

## **Evaluation de degrés de contamination bactérienne des produits de la pêche (points de vente) dans la région de Bou-Ismaïl et de Khemis Miliana**

*Redouane Benfares<sup>1</sup>, Zakia Mokrane<sup>2</sup>, Chems eddine Houaidj<sup>2</sup>, Affaf Kord<sup>1</sup>, kamel Boudjema<sup>1</sup>, Belkacem Guenachi<sup>1</sup>*

Mail : [benfaresredhouane@yahoo.fr](mailto:benfaresredhouane@yahoo.fr)

### **Résumé**

Notre étude a pour but d'évaluer l'effet des traitements post-capture (transport et hygiène) sur la qualité des produits de la pêche vendus au marché de Bou-Ismaïl comme région côtière et de Khemis Miliana comme région interne. L'étude s'est déroulée du mois d'Avril au mois de Juillet 2013. La méthodologie utilisée est celle d'une évaluation de la qualité organoleptique et microbiologique. Cette évaluation a été investiguée pendant la vente dans les deux régions. Les résultats de l'évolution des différents germes obtenus ont été comparés selon la région de prélèvement, l'espèce étudiée et la période du prélèvement. L'évaluation organoleptique et bactériologique indique que les poissons de Bou-Ismaïl (la Sardine et la Crevette) ont une bonne qualité et une très bonne fraîcheur, alors que le Rouget a une qualité satisfaisante, en comparaison avec celles de Khemis Miliana qui ont une qualité satisfaisante et une fraîcheur modérée, donc une diminution de la qualité au niveau de la région interne par rapport à la région côtière. Cependant, les poissons analysés sont exempts de germes potentiellement pathogènes tels que *Salmonella sp.*

**Mots clés :** sardine, rouget, crevette, qualité organoleptique, qualité microbiologique

---

<sup>1</sup> Centre National de Recherche et de Développement de la Pêche et de l'Aquaculture

<sup>2</sup> École nationale supérieure des sciences de la mer et de l'aménagement du littoral

## 1. Introduction

Du fait de sa position dans le bassin méditerranéen, avec plus de 1600 Km de côte, l'Algérie est riche en stock plurispécifique et spécialement en petits pélagique, ces derniers constituent un potentiel halieutique important le long de la côte algérienne (Klouch et Kheloui, 2010). Parmi les ressources halieutiques dont disposent l'Algérie ; la sardine, le rouget et la crevette qui représentent un potentiel économique considérable, et sont largement présents dans les captures des petits métiers et des chalutiers. Les produits de la pêche sont des produits de large consommation et contribuent de façon déterminante à satisfaire les besoins en protéines animales, mais aussi ce sont des denrées éminemment périssables qui, à température ambiante, s'abiment rapidement (Graham *et al.*, 1994). Elles doivent donc être soumises au froid aussitôt pêché. Il devient donc difficile de garder et maîtriser la qualité de ces denrées. Le secteur de la pêche en Algérie souffre du non-respect des mesures ou des conditions d'hygiène au cours de la manutention, le transport et la conservation. Il y a donc des risques de contamination bactérienne, qui pourraient conduire à des toxi-infections alimentaires, surtout dans les régions de l'intérieur du pays loin des zones de pêche (Benfares *et al.*, 2015 ; Belkacem *et al.*, 2017). Face à ces risques et conscient du rôle que joue le poisson dans l'alimentation de la population algérienne, il est alors judicieux de mieux comprendre l'influence des traitements post-capture sur la qualité du poisson frais. On se pose alors les questions suivantes :

Quelle est l'influence des manipulations post-capture sur la qualité organoleptique des produits de la pêche frais

commercialisés dans les deux régions (côtière et interne) ?

Quelle est la charge bactérienne des produits de la pêche frais commercialisés à Bou-Ismaïl et Khemis Miliana ? quelle est la cause des contaminations probables ? et quelles sont les mesures à prendre pour une meilleure maîtrise de la qualité ?

