

## Caractérisation physico-chimique et microbiologique du mullet jaune (*Mugil cephalus*) séché-pilé « *Lekhlia* » d'origine *Imraguen*, Mauritanie

Ahmed ould ABEID<sup>1,2\*</sup>, Alioune NDAW<sup>2</sup>, Zakaria MENNANE<sup>3</sup> et Mohammed OUHSSINE<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratoire de Biotechnologie, Environnement et Qualité, Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université Ibn Tofaïl, BP 133, 14000 Kenitra, Maroc

<sup>2</sup>Laboratoire de Microbiologie Alimentaire, Département (STA), Institut Supérieure d'Enseignement Technologique, Rosso, BP 3800, Nouakchott, Mauritanie

<sup>3</sup>Institut National d'Hygiène, 27, Avenue Ibn Batouta, B.P. 769 – Agdal, Rabat, Maroc

\*Correspondance, courriel : [oahmed80@yahoo.fr](mailto:oahmed80@yahoo.fr)

### Résumé

*Lekhlia* est un produit d'origine *Imraguen* en Mauritanie, fabriqué à base de poisson (mulet jaune séché-pilé). Un totale de 163 échantillons de *Lekhlia* ont été prélevés à partir de 7 villages *imraguen* et évalués pour leurs qualités physico-chimiques et microbiologiques.

Les résultats obtenus ont montré des teneurs moyennes de 65,33% en protéines, de 12,33% en matière grasse, de 9,21% en cendres, de 9,63% en taux d'humidité et de 1,02 mg/100g en histamine.

La valeur moyenne en FMAT est de  $17,30 \cdot 10^4$  ufc/g. Les charges moyennes des germes témoins de la contamination fécale sont de  $0,74 \cdot 10^2$  et  $3,66$  ufc/g respectivement pour les coliformes totaux et fécaux. La flore fongique est de  $1,70 \cdot 10^3$  ufc/g. Cependant, aucun germe pathogène n'a été détecté dans les produits analysés.

**Mots-clés :** *Imraguen, mullet jaune, Lekhlia, qualité, Mauritanie.*

### Abstract

**Physicochemical and microbiological characterization of the yellow mullet (*Mugil cephalus*) dried-crushed (*Lekhlia*) of origin *Imraguen*, Mauritania**

*Lekhlia* is an original product *Imraguen*-Mauritania, manufactured from fish (mullet Yellow dried-crushed). In total 163 samples of *Lekhlia* taken by 7 villages of *Imraguen* were studied for their physicochemical and microbiological quality.

The results shown that the average proteins is of 65.33%, 12.33% fat, 9.21% ash a moisture rate of 9.63% and an average content of 1.02/100g of histamine.

The total aerobic microbial load is on average  $17.30 \cdot 10^4$  cfu /g, the flora of faecal origin (total and faecal coliformes) is on average respective of  $0,74 \cdot 10^2$  and  $3.66$  cfu/g. yeasts with  $1.70 \cdot 10^2$  cfu/g. while none pathogenic strain was not detected.

**Keywords :** *Imraguen, yellow mullet, Lekhlia, quality, Mauritania.*

## 1. Introduction

Le mullet jaune (*Mugil cephalus L.*) est l'une des espèces pélagiques côtières pêchées sur le littoral atlantique mauritanien depuis plusieurs siècles par les *Imraguen* (pêcheurs traditionnels mauritaniens), particulièrement dans la zone du Parc National du Banc d'Arguin (PNBA) et dans d'autres villages *Imraguen* hors du Banc d'Arguin vers la capitale Nouakchott [1].

La capture, la transformation et la consommation de cette espèce est au centre de la vie socio-économique et culturelle de cette population. Environ 20% des captures de mullet jaune sont consommés en frais sur place (zone *imraguen*), le reste est transformé par les femmes pour la consommation locale ou expédié vers les villes de Nouadhibou, Zouerate, Atar, Nouakchott et vers le Sénégal [2].

Les produits *Imraguen*, sont issus de savoir faire ancestraux, le poisson entier est tranché et séché à l'air libre entre 3 à 4 jours. Les têtes sont bouillies dans l'eau de mer afin d'en extraire la matière grasse, à partir de laquelle on confectionne de l'huile. On obtient ainsi les produits suivants : le poisson séché (*Tichtar*), le poisson séché-pilé (*Lekhli*), la poutargue (œufs salés séchés) et de l'huile (*d'hin*).

