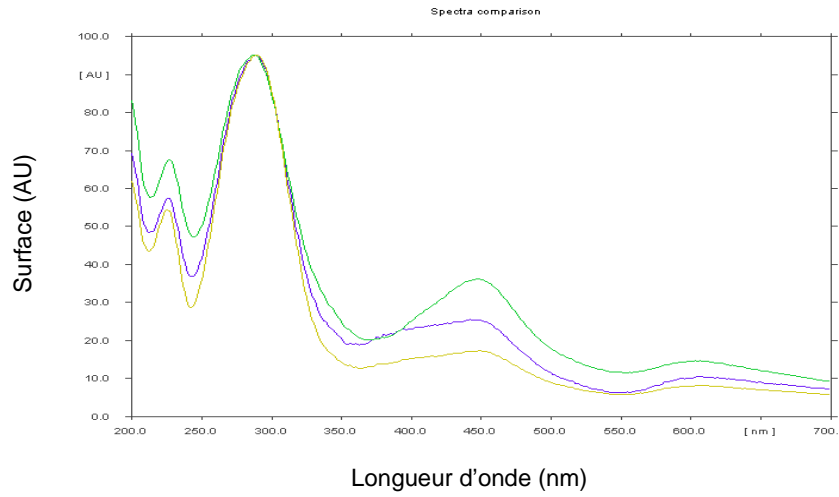


Fig 2 : Spectre d'acides gras à 280nm et à Rf 0,37

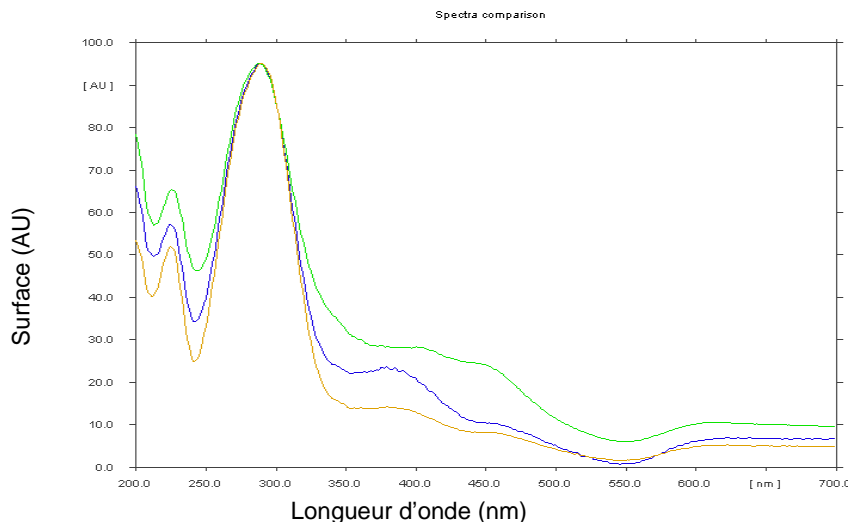


Fig 3 : Spectre d'acides gras à 280nm et à Rf 0,42

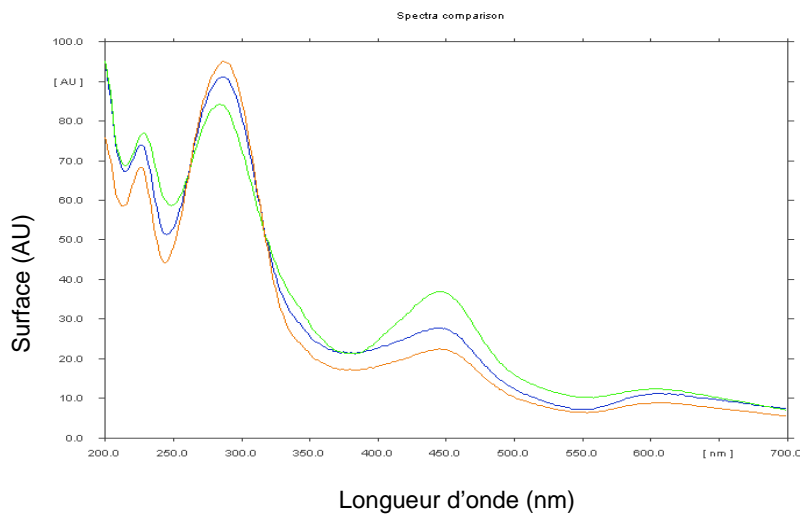


Fig 4 : Spectre d'acides gras à 280nm et à Rf 0,60

Comme le montre les figures 2, 3 et 4 de spectres UV compris entre 200 et 700 nm avec respectivement des spots aux Rf : 0,6 ; 0,42 ; 0,37, il apparaît une similitude des trois spectres dans chaque figure.