À travers l'appréciation organoleptique et l'analyse des paramètres bactériologique, la présente étude a pour objectif d'évaluer la qualité des produits de la pêche à intérêt commercial important (Sardine *Sardina pilchardus*), Rouget (*Mullus barbatus*) et Crevette (*Parapenaeus longirostris*) ; Ceci dans deux régions différentes en Algérie, Bou-Ismaïl comme région côtière et Khemis Miliana comme région de l'intérieur du pays.

Des spécimens de poissons et de crustacés prélevés à raison d'une fois par mois au niveau des deux régions Bou-Ismaïl et Khemis Miliana feront l'objet de plusieurs analyses bactériologiques et organoleptiques permettant d'évaluer l'effet du transport sur la qualité du poisson.

## 2. Matériels et réactifs utilisés

Notre travail a été réalisé durant 4 mois (Avril, Mai, Juin et Juillet 2013), dont le but est d'évaluer le degrés de contamination bactérienne des produits de la pêche à intérêt commercial important « Sardine, Crevette, Rouget » et de donner une idée sur l'état de salubrité du poisson et des crustacés incluant la rupture de la chaîne de froid et d'hygiène au cours de la manutention et du transport; dans les deux régions à savoir : Bou-Ismaïl « région côtière », et Khemis Miliana « région de l'intérieur du pays ».

## 2.1. Matériels biologiques

L'objectif de ce travail est l'évaluation des risques de contamination bactériologique des produits de la pêche, aussi, on a utilisé un matériel biologique qui regroupe trois espèces différentes :

- Une espèce de poisson du groupe des petits pélagiques (la sardine),
- Une espèce de poisson du groupe démersal (le rouget),
- Une espèce de crustacés (la crevette).

## 2.2. Prélèvement

Selon Aminot *et al.*, 1983, le prélèvement représente une phase primordiale du travail expérimental et dans l'interprétation des résultats. Les prélèvements ont été effectués la matinée au hasard et de façon aseptique depuis les produits de la pêche vendus sur le marché du mois d'Avril au mois de Juillet. Un minimum de 5 unités pour chaque espèce a été prélevé réparti sur les différentes gammes de taille et de poids disponibles (Tableau 1).

**Tableau 1.** Dates et types des différents prélèvements.

Prélèvement	Date	Site de prélèvement : Bou-Ismaïl Khemis Miliana
P1	15/04/2013	Type de prélèvement Sardine+Rouget+Crevette
P2	05/05/2013	
P3	20/05/2013	
P4	10/06/2013	
P5	01/07/2013	

P : prélèvement

## 2.3. Analyses sensorielles

Il s'agit d'une inspection consistant à rechercher d'éventuelles altérations sur la base de l'observation d'un certain nombre de caractères organoleptiques relatifs à la couleur, à l'aspect et à l'odeur. Ces critères définis, selon Huss, 1988 pour l'évaluation de la fraîcheur du poisson et selon Joseph *et al.*, 1998 pour un barème de cotation de la fraîcheur de la crevette rose.

L'évaluation de la qualité sensorielle correspond à une échelle variante allant de 0 à 4 (0 : putréfaction avancée ; 4 : fraîcheur parfaite) pour y représenter dans un ordre décroissant d'intensité, la description des

divers états de fraîcheur de chacun de ces paramètres. Aussi, elle a attribué une note subséquente à chaque description. L'indice de fraîcheur est déterminé comme étant la moyenne arithmétique des notes attribuées aux différents caractères étudiés (Laghmari et EL-Marrakchi, 2005).

## 2.4. Analyses bactériologiques

L'analyse microbiologique porte sur la recherche et le dénombrement des microorganismes contaminants les produits de la pêche tels que : les coliformes totaux (CT) et fécaux (CF), les Streptocoques fécaux (Strp F), *Escherichia coli*, les

Salmonelles, les *Staphylococcus aureus* et les *Clostridium perfringens*. Ces analyses sont faites conformément à des méthodes normalisées, décrites par la réglementation algérienne.

### 3. Résultats et interprétation

#### 3.1. Analyses sensorielles

Selon les critères de fraîcheur, on a pu établir le (Tableau2) représentant les résultats des analyses sensorielles de la sardine et le rouget et le (Tableau3) représentant les résultats des analyses sensorielles de la crevette.