Selon les estimations de JICA [3], la transformation du mullet hors du PNBA était de 380 kg de *Lekhli* en 1998. Au niveau du PNBA la quantité a varié de 3437,2 à 7771,2 kg de *Lekhli* entre 2000 et 2002 [4]. La particularité des produits *Imraguen* réside largement dans ses vertus diététiques et thérapeutiques qu'on leur prêtait, étant réputés bons pour le diabète et d'autres maladies chroniques [5].

Vue l'importance de la demande et la consommation de ces produits, notre étude a pour objectifs de faire une caractérisation de la qualité physico-chimique et microbiologiques du poisson séché-pilé (*Lekhli*) afin de contribuer à l'amélioration de sa qualité hygiénique et nutritionnelle.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Zones d'étude

Des zones sont abritées par les pêcheurs *Imraguen* sur la côte atlantique entre la ville de Nouadhibou et la capitale Nouakchott de Mauritanie (*figure 1*): le PNBA a été créé par le décret N°76147/P.R. du 24 juin 1976, limité par les parallèles 20°50'00 au nord et 19°21'00 au sud et qui occupe une superficie totale de 12.000 Km<sup>2</sup> [1]. Du fait des nombreuses vasières, le PNBA constitue une zone de nutrition essentielle pour le mullet (herbivore). Il est donc une étape cruciale de son itinéraire de migration le long des côtes Mauritaniennes [4]. En plus d'autres villages *Imraguen* hors du PNBA au nord de Nouakchott sont également impliqués dans cette étude.



Figure 1 : Localisation des villages Imraguen sources des prélèvements

## 2.2. Prélèvements des échantillons

Les prélèvements (*Tableau1*) ont été effectués entre les années 2010 et 2011. Un total de 163 échantillons ont été prélevés dont 61 à partir de trois villages *Imraguen* du PNBA et 102 de quatre villages hors du PNBA. Ces échantillons ont été acheminés au laboratoire dans un bac hermétiquement fermé puis analysés.

Tableau1 : Répartition des échantillons prélevés par année et par zone

Zones de prélèvement	Villages	N.E par année		N.E par Village	N.E par zone
		2010	2011		
PNBA	<i>Ten Alloul</i>	9	11	20	61
	<i>Iwik</i>	5	9	14	
	<i>Mamghar</i>	10	17	27	
hors PNBA	<i>El Mhejjratt</i>	17	19	36	102
	<i>Tiwillit</i>	12	20	32	
	<i>Lemsid</i>	6	10	16	
	<i>Blawagh</i>	6	12	18	
<b>Nombre Totale</b>	<b>7</b>	<b>65</b>	<b>98</b>	<b>163</b>	<b>163</b>

*N.E* : nombre d'échantillons

### 3. Analyses physico-chimiques

Le taux d'humidité et de cendres des échantillons ont été déterminés selon la méthode AOAC (1995). La matière grasse est déterminée selon la méthode AFNOR (1991) [6] utilisant le soxhlet. La teneur en protéines est déterminée selon la méthode de BIPEA (1976) [7] utilisant le Kjeldhal. Le dosage de l'histamine est effectué selon la méthode spectrofluorimétrique [8].

### 4. Analyses microbiologiques

. **Flore mésophile aérobie totale (FMAT)** : dénombrés sur milieu Plate Count Agar (PCA) et après incubation à 30 °C/72 h.

. **Coliformes totaux et coliformes fécaux (CT, CF)** : dénombrés sur milieu Mac Conkey Agar et après incubation à 30 °C pour les CT et 44 °C pour les CF pendant 24 h.

. **Streptocoques fécaux (S.f)** : cultivés sur le milieu de Rothe et incubés à 37 °C/24 h (test présomptif) et sur milieu Litsky et incubés à 37 °C / 24 h (test confirmatif).

. **Staphylococcus aureus (S.a)**: dénombrés sur le milieu Baird Parker après incubation à 37 °C/ 24 h.

. **Recherche de Salmonella (Sal)**: On réalise un pré-enrichissement sur l'eau peptonée tamponnée, incubée à 37 °C/24 h, puis un enrichissement sur le milieu au tétrathionate et le milieu sélénite-cystéine à 37 °C/24 h puis un isolement sur les milieux SS (Salmonella-Shigella) et Hektoen Enteric agar et incubés à 37 °C/24 h. L'identification est effectuée par la procédure décrite par Poelma et al. (1984) [9].

. **Clostridium perfringens (Cl.p)** : dénombrés sur le milieu SPS (Sulfite de Sodium—Polymixine - Sulfite de Cystéine). La solution mère subie un traitement thermique à 80 °C/10 min, puis incubée à 30 °C/24 h à 48 h.

