



**Etude comparative des lipides de la boutargue du  
mulet à grosse tête (*Mugil cephalus*, linné 1758)  
de l'océan Atlantique : Nouakchott (Mauritanie)  
et de la mer Méditerranée : Tunis (Tunisie)**

Item Type	Journal Contribution
Authors	Romdhane, M.S.; El Cafsi, M.; Beddih, M.L.O.A.; Marzouk, B.; Zarrouk, K.
Citation	Bull. INSTM.Sallambô, 31, p. 69-74
Publisher	INSTM
Download date	06/02/2023 10:38:20
Link to Item	<a href="http://hdl.handle.net/1834/1167">http://hdl.handle.net/1834/1167</a>

## ETUDE COMPARATIVE DES LIPIDES DE LA BOUTARGUE DU MULET A GROSSE TETE (*MUGIL CEPHALUS*, LINNE 1758) DE L'OCEAN ATLANTIQUE : NOUAKCHOTT (MAURITANIE) ET DE LA MER MEDITERRANEE : TUNIS (TUNISIE)

Mohamed Lamine Ouel Ahmed BEDDIH<sup>1\*</sup>, M. EL CAFSI<sup>2</sup>, B. MARZOUK<sup>3</sup>, K. ZARROUK<sup>4</sup>  
et M. S. ROMDHANE<sup>1</sup>

1- Institut National Agronomique de Tunisie (INAT), Département des Ressources Animales et Halieutiques et de Technologie Agroalimentaire, 43Av. Charles Nicole, 1082 Tunis, Tunisie.

2- Faculté des Sciences de Tunis, Département de Biologie, Laboratoire de Physiologie de la Nutrition, Campus Universitaire, 1003 Tunis, Tunisie.

3- Institut National de Recherche Scientifique et Technologique (INRST). Laboratoire d'Adaptation et d'Amélioration des Plantes, 2050 Hammam-Lif. Tunis, Tunisie.

4- Institut National de la Nutrition. Laboratoire de contrôle de produit Animal, Bab Sadoune, Tunis, Tunisie.

\*Bedy\_inat@yahoo.fr

### ملخص

دراسة مقارنة دهنيات بطارخ البوري ذات الرأس الكبير لمنطقتي المحيط الأطلسي ( نواكشوط موريتانيا) و البحر الأبيض المتوسط ( تونس - تونس) : تمثل البطارخ بيض سمك البوري (*Mugil cephalus*) المملحة و المجففة لمنطقتي نواكشوط (موريتانيا) و تونس (تونس). لمعرفة الجوانب البيوكيميائية و الغذائية لهذه البطارخ، قمنا بدراسة تحليلية كمية و كيفية للدهنيات. فاستخدمنا طريقتين مختلفتين لاستخلاص الدهون، هما طريقة فولش المعدلة من طرف بليغر ودير و طريقة سوكسلي. تبين أن البطارخ غنية بالدهنيات 30,9 % بمنطقة نواكشوط (المحيط الأطلسي) و 27,4 % بمنطقة تونس (البحر الأبيض المتوسط). يحتوي كل غرام من بطارخ منطقة نواكشوط على 28,1 ملغ من الأحماض الدهنية بينما لا تتعدى هذه النسبة 19,7 ملغ من الأحماض الدهنية ببطارخ منطقة تونس. تنقسم هذه الأحماض الى ثلاث مجموعات أساسية مختلفة كما وكيفا وهي:

- الأحماض الدهنية المشبعة تصل إلى 17,9 % ببطارخ المحيط الأطلسي بينما لا تتجاوز 2,8 % ببطارخ البحر الأبيض المتوسط.

- الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع بنسبة تصل إلى 39,4 % ببطارخ المحيط الأطلسي بينما ترتفع هذه النسبة إلى 41,4 % ببطارخ البحر الأبيض المتوسط.

- الأحماض الدهنية متعددة عدم التشبع بنسبة تصل إلى 28,8 % ببطارخ المحيط الأطلسي بينما ترتفع هذه النسبة إلى 39 % ببطارخ البحر الأبيض المتوسط.

لقد بينت هذه الدراسة أن بطارخ المحيط الأطلسي (نواكشوط- موريتانيا)، توجد بها نسبة من الدهنيات أكثر من نظيرتها بالبحر الأبيض المتوسط (تونس- تونس)، بينما تمتاز هذه الأخيرة (بطارخ البحر الأبيض المتوسط) بجودة أكثر لدهنيتها بالمقارنة مع الأولى (بطارخ المحيط الأطلسي).