**Tableau 2.** Indices de fraîcheur de la sardine *Sardina pilchardus* et le rouget *Mullus barbatus* dans les deux régions

Paramètres sensoriels	Région			
	Bou-Ismaïl		Khemis Miliana	
	Sardine	Rouget	Sardine	Rouget
<b>Peau</b>	<b>Pigmentation</b> : brillante mais non luisante ;	<b>Pigmentation</b> : brillante mais non luisante ;	<b>Pigmentation</b> : brillante mais non luisante ;	<b>Pigmentation</b> : brillante mais non luisante ;
<b>Œil</b>	Convexe (gonflé) ; <b>Cornée</b> : transparente ; <b>Pupille</b> : noire et brillante	Convexe et légèrement enfoncé ; <b>Cornée</b> : légèrement opalescente ; <b>Pupille</b> : noire et terne.	Convexe et légèrement enfoncé ; <b>Cornée</b> : légèrement opalescente ; <b>Pupille</b> : noire et terne.	Plat ; <b>Cornée</b> : opalescente ; <b>Pupille</b> : opaque
<b>Branchies</b>	Moins colorées ; <b>Mucus</b> : clair.	Moins colorées ; <b>Mucus</b> : clair.	Moins colorées ; <b>Mucus</b> : clair.	Moins colorées ; <b>Mucus</b> : clair.
<b>Chair (de l'abdomen)</b>	Bleuâtre, translucide, lisse et brillante	Veloutée, terne ; Couleur légèrement altérée	Légèrement opaque	Légèrement opaque
<b>Couleur le long de la colonne vertébrale</b>	Incolore.	Incolore.	Légèrement rosée.	Légèrement rosée.
<b>Organes</b>	Organes rouges, de même que le sang	Organes rouges, de même que le sang	Organes rouges ternes ;	Organes rouges ternes ;
<b>Chair</b>	Ferme et élastique ; surface lisse	Moins élastique.	Moins élastique.	Moins élastique.
<b>Colonne vertébrale</b>	Adhère	Adhère.	Adhère.	Adhère.

<b>Péritoine</b>	Adhère	Adhère légèrement	Adhère.	Adhère légèrement.
<b>Odeur</b>	Pas de mauvaise odeur.	Pas de mauvaise odeur.	Pas de mauvaise odeur	Légèrement aigre.
<b>Indice de fraîcheur</b>	<b>2.6</b>	<b>2.1</b>	<b>1.9</b>	<b>1.6</b>

**Tableau 3.** Evolution organoleptique de la crevette rose *Parapenaeus longirostris*

<b>Région</b>		<b>Bou-Ismaïl</b>	<b>Khemis Miliana</b>
<b>Couleur</b>		Rose orange	Légèrement rose
<b>Aspect</b>	<b>Céphalothorax</b>	Fermeement attaché à la carapace	Légèrement Détachable
	<b>Carapace</b>	Résistante	Molle
	<b>Chair</b>	Translucide	Légèrement opaque
<b>Noircissement</b>	<b>Céphalothorax</b>	Absent	Présent
	<b>Carapace</b>	Absent	Absent
	<b>Appendices</b>	Absent	Absent
	<b>Chair</b>	Absent	Absent
<b>Odeur</b>		Typique de l'espèce	Typique de l'espèce
<b>Indice de fraîcheur</b>		<b>2</b>	<b>1.4</b>
<b>Conclusion</b>		Acceptée (Très bonne Fraicheur)	Acceptée (Fraicheur modérée)

Selon les tableaux 1 et 2, nous notons que la plupart des critères ont connu de légères modifications entre les deux régions pour la sardine, le rouget et la crevette. Les résultats de l'indice de fraîcheur de la sardine et le rouget varient selon l'espèce et la région, à Bou-ismail la valeur est supérieure à 2 pour les deux espèces, alors qu'à Khemis Miliana elle est inférieure à 2.

Pour la crevette cette modification est caractérisée par le changement de la couleur (légèrement rose), le Céphalothorax qui est légèrement détachable et la carapace devient molle et l'apparition de noircissement sur le Céphalothorax, mais la

crevette de Khemis Miliana a un indice de fraîcheur de 1.4 qui est accepté avec une fraîcheur modérée.