. **Levures et Moisissures (Lv et Ms)** : dénombrées sur le milieu Saboraud après incubation à 30 °C/ 3 à 7 jours successivement pour les levures et les moisissures.

## 5. Résultats et discussion

### 5.1. Résultats de l'évaluation de la qualité physico-chimique

Les résultats de l'évaluation de la qualité physico-chimique (**tableau 2**) montrent des teneurs importantes en protéines qui varient entre 67,4% au maximum pour le village de *Blawagh* et 63,5% au minimum pour le village de *El Mhejjratt*, avec une valeur moyenne totale de 65,33%. Ces valeurs sont proches à celles rapportées par Baba [10] (65,47%) dans le tilapia séché et le CNROP [11] (64%) dans le mulet jaune séché (*Tichtar*).

D'autre part la teneur en matière grasse est de 14,2% au maximum pour le village *d'El Mhejjratt* et de 9,8 % au minimum pour le village *Ten Alloul*, avec une valeur moyenne totale de 12,33%. Roels [12] et Raphaël

et al. [13] ont trouvé respectivement 11,0% et 11,48% sur leurs travaux sur la poudre du poisson déshydratée destiné à l'alimentation humaine et la chenille séchée.

La moyenne totale des cendres est de 9,21%, cette valeur est similaire aux résultats rapportés par Ahmed et al. [14] (9,86%, 9,75% et 8,13% %) sur le poisson séché fumé respectivement sur *Tilapia nilotica*, *Silurus glanis* et *Arius parkii*. En ce qui concerne le taux d'humidité, la moyenne est de 9,63%. Ces résultats sont proches à ceux trouvés par Baba [10] 9,19% et supérieure à ceux de Raphaël et al. [13] 6,20%.

La teneur en histamine varie entre 1,20 mg/100g au maximum pour les échantillons de *Tiwillit* et 0,84 mg/100g pour ceux d'*Iwik*, avec moyenne totale de 1,02 mg/100g. Des résultats de 2,67 mg/100g ont été rapportés par Chaouqy et EL Marrakchi [15] sur leur étude de l'anchois fais avec du sel entreposé à 20°C. Les valeurs obtenues demeurent nettement en dessous de la limite recommandée (10 mg/100 g) par la Communauté Européenne [16].

**Tableau 2 : Résultats de l'évaluation de la qualité physico-chimique du Mulet séché-pilé (Lekhliq)**

Zones de prélèvement	village	Protéines %	MG%	Cendres%	Humidité%	Histamine (mg/100g)
PNBA	<i>Ten Alloul</i>	65,5	9,8	9,56	9,7	0,95
	<i>Iwik</i>	63,9	10,2	8,98	10,8	0,84
	<i>Mamghar</i>	65,5	10,5	8,91	10,9	0,92
hors PNBA	<i>El Mheïjratt</i>	63,5	14,2	9,5	9,3	1,08
	<i>Tiwillit</i>	66,4	13,7	9,5	9,1	1,20
	<i>Lemsid</i>	65,1	13,8	8,97	8,4	1,06
	<i>Blawagh</i>	67,4	14,1	9,09	9,2	1,08
<b>Moyenne</b>		<b>65,33</b>	<b>12,33</b>	<b>9,21</b>	<b>9,63</b>	<b>1,02</b>

MG : matière grasse

## 5.2. Résultats de l'évaluation de la qualité microbiologique

Les résultats de l'évaluation de la qualité microbiologique (**tableau 3**) montrent une valeur moyenne totale de  $1,73 \cdot 10^5$  ufc/g pour la FMAT. On note également une valeur maximale de  $8 \cdot 10^5$  ufc/g pour les échantillons de *Tiwillit* et une valeur minimum de  $1,20 \cdot 10^4$  ufc/g pour ceux de *Mamghar*. Plusieurs auteurs ont rapporté des résultats similaires, Yousuf Ali et al. [17]  $6 \cdot 10^4$  dans le *Mugil cephalus* séché, Egbebi et Seidu [18] ( $0,4 \cdot 10^5$  cfu/g et  $0,85 \cdot 10^5$  cfu/g) dans la viande fumée séchée respectivement des villes (Ado) et (Akure) et  $66 \cdot 10^4$  ufc/g, valeur rapportée dans le tilapia séché [10].