كلمات مفاتيح : بطارخ، سمك البوري، دهنيات، أحماض دهنية.

### RESUME

La boutargue est constituée par les ovaires salés et séchés des mulets à grosse tête (*Mugil cephalus*) de la région de Nouakchott (Mauritanie) et de la région de Tunis (Tunisie). Pour savoir la quantité et la qualité de lipides dans cette boutargue nous avons effectué des études analytiques et des dosages des lipides et des acides gras de ceux-ci. Nous avons procédé par deux méthodes d'extraction des lipides : la méthode de Folch modifiée par Bligh et Dyer et la méthode de Soxhlet. Ces expériences ont révélé que la boutargue est très riche en lipides : 30,9% dans la région de Nouakchott (Océan Atlantique) et 27,4% dans la région de Tunis (Mer Méditerranéenne) qu'il est de bonne qualité nutritionnelle et que chaque gramme de boutargue contient 28,1 mg des acides gras dans la région de Nouakchott et 19,7 mg dans la région de Tunis. Ils sont subdivisés en 3 groupes essentiels :

- acides gras saturés 17,9% dans l'Océan Atlantique et 2,8% dans la Mer Méditerranéenne.

- acides gras mono insaturés 39,4 % dans l'Océan Atlantique et 41,4% dans la Mer Méditerranée.

- acides gras polyinsaturés 28,8% dans l'Océan Atlantique et 39 % dans la Mer Méditerranée.

La quantité lipidique de la boutargue atlantique est supérieure à celle de la Méditerranée et la qualité de la boutargue Méditerranéenne est meilleure que celle de l'Atlantique.

**Mots clés :** Boutargue, mullet, lipides, acides gras.

## ABSTRACT

**Comparative study of boutargue lipids in flathead grey mullet (*Mugil cephalus*, Linné 1758) from Nouakchott, Mauritania (Atlantic Ocean) and Tunis, Tunisia (Mediterranean Sea) :** The boutargue is the salty and dried ovary of the mullet (*Mugil cephalus*) from Nouakchott (Mauritania) and Tunis (Tunisia). In order to know the nutritional quality of the boutargue, we have used an analytic analysis and dosages of lipids and their fat acids. For this study, we used two different methods of extraction of the lipids: method of Folch modified by Bligh and Dyer and the method of Soxhlet. These experiences show that the boutargue of mullet is rich in lipids, 30.9% in Nouakchott (Atlantic Ocean) and 27,4% in Tunis (Mediterranean Sea). The boutargue is with good nutritional quality. Indeed, each gram of boutargue contains 28,1 mg of fatty acids in Nouakchott and 19,7 mg in Tunisia. These fatty acids are subdivided in 3 essential groups:

- Fatty acid saturated 17,9% in Atlantic Ocean and 2,8% in Mediterranean Sea.
- Fatty acid monounsaturated 39,4% in Atlantic Ocean and 41,4% in Mediterranean Sea.
- Fatty acids polyunsaturated 28,8% in Atlantic Ocean and 39% in Mediterranean Sea.

The quantity of lipids in Atlantic Ocean boutargue is superior to Mediterranean Sea boutargue but the quality of lipids in Mediterranean Sea boutargue is superior to Atlantic Ocean boutargue

**Key words:** Boutargue, mullet, lipids, fatty acids.

## INTRODUCTION

Le mullet à grosse tête est une espèce parmi les plus importantes dans l'économie tunisienne (El Cafsi et al, 2003), elle a une grande répartition dans les eaux tunisiennes. C'est une espèce pélagique fréquentant les zones côtières, les estuaires et les lagunes. En Mauritanie, elle représente aussi un intérêt commercial très important (Ly et al, 1999). Cette espèce présente plus d'un intérêt socio-économique pour la population Imraguen (pêcheurs traditionnels mauritaniens depuis des siècles), Cette population considère le mullet à grosse tête comme un porte bonheur, car elle l'utilise entièrement sans aucun rejet.

Armés de filets montés sur des longues perches, les pêcheurs Imraguens guettaient l'arrivée des bancs de mullets poussés par les dauphins vers les rivages. Ces dauphins répondaient à des signes faits par les pêcheurs en frappant l'eau par des bâtons. A l'approche du banc, les hommes plongeaient dans l'eau pour piéger le plus possible de mullets dans leurs filets en donnant des poissons aux dauphins pour les récompenses et garder l'amitié mutuelle avec ces mammifères marins.