Ces résultats conduisent à des valeurs d'indice de fraîcheur qui sont à Bou-Ismaïl supérieures par rapport à ceux enregistrés à Khemis Miliana ; et ils sont pour la sardine élevés par rapport au rouget, mais avec une légère différence. Alors que la meilleure valeur qui peut être enregistrée est de 3 pour les poissons et pour la crevette elle est de 2

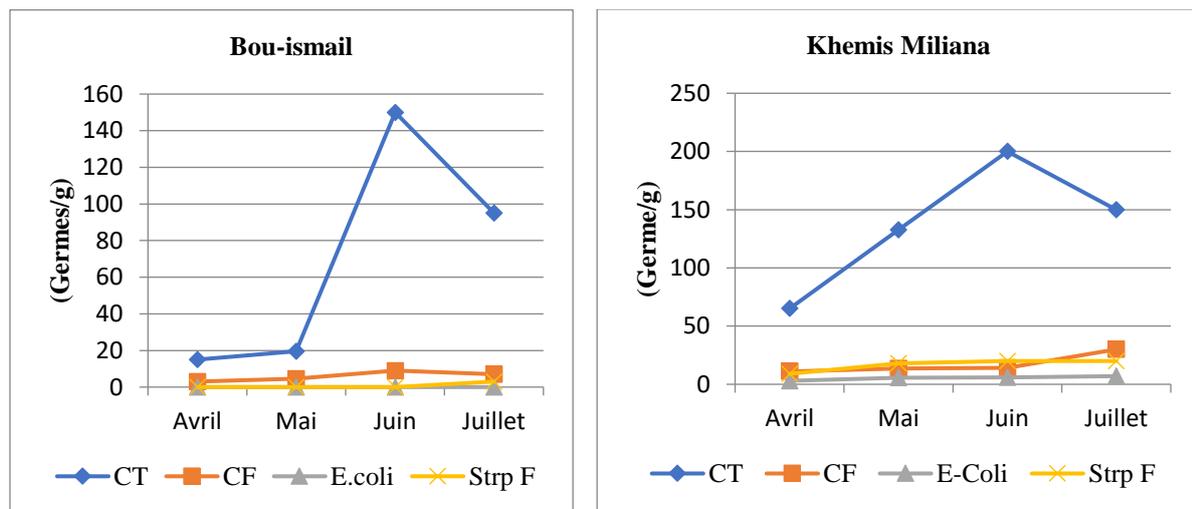
### 3.2. Analyses microbiologiques

Les résultats des analyses bactériologiques des trois espèces issues des deux régions sont étudiés comme suit :

Nous traitons séparément les résultats de l'évolution des différents germes selon la région de prélèvement, l'espèce étudiée et la période du prélèvement.

### 3.3. Variation mensuelle de la concentration des germes

L'évolution mensuelle de la concentration des germes pour les trois espèces des deux régions est illustrée dans les figures 1, 2 et 3