Concernant la flore indicatrice de la contamination fécale : pour les coliformes totaux, la valeur moyenne totale est de  $0,74 \cdot 10^2$  ufc/g, alors que pour les coliformes fécaux, elle est de 3,66 ufc/g. La présence de CF dans le poisson séché a été rapportée par Bleu [19] 0,78% et Djinouh [20] 2,1% sur les échantillons analysés. Quant aux levures et moisissures leur moyenne est de  $1,7 \cdot 10^3$  ufc/g. les résultats obtenus sont similaires à ceux obtenus par Thiam [21],  $132,92$  ufc/g pour les CF et  $3,04 \cdot 10^3$  ufc/g pour les Lv et Ms sur le poisson braisé-séché.

Des valeurs de  $79 \cdot 10^2$  et  $53 \cdot 10^2$  ufc/g pour CF et de  $29 \cdot 10^3$  ufc/g et  $1,70 \cdot 10^3$  ufc/g pour les Lv et Ms ont été rapportées respectivement par Baba [10] sur l'hétrotis séché et le tilapia séché.

**Tableau 3 : Résultats de l'évaluation de la qualité microbiologiques du mulet séché-pilé (*Lekhlia*)**

Zones de prélèvement	village	F.M.A.T 10 <sup>4</sup> ufc/g	C.T 10 <sup>2</sup> ufc/g	C.F ufc/ g	(S.f) ufc/ g	S.a ufc/ g	Sal. (25g )	Cl.p ufc/ g	Lv et Ms 10 <sup>3</sup> ufc/g
PNBA	<i>Ten Alloul</i>	2,00	0,06	<10	0	0	Abs	0	0,30
	<i>Iwik</i>	2,80	0,20	<10	0	0	Abs	0	1,00
	<i>Mamghar</i>	1,20	0,5	9,2	0	0	Abs	0	0,40
hors du PNBA	<i>El Mheñratt</i>	30,0	2,00	11,1	0	0	Abs	0	7,00
	<i>Tiwillit</i>	80,0	1,80	5,3	0	0	Abs	0	8,00
	<i>Lemsid</i>	2,50	0,22	<10	0	0	Abs	0	0,50
	<i>Blawagh</i>	2,40	0,40	<10	0	0	Abs	0	1,00
<b>Moyenne</b>		<b>17,30</b>	<b>0,74</b>	<b>3,66</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>Abs</b>	<b>0</b>	<b>1,70</b>

*Abs : absent*

## 6. Conclusion

Les résultats des analyses physico-chimique ont montré que *Lekhlia* présente une bonne qualité nutritionnelle, du fait de sa teneur importante en protéines (65,33%), en matières grasse (12,33%), en cendres (9,21%). le taux d'humidité de 10,9% peut favoriser l'augmentation de la durée de conservation du produit. La faible teneur en histamine (1,02mg/100g) est nettement inférieure à la norme recommandée (10 mg/100g de poisson).

Les résultats des analyses microbiologiques ont montré que la charge en FMAT est presque conforme à la norme préconisée (10<sup>5</sup> ufc/g) pour les produits séchés à base de poisson. En ce qui concerne les contaminants d'origine fécale, les résultats ont révélés une charge de 0,74 10<sup>2</sup> ufc/g pour les CT et la présence des CF dans des certaines produits, ce qui explique le non respect des conditions d'hygiène. Cependant, on note l'absence totale des germes pathogènes. La présence des contaminants fongique peut s'expliquer par leurs capacités de se développer sur des substrats à faible A<sub>w</sub>, ce qui peut favoriser l'altération de la qualité du produit.

Il ressort de cette étude, de faire des formations pour les femmes *imraguen* sur des nouvelles techniques de transformations et conservations du poisson, tout en respectant les mesures d'hygiène et les bonnes pratiques de fabrication afin de réduire les contaminations susceptibles d'exposer la santé des consommateurs aux risques et l'obtention de produits conformement aux normes.

## Références

- [1] — S. BOULAY, la valorisation des puits du Mulet chez les pêcheurs *Imraguen* du Parc Nationale du Banc d'Arguin (Mauritanie) : du démarche pertinente de conservation de la biodiversité et développement durable, (IRD, Mauritanie) - Actes du colloque international pluridisciplinaire "Le littoral : subir, dire, agir", (2008), 1-10
- [2] — J. MAIGRET, et A. O. ABDALLAHI, La pêche des *Imraguens* sur le Banc d'Arguin et au Cap *Timiris*, Techniques et méthodes de pêche. Notes Africaines, IFAN. Dakar. (1976) n°149.