A la fin de cette pêche les hommes amenaient leurs butins, c'est le tour des femmes de prendre en charge le poisson pour le transformer en chair séchée (vendu chèrement), la tête et la colonne vertébrale sont bouillies pour l'extraction d'huile (vendu également chère). Quand il y'aura des ovaires à maturité très avancée, ils sont salés, pressés entre deux planches et séchés afin d'obtenir de la boutargue (vendu excessivement chère).

Les boutargues constituent une denrée alimentaire d'origine marine très précieuse avec de nombreux avantages dans l'alimentation humaine et animale car elles sont très riches en lipides de qualité supérieure qui renferment des acides gras essentiels monoinsaturés et polyinsaturés qui ont des valeurs biologiques et nutritionnelles très élevées. Ces lipides sont faciles à

digérer et jouent un rôle préventif contre des nombreuses maladies cardio-vasculaires. Ils constituent aussi une matière première d'excellente qualité énergétique et thérapeutique pour l'enrichissement des aliments. Ce type d'acide gras protège les vaisseaux du cholestérol (Baker et Gibon, 2000) et joue un rôle de prévention des maladies cardio-vasculaires et présente d'autres effets bénéfiques pour la santé (Sae et al., 1999).

Les acides gras poly insaturés ont une influence sur les taux de deux lipides sanguins. Le cholestérol et les triglycérides (Alais et Liden, 1997). Les lipides des poissons constituent une source significativement riche en énergie et en composantes structurales nécessaires au développement reproductif (Noctron et Macfarlane, 1999).

Deux acides gras polyinsaturés sont indispensables : l'acide linoléique et l'acide linoléinique. Ces deux acides gras sont apportés par l'huile et transformés dans l'organisme en d'autres acides gras, en particulier en acide arachidonique (Amiramraz et al, 1998). Ces acides gras polyinsaturés, surtout l'acide linoléique, jouent notamment un rôle dans la constitution des membranes cellulaires. Ce qui explique leur importance en phase de croissance en raison de la multiplication de cellules. Quant à l'acide linoléinique, il assure une fonction essentielle pour la structure des cellules nerveuses (Amiramraz et al., 1998).

Donc vu la grande valeur économique et l'intérêt pour la santé humaine, nous avons essayé dans ce travail d'avoir plus d'information sur la composition lipidique, et une analyse comparative, des boutargues de deux régions différentes Nouakchott (Océan Atlantique) et Tunis (Mer Méditerranée).

## MATERIEL ET METHODES

### 1- Préparation des boutargues

Pour les besoins de l'étude comparative de la quantité et de la qualité des lipides totaux de la boutargue du mullet

de la région de Nouakchott (Mauritanie) et de la région de Tunis (Tunisie), nous avons utilisé les boutargues qui ont été préparées selon le procédé suivant:

- Sélection des femelles à maturité sexuelle très avancée recueillies en période de ponte,
- Tranchage et sortie des ovaires: Ces femelles subissent une ouverture ventrale de la tête vers la queue afin de prélever les ovaires,
- Nettoyage: poser les ovaires sur des planches et presser avec précaution pour préserver leurs enveloppes fragiles afin de vider ses contenues d'eau et de sang (veines de sang) à l'aide d'une cuillère spéciale (inox, stérile) mouillée pour faciliter son déplacement.
- Salage: il existe deux méthodes de salage. On a procédé avec la méthode poudrage, c'est-à-dire salage par sel en poudre (recouvrir tout l'ovaire par du sel en poudre dépourvu d'iode pendant une durée de 6h).
- Dessalage: rincer les ovaires dans un seau d'eau douce pendant quelques heures pour larguer le reste du sel sur les parois.
- Egouttage: réalisé à l'aide de deux planches en bois dont la supérieure porte un poids modéré pour aplatir légèrement les ovaires, enlevés la saumure qui sont bien ordonnées selon la taille et l'épaisseur sur l'autre planche.
- Séchage: c'est l'étape la plus importante dont le résultat se voit sur la forme, la couleur, l'odeur, le goût et le prix. Il nécessite des bonnes conditions et s'effectue dans un local bien aéré et à l'abri du soleil. Ceci permet de donner aux ovaires la teinte brune et la consistance plus dure.
- Stockage: les boutargues sont mises dans des sachets individuels en plastiques sous vide. Après cette opération, elles sont emballées dans des caisses de carton et stockées dans la chambre froide de 0 à 2°C ou à la température ambiante à l'abri de la lumière pour éviter toute photodégradation.