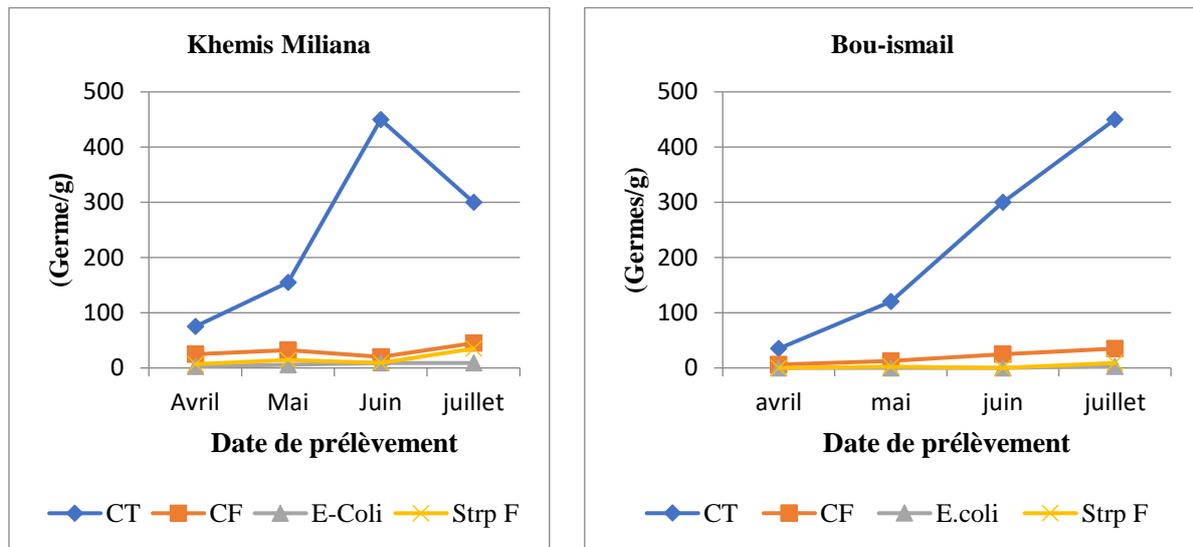


**Figure 1.** Evolution mensuelle de la concentration des différents germes dans la sardine des deux régions (CT : Coliforme totaux, CF : Coliforme fécaux, Strp F : Streptocoque fécaux)

D'après les résultats obtenus à Bou-Ismaïl, nous observons que la concentration des coliformes totaux dans la sardine a augmenté progressivement du mois de Mai au mois de Juin, avec un maximum de 150 germes/g, suivie d'une chute correspondant au mois de Juillet (95 germes/g). Les coliformes fécaux ont connu une valeur maximale de 9 germes/g le mois de Juin puis diminue vers la valeur 7 germes/g pour le mois du Juillet. Une absence totale d'*E. coli* et l'apparence des streptocoques fécaux de 3germes/g dans le mois de Juillet.

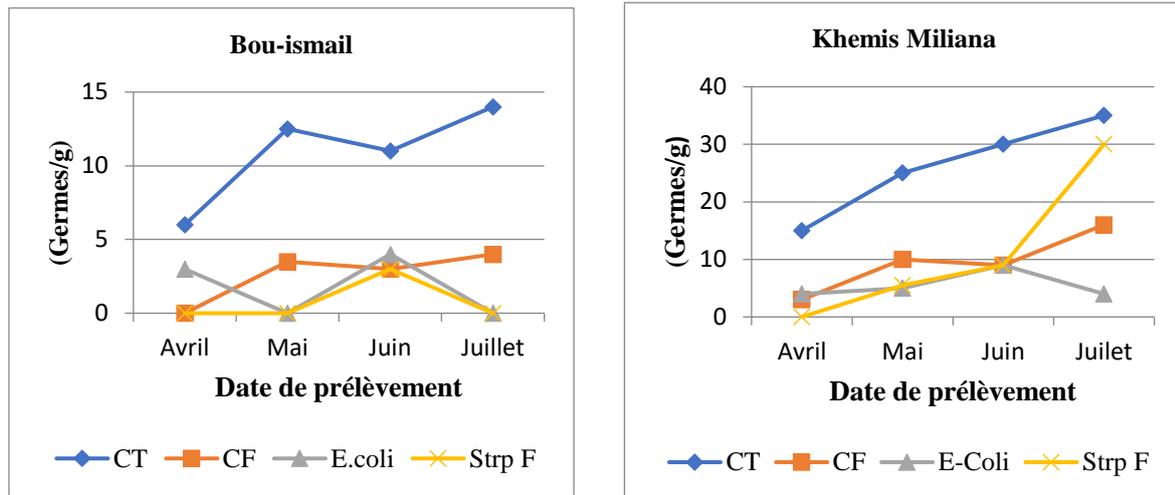
A Khemis Miliana, la concentration des coliformes totaux a subi une augmentation

mensuelle d'Avril à Juin (200 germes/g), avec une diminution observée durant le mois de Juillet (150 germes/g). Les coliformes fécaux présentent des valeurs croissantes durant les trois mois dont la valeur maximale est de 30 germes/g pour Juillet. L'E-coli présente aussi des concentrations croissantes qui sont de 3, de 5,5 de 6 et de 7 germes/g pour les quatre mois dans l'ordre. Les moyennes des concentrations des streptocoques fécaux présentent une valeur maximale de 20germes /g au mois de Juin et Juillet, et une valeur minimale de 9 germes/g en Avril.