3.2 RÉSULTATS DE LA CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE COUPLÉE À LA SPECTROMÉTRIE DE MASSE GC/MS ET DISCUSSIONS

Pour ce qui est de la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse, les résultats sont consignés dans le tableau 1

Tableau 1: Résultats de la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse GC/MS

Temps de rétention (minutes)	Noms	Formule brute	Masse Moléculaire	Surface (acide en %)
5,01	2, 6,8-triméthyldécane	C ₁₃ H ₂₈	184	2,95
14,44	2,6-méthylheptadécane	C ₁₉ H ₄₀	268	0,19
14,72	Acide tétradécanoïque ou mystirique	C ₁₅ H ₃₀ O ₂	242	1,26
15,82	Acide tridécanoïque	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	228	0,57
16,66	Acide 7- (Z)-méthyl-Hexadécénoïque	C ₁₇ H ₃₂ O ₂	268	2,95
16,88	Acide palmitique ou acide hexadécanoïque	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	270	35,37
17,41	Acide 7-(Z)-méthyl-6-Hexadécénoïque	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	282	0,85
17,87	Acide tétradécanoïque	C ₁₅ H ₃₀ O ₂	242	1,02
18,59	Acide 9-(Z)-octadécénoïque ou acide oléique	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	296	16,17
18,83	Acide Octadécénoïque ou acide stéarique	C ₁₉ H ₃₈ O ₂	298	12,82
20,09	Acide 5, 8, 11, 14,17-(Z)-Eicosapentaénoïque	C ₂₁ H ₃₂ O ₂	316	3,32
20,36	2, 6, 10,15 - tétraméthylheptadécane	C ₂₁ H ₄₄	296	1,22
21,19	Heptacosane	C ₂₇ H ₅₆	380	1,42
21,68	Acide 4, 7, 10, 13, 16,19-(Z)-Docosahexaénoïque	C ₂₃ H ₃₄ O ₂	328	9,15
22,01	Heptacosane	C ₂₇ H ₅₆	380	1,55
22,79	2, 6,10, 15 - tétraméthylheptadécane	C ₂₁ H ₄₄	296	0,99
23,54	2-méthylOctadécane	C ₁₉ H ₄₀	268	0,72

3.3 DISCUSSION

Vu les rendements obtenus, il est judicieux de préférer la méthode de Touchstone (1995) qui permet d'extraire la presque totalité de la matière grasse. Toutefois, ces trois méthodes d'extraction s'équivalent si nous partons de la même quantité de produit d'analyse. La figure 1 montre les mêmes spots au même facteur de rétention (Rf). Ceci signifie que les trois méthodes d'extractions de la matière grasse ont conduit à l'obtention des mêmes molécules dans les extraits, c'est-à-dire les acides gras faisant partie des composés carbonés révélés à l'ansaldéhyde sulfureux. Ceci prouve que les trois spots de même Rf sont identiques, donc comportent les mêmes molécules. Ces spectres viennent confirmer qu'à part la variation des rendements d'extraction des différentes méthodes, les compositions en acide gras ne varient pas trop.

Nous constatons qu'environ une dizaine d'acides gras ont été identifiés dans la matière grasse du *Ianhouin* (Tableau 1). Les acides gras insaturés constituent la plus importante classe d'acides gras (60%). Ce résultat est conforme aux différentes études précédentes qui ont aussi révélé que les acides gras occupent une importante proportion dans les produits halieutiques marines [10]. En effet, les acides gras retrouvés essentiellement dans la matière grasse du maquereau sont ceux de la famille des oméga-3 (le DHA et le EPA), ce qui est conforme aux études de Eude [11] et de Dumay [10].