Pour ces analyses, chaque boutargue a été broyée et homogénéisée. Les pêcheurs pensent que la boutargue a une meilleure qualité si les poissons sont amputés de leur tête (pour évacuer tout le sang de l'animal avant qu'il se coagule) et l'extraction des œufs immédiatement pendant que le corps de l'animal est encore chaud. Pour cette étude 6 boutargues de chaque région ont été analysées (tab. I).

Tableau I : Les tailles (en cm) des boutargues analysées.

	Boutargue de Tunis	Boutargue de Nouakchott
1	10,00	14,00
2	11,50	15,00
3	12,00	16,00
4	12,80	16,50
5	13,00	17,50
6	13,70	19,00
<b>Moyenne</b>	<b>12,16</b>	<b>16,33</b>

## 2- Dosage des lipides

Les lipides ont été dosés par la méthode à chaud ou par reflux (type Soxhlet, 1879). L'huile en se dissolvant dans le méthyle butane est filtrée puis récupérée après évaporation sous vide à l'aide d'un évaporateur rotatif de type RE100. L'huile exempte de solvant est pesée et le rendement à l'extraction est déterminé. Si m est la masse d'huile et M la masse de l'échantillon, le taux d'huile (exprimé en %) est donné par la formule suivante :

$$\% \text{ huile} = (m / M) * 100.$$

L'extraction des lipides pour les analyses qualitatives des acides gras a été réalisée selon la méthode Folch et al. (1957) modifiée par Bligh et Dyer (1959).

L'analyse des acides gras est effectuée par chromatographie en phase gazeuse capillaire (CPGC). Les esters méthyliques sont séparés, identifiés et dosés par chromatographie en phase gazeuse à l'aide d'un chromatographe HP série 6890 menu d'un détecteur à ionisation de flamme. L'appareil est équipé d'une colonne capillaire de type HP-Innowax (polyéthylène glycol) de diamètre interne 250µm, de longueur 30m et d'épaisseur du film 0,25µm. Les analyses ont été pratiquées dans les conditions suivantes: gaz vecteur : azote U, débit colonne : 1,5ml/min, mode d'injection : Split et rapport de Split :60.1, temps d'analyse : 22,33min, programme du four: isotherme : 150°C pendant 1min, 15°C/min jusqu'à 200°C pendant 3m, 2°C/min jusqu'à 242°C pendant 20min, détecteur porte à 275°C, injecteur porte à 250°C.

Les surfaces des pics ainsi que le pourcentage de chaque acide gras sont déterminés grâce à un logiciel HP-chemstation (ref.A.0401) permettant de piloter le chromatographe et d'agir sur les paramètres physiques des analyses. L'identification des différents acides gras est réalisée par comparaison avec des chromatogrammes de témoins purs ((C19 : 0) : nanodécaneïque).

## RESULTATS ET DISCUSSION

Cette étude des lipides de la boutargue du Mulet à grosse tête (*Mugil cephalus*, Linné 1758) de la région de Nouakchott (Mauritanie) et de la région de Tunis (Tunisie) est effectuée sur des boutargues qui sont préparées en janvier 2003 pour la première et en septembre 2002 pour la deuxième. Les résultats nous montrent que la teneur en lipides de la boutargue atteint la valeur de 30,9% à Nouakchott et 27,4% à Tunis.

Pour d'autres auteurs comme Thomson et Rosjo (1989) et Arzel et al. (1994), la composition des acides gras corporels des animaux aquatiques reflète celle des matières grasses alimentaires. Par ailleurs, nos résultats montrent que les boutargues sont très riches en lipides alors que dans d'autres produits marins la teneur en lipides ne dépasse pas 5% chez le mullet frais (*Mugil cephalus*, Linné 1758) (CNROP et ATLANTNIRO, 2000) 4,9% chez le mullet cuit au four (Favier et al., 1995) 3,9% chez le mullet frais (Sainclivier, 1983), 6% chez les œufs de lompe semi-conservés (Caviar

substitué) (Favier et al., 1995), 19,48% chez la sardine (Abdelmouleh, 1979) 9,63% chez les gonades de la sardine (Abdelmouleh et Hadj Ali Salem, 1981) et 11% pour la farine de poisson (Guillaume et al., 1999). Jean (1990) confirme ces résultats et montre aussi que les lipides véhiculent certaines vitamines solubles dans l'huile telle que les vitamines A, D, E et K.