**Figure 2.** Évolution mensuelle de la concentration des différents germes dans le rouget des deux régions (CT : Coliforme totaux, CF : Coliforme fécaux, Strp F : Streptocoque fécaux)

Nous observons que le rouget de Bou-Ismaïl a enregistré une augmentation de concentration des coliformes totaux de 35 germes/g en avril jusqu'à 450 germes/g en juillet. Les coliformes fécaux présentent un taux minimal de 6 germes/g pour le mois d'avril qui atteint les 35 germes/g pour le mois de juillet. L'*E. coli* présente des valeurs nulles durant tous les mois sauf le mois de juillet avec une faible valeur moyenne de 3 germes/g est enregistrée ; les concentrations des streptocoques sont aussi de faibles valeurs et qui se présentent dans un ordre mensuel croissant, avec une moyenne maximale de 9 germes/g. D'après le deuxième graphe correspondant à la région de Khemis Miliana, nous notons que la concentration des coliformes totaux a subi une augmentation mensuelle d'avril à juin suivie d'une chute correspondant au mois de juillet, atteint son maximum en juin ; la contamination fécale est présentée par des valeurs croissantes du mois d'avril au mois de juillet. L'*E. coli* présente une valeur maximale de 09 germes/g pour juin et juillet. Pour les streptocoques fécaux, on note une valeur minimale de 7 germes/g en avril qui augmente à 35germes/g pour juillet.



**Figure 3.** Évolution mensuelles de la concentration des différents germes pour la crevette des deux régions. (CT : Coliforme totaux, CF : Coliforme fécaux, Strp F : Streptocoque fécaux)

Les valeurs de contamination des crevettes de Bou-Ismaïl, par les coliformes totaux augmentent à partir du mois d'Avril avec une valeur de 6 germes/g, pour atteindre 14 germes/g au mois de Juillet. Il est de même pour les coliformes fécaux dont la valeur est nulle en Avril et la maximale à Juillet de 4 germes/g. On note aussi pour *E. coli*, une valeur maximale de 4 germes/g enregistrée pour le mois de Juin, avec absence de germes en mois de Mai et Juillet. Ainsi que les valeurs des concentrations en streptocoques fécaux sont nulles pour tous les prélèvements, sauf au mois de Juin une valeur de 3germes/g. Les concentrations des coliformes fécaux, *E-coli* et les streptocoques fécaux ne dépassent pas la valeur de 4 germes/g durant toute la période de prélèvement. Pour la Crevette de Khemis Miliana, les coliformes totaux, les coliformes fécaux et les streptocoques fécaux présentent des valeurs croissantes de Avril à Juillet. L'*E-coli* présente aussi des valeurs croissantes du mois d'Avril jusqu'à atteindre la valeur maximale au mois de Juin (9 germes/g), puis diminue

vers la valeur 4 germes/g pour le mois de Juillet.

#### 4. Discussion

Les analyses microbiologiques appliquées sur les trois espèces issues des produits de la pêche (la sardine, le rouget et la crevette), nous ont montré l'existence des coliformes totaux, coliformes fécaux, *E. coli* et streptocoques fécaux, avec des concentrations élevées pour la région de Khemis Miliana. Ceci est expliqué par la contamination lors de l'acheminement depuis le site d'origine jusqu'au point de vente à cause des mauvaises conditions de transport (La température de réfrigération est instable) et le temps écoulé lors de celui-ci, ce qui explique les résultats des analyses sensorielles effectuées dans le dernier prélèvement et qui montre que les conditions de manutention ont un effet réduisant la qualité organoleptique des trois espèces même si légèrement. Pilet *et al.*,1987 a également montré que la contamination du poisson pendant la commercialisation est due aux méthodes de manipulations.