- [3] - JICA, Agence Japonaise pour la Coopération International, rapport d'étude de concept de base pour le projet de développement des villes des pêcheurs artisanaux en république Islamique de Mauritanie, (1998), 56-72
- [4] - A. M. CHRIF, étude de marche et de rentabilité de la transformation des produits artisanale dans les villages Imraguens, 8(2002), 22-23
- [5] - S. BOULAY, J. BONCOEUR, E. CHARLES, M-C. CORMIERSALEM, B. QUEFFELEC, la valorisation de produits Imraguen : une voie durable au service de la diversité biologique du Parc National du Banc d'Arguin (Mauritanie), (2009), université de Bretagne Occidentale, (2009), 1-6
- [6] - AFNOR, Association Française de Normalisation. Catalogue, ed. Paris, Afnor, (1991), 783
- [7] - BIPEA, Recueil des méthodes d'analyse des communautés européennes. Bureau Interprofessionnel d'Études Analytiques, Gennevilliers, France, (1976), 140
- [8] - P. LERKE, L. BELL, A rapid fluorimetric method for the determination of histamine in canned tuna. *J. Food Sci.*, (1976), 41, 1282-1284.
- [9] - P. L. POELMA, W.H. ANDREWS, J.H. Silliker, Salmonella in Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods (American Public Health Association), 2ed. Washington DC: Marvin L. Speck. (1984), 286-320
- [10] - M. O. BABA, Contribution à l'étude des transformations artisanales des poissons d'eau douce au nord du Cameroun, thèse de doctorat, (1985), Faculté de médecine et de pharmacie de Dakar(1985), 98-99
- [11] - CNROP (Centre national de recherches océanographiques et des pêches), PNBA, IDA, Amélioration du tacitement de la conservation des prurits de la pêche Imraguen, Nouadhibou, Mauritanie, (1998), 32-47
- [12] - O. A. ROELS, La poudre de poisson frais déshydraté pour l'alimentation de l'homme, Laboratoire de Nutrition de l'IRSAC à Lwiro (Kivu), Extrait du Bulletin Agricole du Congo Belge, Vol. XLVIII (1957), N° 2, 423-438
- [13] - A. A. RAPHAËL, A. D. EDMOND, P. JEAN, E.N. KOUADIO et P. K. LUCIEN, Valeur nutritionnelle et caractérisation physicochimique de la matière grasse de la chenille (*Imbrasia oyemensis*) séchée et vendue au marché d'Adjamé (Abidjan, Côte d'Ivoire), 2009, *Journal of Animal & Plant Sciences*, Vol. 3, Issue 3: (2009), 243-250
- [14] - A. AHMED, A. DODO, A.M. BOUBA, Influence of Traditional Drying Smoke-Drying on the Quality of Fish Species (*Tilapia nilotica*, *Silurus glanis* and *Arius parkii*) from Lagdo Lake, Cameroon, *journal of Animal and Veterinary Advances* 10 (3): (2011)301-306,
- [15] - N.E. CHAOUQY et A. EL MARRAKCHI, Aspects chimiques et bactériologiques de l'anchois (*Engraulis encrasicolus*) entreposé sous glace et à moyenne température (20-25°C), *Revue Méd. Vét.*, (2005), 156, 6, 341-349
- [16] - ANONYME : Directive du Conseil 91/493/CEE du 22 Juillet 1991, fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché des produits de la pêche. *J.Off. Commune. Europe*, (1991), N° L 268, 24, 9-15
- [17] - M. YOUSUF ALI, M.A.ASAD, M. LIFAT RAHI and M. M. HOUAIN, Organoleptic and Microbiological Assessment of Ten Commercially Important Dried and Fresh Fishes, *South Asian J. Agric.* (2007). 2(1&2): 29-32

- [18] - A.O. EGBEBI, K.T. SEIDU, Microbiological evaluation of Suya (dried smoked meat) sold in Ado and Akure, South West Nigeria *European Journal of Experimental Biology*, 1 (4): (2011), 1-5
- [19] - B.G. Bleu, contribution à l'étude d'évaluation de la qualité microbiologique du poisson fumé en Côte d'Ivoire et destiné à l'exportation, thèse, Faculté de Médecine, de Pharmacie Dakar, (2006), 106-110
- [20] - P. A. B. DJINOUEH, Etude de la qualité microbiologique du poisson fumé artisanalement en Côte d'Ivoire et destiné à l'exportation. Thèse : Méd. Vét : Dakar ; (2001), 23
- [21] - A. THIAM, Contribution à l'étude de la qualité microbiologique et chimique du poisson braisé-séché (KETIAKH) commercialisé sur le marché dakarois. Thèse: Méd. Vét: Dakar; (1993), 15