L'étude comparative de la composition des lipides des boutargues a révélé qu'il y a essentiellement trois types de groupes d'acide gras (fig. 1 et 2): Les acides gras polyinsaturés 9,12mg/g en Mauritanie et 9,43mg/g en Tunisie, les acides gras monoinsaturés (12,23mg/g) en Mauritanie (9,91mg/g) en Tunisie et les acides gras saturés (6,39mg/g) en Mauritanie et (0,68mg/g) en Tunisie. Les

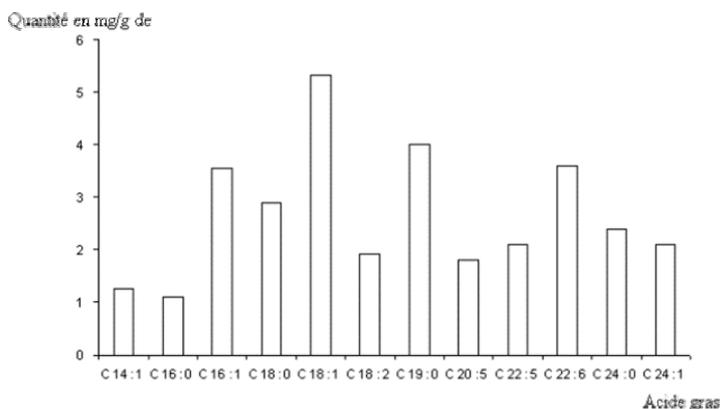


Fig. 1 : Quantités des acides gras en mg/g de boutargue du Mulet à grosse tête (*Mugil cephalus*, Linné 1785) de la région de Nouakchott (Mauritanie).

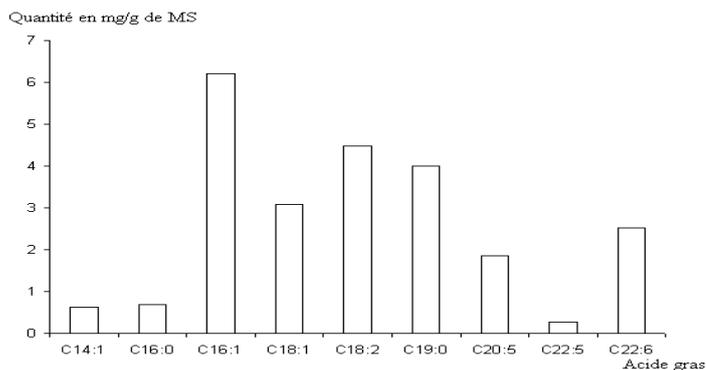


Fig. 2 : Chromatogramme des acides gras de la boutargue du Mulet à grosse tête (*Mugil cephalus*, Linné 1758) de la région de Tunis (Tunisie). Les résultats sont exprimés sous forme de moyenne (n=6).

premiers constituent 28,85% des lipides totaux, les seconds 39 % et les derniers 17,90%. Une autre étude, effectuée par (Favier et al., 1995) a montré que les œufs de lompe semi-conservés possèdent des teneurs de 2,60% en acides gras polyinsaturés, 1,4% en acides gras monoinsaturés et 1% en acides gras saturés. Selon cette

même étude, on trouve 0,92% d'acides gras polyinsaturés, 1,40% d'acides gras monoinsaturés et 1,40% d'acides gras saturés chez le mullet cuit au four. Le chromatogramme de la boutargue de la Méditerranée (fig. 3) montre aussi que la majorité des acides gras sont monoinsaturés : acide palmitoléique C16:1 (25,48%), acide oléique C18:1 (12,99%) et possèdent respectivement le poids de 6,20mg/g et 3,09 mg/g. En plus, il montre d'autres acides gras polyinsaturés en omega3 dont le plus important est l'acide docosahexaénoïque C22:6 avec une proportion de 10,70% et un poids de 2,52mg/g. Les proportions et poids des autres acides gras polyinsaturés en omega3 sont l'acide écosapentanoïque C20:5 (7,78% et 2,28mg/g) et l'acide linoléique C18:2 (18,80 % et 4,47mg/g).