Aussi la contamination peut se produire au niveau du marché où les outils et le personnel peuvent servir de vecteurs ou apportant de risques hygiéniques (Delarras, 2003), en plus de la contamination environnementale. En se référant aux normes de salubrité, les concentrations des germes fécaux recensées dans les espèces analysées au niveau de cette région dépassant les limites tolérées par les normes préconisées par l'arrêté du 27 Mai 1998 du J.O.R.A relatif aux spécifications microbiologiques des poissons et autres produits de la pêche ; et s'ils n'ont pas causés des intoxications alimentaires, c'est probablement dû aux habitudes alimentaires des gens qui consomment ces produits de pêche après cuisson

Au niveau de la région de Bou-Ismaïl, l'évolution de la concentration des germes dans la sardine et la crevette répond aux normes recommandées sauf une légère augmentation pour la sardine, par contre dans le rouget elle a dépassé les normes. Cependant, le niveau moyen de cette charge fécale est inférieur à celui relevé dans la région de Khemis Miliana.

Rappelons également, que dans nos analyses, au niveau des deux régions ciblées, et pour l'ensemble des échantillons analysés, nous n'avons, à aucun moment, observés les germes hautement pathogènes tels que *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* et *Clostridium* sulfite-réducteurs. Ces résultats sont conformes aux prescriptions normatives qui recommandent une absence de *Salmonella* dans les produits alimentaires (guide législatif et réglementaire français, N° 8155 du 12 décembre 2000). Ces résultats sont également conformes à ceux obtenus par l'Hichou et Zenati, 2005 qui avaient aussi

indiqués une absence de salmonelles dans le poisson frais destiné à la multi-transformation au Maroc.

En comparant la charge bactérienne des trois espèces, il en résulte que le rouget présente la plus forte charge en germes fécaux que ce soit pour la région de Bou-Ismaïl ou de Khemis Miliana ; en raison de sa faible demande sur le marché car il n'est pas fréquemment introduit dans la cuisine algérienne vu son prix élevé, donc il se peut qu'un lot n'est vendu que le lendemain ce qui favorise le développement des bactéries. En parallèle, sa chair est maigre et ferme et contient plusieurs petites arêtes. Cependant, elle perd vite de son éclat (indice d'un manque de fraîcheur) (QA, 2008).

En second lieu, on trouve la sardine avec une charge moins importante de germes dans les deux régions (par rapport au rouget), ceci peut être dû au fait que la sardine se vend rapidement dans nos marchés puisqu'elle a un grand intérêt commercial.

Et en fin, la crevette présente la charge bactérienne la plus faible comparée aux deux autres espèces. C'est un crustacé caractérisé par un habitat plus profond, plus 200 m de profondeur (Nouar, 2001) et elle est recouverte d'une robuste carapace protectrice du milieu externe. Donc même si elle est exposée longtemps sur le marché elle est relativement moins menacée par la contamination.

Ces résultats confirment aussi l'importance du procédé de glaçage (refroidissement) dans la conservation post-capture du poisson frais en effet. La non-maîtrise de ce paramètre pourrait avoir des répercussions sur la qualité du poisson frais à cause des risques de ruptures de la chaîne de froid.

## 5. Conclusion

Cette étude a permis d'évaluer les risques de contamination microbiologiques et les caractéristiques organoleptiques liés à la consommation des trois espèces de produits de la pêche (Sardine, Rouget et la Crevette) vendues au marché de deux régions Bou-Ismaïl (zone côtière) et Khemis Miliana (zone d'intérieur du pays). L'ensemble des résultats obtenus nous ont permis de conclure sur les points suivants :

La charge bactérienne des trois espèces est plus élevée dans la région de Khemis Miliana que dans la région de Bou-Ismaïl, vu le non-respect des conditions du transport et de la conservation ainsi la durée d'exposition sur le marché. La crevette des deux régions s'est avérée de bonne qualité, vu la conformité des résultats microbiologiques aux normes. La sardine de Bou-Ismaïl est de qualité bactériologique satisfaisante, contrairement à celle de Khemis Miliana, est de moindre qualité, en dépassant les normes des concentrations des germes fécaux. La concentration des germes fécaux dans le rouget est plus importante par rapport à celle de la sardine et la crevette, où il y a présence des coliformes totaux, coliformes fécaux, *Escherichia coli*, ainsi que des streptocoques fécaux à des concentrations dépassant les normes définies par le J.O.R.A dans les deux régions. Les germes hautement pathogènes : *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* et *Clostridium sulfito-réducteurs* sont totalement absents dans la sardine, le rouget et la crevette des deux régions.