Parmi ces composés identifiés après analyse, nous retrouvons les alcanes tels que le 2,6, 8 triméthyldecane, le 2,6-diméthylheptadécane, l'heptacosane, le 2, 6,10, 15-tétraméthylheptadécane, le 2-méthylOctadécane et certains acides gras

saturés et insaturés. Les acides gras saturés sont : l'acide mystirique, l'acide tridécanoïque, l'acide stéarique, l'acide palmitique ou acide hexadécanoïque. Les acides gras insaturés obtenus sont : l'acide oléique, l'acide 7-(Z)-méthylhexadécénoïque, l'acide 7-(Z)-méthyl-6-hexadécénoïque, l'acide 5, 8, 11, 14, 17 -(Z)-eicosapentaénoïque(EPA) et l'acide 4, 7, 10, 13, 16, 19-(Z) Docosahexaénoïque (DHA).

D'autre part, nous obtenons l'acide gras essentiel de la famille des Oméga – 3 qui regroupe deux classes d'acides gras. Il s'agit de l'acide 5, 8, 11, 14, 17-(Z)- Eicosapentaénoïque et de l'acide 4, 7, 10, 13, 16, 19 – (Z)- Docosahexaénoïque (acides gras polyinsaturés) dont les effets bénéfiques sur la santé ont été démontrés (cf. fig.5 et fig.6).

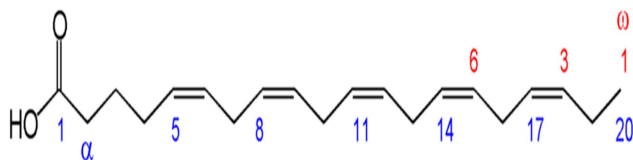


Figure 5 : Acide 5, 8, 11, 14, 17-(Z)- Eicosapentaénoïque



Figure 6 : Acide 4, 7, 10, 13, 16, 19 – (Z)- Docosahexaénoïque

L'obtention des acides gras Oméga-3 malgré les modes de conservation subies par le poisson, permet de dire que les procédés des conservations et de transformation n'ont pas tellement d'impact sur la valeur nutritionnelle (teneur en acides gras) du produit.

4 CONCLUSION

Au terme des travaux, il a été constaté que la fermentation n'a pas pour autant d'effet sur la composition en acides gras du maquereau. Le maquereau fermenté, salé et séché contient des acides gras saturés et insaturés dont les Oméga-3 ont un impact positif sur la santé selon beaucoup de chercheurs. Or, les travaux réalisés ont révélé que ces acides gras essentiels n'ont pas connu de modification. Dès lors, il serait judicieux d'aboutir à leur quantification, afin d'apprécier la valeur nutritionnelle de ce poisson.

REFERENCES

- [1] FAO. Equipement et méthodes permettant d'améliorer le fumage, séchage du poisson sous les tropiques. 28p, 1971.
- [2] Dossou-Yovo P. Le *lanhouin* : un traitement de poisson au Bénin. In : Les nouvelles du CBRST. ISSN 1659-603x. Dépôt légal N°1910. Numéro 007&008. 21p, 2003.
- [3] Gret. Conserver et transformer le poisson. Collection le « Point sur » guide technique et méthodologique. La Fayette, Paris, 286 p, 1993.
- [4] Essuman M. K. Le poisson fermenté en Afrique. Traitement, commercialisation et consommation. FAO document technique sur les pêches N°329, Rome, 86p, 1992.
- [5] Jeantet R., Croguennec T., Schuck P. et Brulé G. Sciences des aliments : Biochimie-Microbiologie-Procédés-Produits, Vol.2 : Technologie des produits alimentaires. Tech. Et Doc. Paris, 456p, 2007.
- [6] Dossou-Yovo P. Justification biochimique de l'amélioration des procédés traditionnels de production de lanhouin au Bénin. Thèse de Doctorat ès Sciences Techniques, soutenue à Astrakan, Russie. 129p, 2002.
- [7] Touchstone J. Thin-layer chromatographic procedures for lipid separation. Journal of chromatography B, 671:169-195, 1995.
- [8] Bligh E. G. and Dyer W. J. A rapid method for total lipid extraction and purification can J.Biochem. physiol. 37: 911-917, 1959.
- [9] Girard Jean-Claude. Le maquereau. <http://www.echosmouche.com>, 2005.
- [10] Dumay J. Label européen : extraction de lipides en voie aqueuse par bio réacteur enzymatique combinée à l'ultrafiltration. In : Application à la valorisation des coproduits de poissons (*sardina pilchardus*) ; Thèse de doctorat. 325p, 2006.
- [11] Eude A. Dosage des Oméga-3 et Oméga-6 dans les suppléments alimentaires et les poissons gras. INSA, Rouen France / www.insa-rouen.fr, 2005.