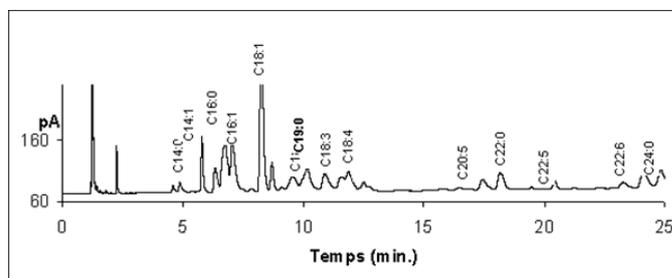


Fig. 3 : Chromatogramme des acides gras de la boutargue du Mulet à grosse tête (*Mugil cephalus*, Linné 1758) de la région de Nouakchott (Mauritanie). Les résultats sont exprimés sous forme de moyenne (n=6)

Les boutargues contiennent 30,90% de lipides totaux dans l'Atlantique et 27,44% dans la Mer Méditerranée. Elle est caractérisée par une grande richesse qualitative en acides gras monoinsaturés (39,36% pour la zone Atlantique et 41,45% pour la zone Méditerranée). D'autres études similaires montrent la présence des mêmes acides dans la boutargue (Beddih, 2001). Le chromatogramme de la boutargue Atlantique (fig. 4)

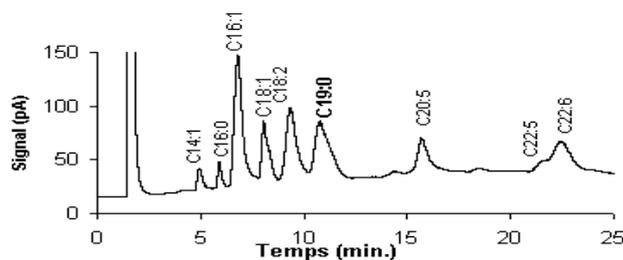


Fig. 4 : Chromatogramme des acides gras de la boutargue du Mulet à grosse tête (*Mugil cephalus*, Linné 1758) de la région de Tunis (Tunisie) Les résultats sont exprimés sous forme de moyenne (n=6).

montre que la majorité des acides gras sont monoinsaturés : acide palmitoléique C16:1 (12,35%), acide oléique C18:1 (14,98%) et possèdent

respectivement le poids de 3,55mg/g et 5,32 mg/g. En plus, il montre d'autres acides gras poly insaturés en omega3 dont le plus important est l'acide docosahexaénoïque C 22:6 avec une proportion de 11,22% et un poids de 3,6mg/g. Les proportions et les poids des autres acides gras polyinsaturés en omega3 sont : acide écosapentanoïque C20:5 (5,50% et 1,81mg/g) et acide linoléique C18:2 (5,81% et 1,91mg/g).

Les acides gras polyinsaturés, surtout ceux d'origine marine, jouent un rôle important dans la santé humaine. Plusieurs études rapportent en effet que la consommation de régimes riches en graisse contenant des n-3 d'huile de poisson limite l'hypertrophie de dépôt adipeux par rapport à la consommation de régime riche en graisse saturée (Raclot et Oudart, 2000).

Les acides gras polyinsaturés ont un effet sur l'expression génétique et hépatique. Ils ne sont pas seulement utilisés comme sources d'énergie et comme composants de phospholipides membranaires, ils sont aussi des médiateurs important de la régulation génique (Raclot et Oudart, 2000).

Quant à l'étude qualitative, nous avons calculé la quantité de chaque acide gras possédant une surface de pic supérieure ou égale à 1% apparaissant sur les chromatogrammes. Puis nous avons représenté les quantités et les proportions selon les tableaux II et III.

Tableau II : Quantité et pourcentage des différents types d'acides gras dans les boutargues étudiées.

Acide gras	Pourcentage (%)		Poids mg/g	
	Atlantique	Méditerranée	Atlantique	Méditerranée
Acides gras polyinsaturés	28,85	39,00	9,12	9,43
Acides gras monoinsaturés	39,36	41,40	9,91	12,23
Acides gras saturés	17,90	2,80	6,39	0,68
Lipides totaux	30,90	27,44	25,42	22,34

Tableau III : Quantité et pourcentage des acides gras dans les boutargues étudiées.