Cette étude a également montré que en général les opérations de transport, de traitement et de commercialisation du poisson frais souffraient de grands déficits

d'hygiène aboutissant parfois à des contaminations du poisson frais par les microbes. Au niveau des vendeurs, on a constaté l'insouciance et la méconnaissance des règles d'hygiène élémentaires, l'inexistence des équipements adaptés pour la vente et la manipulation des produits frais.

Pour cela une attention particulière doit être portée sur l'application rigoureuse des règles d'hygiène par les acteurs de la filière et l'utilisation des équipements isothermes. Le respect des pratiques sanitaires et hygiéniques associé à la pêche, le transport et la commercialisation tels que l'utilisation de caisses isothermes microbiologiquement saines, le transport dans un délai raisonnable et la vente dans de bonnes conditions doivent être mis en œuvre afin de garantir la qualité microbiologique des produits de la pêche

## Références bibliographiques

- Aminot, A., Chaussepied, M. (1983).** *Manuel des analyses chimiques en milieu marin* (1<sup>er</sup> éd., vol. 1). Paris, France : Centre national pour l'exploitation des océans (CNEXO).
- Belkacem, Y., Benfares, R., Adem, A. et Houma Bachari, F. (2017).** Evaluation of the impact of the desalination plant on the marine environment: case study in Algeria. *Larhyss Journal*, 1(30), 317-331.
- Benfares, R., Seridi, H., Belkacem, Y et Inal, A. (2015).** Heavy Metal Bioaccumulation in Brown Algae *Cystoseira compressa* in Algerian Coasts, Mediterranean Sea. *Environ. Process*, 1(2),429-439.
- Graham, J., Johnston, V. A. et Nicholson, F. J. (1994).** *La glace et les produits de la pêche* (1<sup>er</sup> éd., vol. 331). Rome, Italie : Food & Agriculture Organisation.
- Huss, H. H., (1988).** *Le Poisson frais : qualité et altérations de la qualité, manuel de formation*

*préparé pour le programme de perfectionnement FAO/DANIDA sur la technologie du poisson et le contrôle de qualité* (1<sup>er</sup> éd., vol. 29). Rome, Italie : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

**Joseph, J., Perigreen, P.A., Gopala Krishna, I. (1998).** Storage characteristics of cultured *Penaeus indicus* in ice and at ambient temperature. *Fish. Technol.*, 1(35),84-89.

**Klouch., KH. (2010).** *Contribution à l'exploitation de Pagellus acarne (Risso, 1826) de la baie de Bou-Ismaïl* (Mémoire d'ingénieur). E.N.S.S.M.A.L., Algérie.

**Laghmari, H., et El Marrakchi, A. (2005).** Appréciation organoleptique et physico-chimique de la crevette rose *Parapenaeus longirostris* (Lucas, 1846) conservée sous glace et à température ambiante, *Revue Méd. Vét.*,156(4), 221-226

**L'hichou, K., Zenati, Y. (14-18 novembre 2005).** Essais de valorisation de l'ombrine (*Argyrosomus regius*) by par multi-transformation. *FAO Fisheries Report*, N°819, p89-101. Bagamoya, République-Unie de Tanzanie.

**Pilet, C., Bourdon, J. I., Toma, B., Marchal, N., Balbastre, C. et Person, J. M. (1975).** *Bactériologie médicale et vétérinaire systématique bactérienne* (4-5<sup>er</sup> éd., vol. 128), France : Vigot frères.

**Fortin, K. (2008).** *La mini-encyclopédie des aliments* (1<sup>er</sup> éd., vol. 1). Montréal, Québec : Québec Amérique inc.