Acide gras	Pourcentage (%)		Poids mg/g	
	Atlantique	Méditerranée	Atlantique	Méditerranée
C16 :0	17,90	2,80	6,39	0,68
C16 :1	12,35	25,48	3,55	6,20
C18 :1	14,98	12,99	5,32	3,09
C18 :2	5,81	18,80	1,91	4,47
C20 :5	5,50	7,78	1,81	2,28
C22 :6	11,22	10,70	3,60	2,52

A partir de ces résultats, on remarque que les boutargues sont caractérisées par une très grande richesse en acides gras monoinsaturés et polyinsaturés dont essentiellement l'acide palmitoléique C 16 :1, l'acide oléique C 18 :1, le docosahexaénoïque DHA C22 :6 et l'acide eicosapentaénoïque EPA C 20 :5 de la série (n-3) qui sont assez importants pour la physiologie du poisson (Kanazawa *et al.*, 1979). C 18 :1 possède la quantité la plus élevée (5,32mg/g) par rapport aux autres acides dans la boutargue atlantique alors que C 16:1 possède la quantité la plus élevée (6,2mg/g) par rapport aux autres acides chez la boutargue méditerranéenne. L'acide gras docosahexaénoïque DHA C22 :6 est considéré comme plus efficace en tant qu'acide gras essentiel que l'acide eicosapentaénoïque EPA (C20:5n-3) selon (Watanabe *et al.*, 1989). Ce qui permettrait d'obtenir une valeur nutritive importante de la boutargue. Ces acides gras polyinsaturés sont fondamentaux pour l'organisme humain et animal. L'alimentation enrichie en acide gras polyinsaturés (n-3), en effet, améliore nettement les performances des larves de poisson (Romdhane, 1995). En comparant la teneur des acides gras polyinsaturés dans les muscles blancs du mullet à grosse tête avec sa boutargue, nous constatons que le taux des acides gras polyinsaturés est plus élevé dans les muscles blancs du mullet à grosse tête méditerranéen (43%) (ElCafsi, 2000). Par contre la boutargue de l'Océan Atlantique est nettement inférieur en acides gras polyinsaturés dont le taux est (28,85%), mieux que le caviar de l'Esturgeon (2,6%) (Favier *et al.*, 1995).

Cette étude a montré que les boutargues atlantiques (mauritaniennes) sont riches en lipides et de quantité importante (30,90%) par rapport à celles de la Méditerranée (tunisiennes) 27,44%. Alors que, les boutargues méditerranéennes (tunisiennes) ont une qualité légèrement supérieure à celles de l'Atlantiques (mauritaniennes) grâce à la présence d'une quantité des acides gras mono et polyinsaturés plus importante que celles de l'Atlantiques (mauritaniennes).

## CONCLUSION

Ce travail a été axé sur l'évaluation comparative qualitative et quantitative des lipides dans la boutargue du Mulet à grosse tête (*Mugil cephalus*, Linné 1758) de la région de Nouakchott (Mauritanie) et de la région de Tunis (Tunisie).

Dans une première partie nous avons déterminé la quantité lipidique dans la boutargue et en deuxième partie nous nous sommes intéressés aux analyses des acides gras dans les lipides.

Les boutargues, grâce à leur teneur en acides gras polyinsaturés, essentiels pour l'organisme, peuvent contribuer à enrichir l'alimentation car l'organisme ne peut pas synthétiser certains de ces acides gras polyinsaturés. Cette étude a révélé que la boutargue est une denrée alimentaire d'origine marine riche en lipide. La comparaison montre que la teneur de lipide est plus

élevée en boutargue atlantique que celle de la boutargue méditerranéenne. Par contre la qualité de lipide est supérieure dans la boutargue méditerranéenne. Considérant leur importance, elles doivent être manipulées avec grande délicatesse, en respectant les règles d'hygiène tant du personnel, du matériel et de salubrité des locaux. Elles doivent être gérées de façon optimale.

Le présent travail, qui a concerné l'analyse quantitative et qualitative des lipides de la boutargue pourrait être considéré comme une contribution pour sensibiliser davantage la valorisation de la technologie de transformation des boutargues afin de tirer une meilleure valeur nutritive et économique des boutargues.

## BIBLIOGRAPHIE

- Abdelmouleh, A., 1979. Variation de la composition chimique de la sardine. D.E.A en Biologie Marine et Océanographie, Fac. Des Sciences Tunis, 85 p.
- Abdelmouleh, A. et Hadj Ali Salem. M., 1981. Etude préliminaire sur les variations des lipides dans différentes parties du corps de la sardine : *Sardina pilchardus* (Walbaum,1792) de la région de Bizerte (Tunisie). Bull. Inst. Nat. Scient. Tech. Océanogr. Pêche Salammbô, 8 : 53–58.
- Alais, C. et G, Linden, 1997. Abrégé de biochimie alimentaire, 669 p.
- Amiramraz, B., Nurit Kmin, P. Fiorenza and O., Mark, 1998. Dietary fish oil inhibits  $\Delta 6$ -Desaturase Activity in vivo. Journal of American Oil Chemists' Society, 2, (75) : 241-245.
- Arzel, J., Martinez Lopez J.F., Métailler R., Stéphan G.,1994. Effect of dietary lipid on growth performances and body composition of brown trout (*Salmo trutta*) reared in seawater. Aquaculture,123, 361-375.
- Baker, P. W., et G. F., Gibbons, 2000. Effect of dietary fish oil on the sensitivity of hepatic lipid metabolism to regulation by insulin. Journal of Lipid Research, 41: 719-727.
- Beddih, M. L.,2001. Contribution à l'étude des caractéristiques nutritionnelles de la boutargue mauritanienne, D.E.A en Sciences Agronomiques de l'INAT, Tunis, 57 p.
- Bligh, E. G. , Dyer , W .J. , 1959 . A rapid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem . Physiol. 37 : 911 – 917.
- CNROP et Atlantaniro, 2000. Ressources halieutiques de la République Islamique de Mauritanie, 23 P.
- EL Cafsi, M., Romdhane, M.S., Chaouch, A. , Masmoudi, M., Khérifi, S., Chanussot, F., Chérif,A. , 2003. Qualitative needs of lipids by mullet, *Mugil cephalus*, fry during freshwater acclimation. Aquaculture 225 : 233-241.
- El Cafsi, M., 2000. Effets de la basse salinité du milieu sur le métabolisme lipidique du muge, Thèse de doctorat d'état en sciences naturelles, Fac. Des Sciences Tunis, 177 p.
- Favier, J, I.Jayne,T.Carole et F. Maxe.1995. Répertoire général des aliments, Table de composition, 2e édition, Paris, 897 P.
- Folch, J., M. Lees., et G.H.Sloane-Stanley, 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animals tissues. J. Biol. Chem., (226) : 497-509.completer
- Guillaume, J., S.Kaushik, P. Bergot et R. Métailler, 1999. Nutrition et alimentation des poissons et crustacés. INRA,IFREMER, 489PP.
- Jean, P , 1990 .Omega-3polyenic Acids:Sources, Intake, Laboratoire de physiologie Animale et de Nutrition, Université de Bourgogne, Dijon, France, no 46, pp70-86
- Kanazawa, A., Teshima, S.I. et Ono K.,1979. Relationship between essential fatty acid requirements of aquatic animals and the capacity for bioconversion of linolenic acid to highly unsaturated fatty acids. Comp. Biochem. Physiol., 63 B, 295 –298.
- Ly, B. , Diop et M., Giradin, 1999. Guide et nomenclature nationale commerciale des espèces marines ( poisson, crustacés et mollusques) pêchées en Mauritanie, Madrid, Espagne, 216p
- Noctron, E., et R., Macfarlane, 1999. Lipid class composition of the viviparous yellowtail rockfish over a reproductive cycle, Journal of Fish Biology, 957, (54), 1287- 1299.
- Raclot, T et H . Oudart 2000. Acides gras alimentaires et obésité: Aspects qualitatifs et quantitatifs, , Oléagineux corps gras lipides, 7, (1) : 77-85
- Romdhane, M.S., 1995. Elevage larvaire de la chevrette *Macrobrachium rosenbergii* de Man à base d'artemia enrichi. Thèse de doctorat (Ph.D.) à l'Université de Gand, 154p.
- Sae, S., S. Suhur, et H., Nazlin, 1999. High performance liquid chromatography and spectroscopic studies on fish oil oxidation products extracted form frozen Atlantic mackerel, Journal of the American Oil Chemists' Society, 3, (76), p 391 à 397.
- Thomson, J. M. and RosjoC.,1989. Different fats in feed for salmon; influence of sensory parameters, growth rate and fatty acids in muscle and heart. Aquaculture, 79,129-135.
- Watanabe, T., T. Arakawa., T. Takeuchi et S. Sato, 1989. Comparison between eicsapentaenoic and docosahexaenoic acids in terms of essential fatty acid efficiency in juvenile striped jack *pseudocaranx dentex*.Nippon Suisan Gakkaishi. (55):1989-1995.