

Université Abdelhamid Ibn
Badis-Mostaganem
Faculté des Sciences de la
Nature et de la Vie



جامعة عبد الحميد بن باديس
مستغانم
كلية علوم الطبيعة و الحياة

DEPARTEMENT D'AGRONOMIE

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN AGRONOMIE

Spécialité: CONTRÔLE DE QUALITÉ DES ALIMENTS

THÈME

**Etude de la qualité hygiénique et organoleptique de
pageot « *Pagellus acarne* » durant sa conservation.**

Mme Louazene Siham

Melle Boukhatem Khadidja

Soutenue publiquement le : 04 /07/2019

DEVANT LE JURY :

Président : Mr Labdaoui Djamel

Encadreur: Mr Bekkada Ahmed Mohamed Ali

Examinatrice: Mme Henni Nassiba

M.C.B U. Mstaganem

Professeur U. Tissemsilt.

M.A.A U. Mostaganem

2018/2019

Remerciements

Au dessus de tout, nous remercions Dieu Tous Puissant, pour nous avoir donné la force et la volonté d'accomplir ce modeste travail.

Ce travail a été réalisé au laboratoire de biotechnologie alimentaire de l'Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganem sous la direction de Mr. Ait saada qui a su nous faire confiance pour la réalisation de ce travail de recherche.

Nos remerciements chaleureux vont également à Mr A Bekkada notre encadreur pour leur encadrement, pour leurs conseils scientifiques judicieux et leur suivi durant la période de la réalisation de ce travail

Nous remercions vivement Mr Labdaoui d'avoir accepté de présider le jury de ce mémoire.

Nos remerciements chaleureux vont également à Mme Henni pour l'honneur qui nous fait en acceptant d'examiner ce travail.

Je tiens également à remercier Monsieur LARBAOUI K, Doctorant à l'université de Mostaganem d'avoir bien voulu examiner le présent travail.

Un grand Merci à Mme Fatima la technicienne du laboratoire de biotechnologie alimentaire pour leur disponibilité et leur précieuse aide durant la période de notre stage et Mme Kenza ,Mme Nouria la technicienne du laboratoire.

Nous tenons à exprimer nos très vifs remerciements à tous nos enseignants du département de l'Agronomie auxquels nous devons beaucoup pour notre formation et nous exprimons notre profonde gratitude à tous nos collègues de l'université de Mostaganem.

Pour tous ceux qui ont apporté leur aide de près ou de loin à la réalisation de ce document, nous disons merci.

Dédicaces

Je dédie spécialement ce modeste travail :

A mes très chers parents que j'aime et je respecte qu'ils sachent que je n'oublierai jamais les sacrifices qu'ils ont consenti pour que je suis maintenant que dieu me les gardes.

A mes très chers grands parents maternels.

Amon Marie : Dahmani Foucef

A mes chers frères : Taher, Mustapha, Boudaoued,

Abdel kader

A mes chers sœurs :

Mokhtaria, Zohra, Wissem, Bouchra lojain

Ma chère Oncle : Tayeb

Ma chère tante : zohra

A tous les membres de la famille

Louazene , Dahmani

Avec mon profond respect et mon affection.

A ma très chère amie et ma copine Boukhatem Khadidja

Et sa famille

A mes très chères amies et à toute ma promotion.

Siham

Dédicaces

En premier lieu, je remercie dieu pour m'avoir donné la volonté, le courage et la patience de réaliser ce modeste travail que je dédie avec un grand plaisir et honneur à tous ceux qui sont très chers à mon cœur:

- ♥ Mes parents pour leur conseils, leur amour, aux sacrifices pour permettre mon instruction et mon éducation, leur soutien sans limites « *Que dieu me les garde et les protège* ».
- ♥ Mes frères : **Mohamed El Hadi, Djalal** et ma sœur **Sarah** et aussi à mes cousines **Nadia, Khadîdja, Fatima** et **Arbia**.
- ♥ A toute ma grande famille **BOUKHATEM** en particulier mon cousin **Hadj Yousef** (EPH).
- ♥ A mon binôme et ma copine **Siham** qui m'a accompagné durant cette année et à sa petite famille ; je leur souhaite que du bonheur dans leur vie
- ♥ Je voudrais exprimer mes remerciements envers mes très chères amies qui m'ont apporté leur support moral et intellectuel tout au long de ma démarche spécialement aux mes intimes **B. Kenza, Hamida et Meriem**.
- ♥ Je tiens à remercier vivement mes chères collègues de travail au niveau du laboratoire d'hygiène M^{me} **Bahiya, Mme Fatima** et au centre de Benameur M^{ed} **Faiza, Zineb, Samah, Imene, Wahiba** sans oublier mon chef de service M^{me} **Dalila (EPSP)** pour leur aide, leur temps, leur encouragement pendant les moments les plus dures.
- ♥ A mes meilleures amies Noria, Mira, Djamila, Rachida, Fatima et à tous mes camarades de la promotion de Master II - spécialité Contrôle de qualité des aliments 2019.
- ♥ J'associe l'expression de ma reconnaissance et à toutes les personnes qui ont participé bénévolement de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire

Khadidja

Liste des abréviations

°C	Degrés Celsius
C.R.S	Clostridium sulfite-réducteurs
C T	Coliformes Totaux
CF	Coliformes Fécaux
D M	Dilution mère
DPRH, 2004	Direction de la pêche et des ressources halieutique de la wilaya de Mostaganem
Ech M	Échantillon marché
Ech P	Echantillon port
F. A.O	Food and Agriculture Organisation (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation)
FTAM	Flore Totale Aérobie Mésophile
ISO	International Standard Organisation
OMS	Organization Mondiale de la Santé
PCA	Plat acount Agar
PH	Potentiel d'hydrogène
PNNS	Plan National de Nutrition et Santé
RVS	RappaportVassiliadis
SFB	Bouillon au Sélénite Acide Sodium
SM	solution mère
STAPH	Staphylococcus aureus
TSE	Tryptone Sel Eau
UFC	Unité Formant Colonie
VF	Viande de foie
VRBL	Gélose Lactose Biliée au vert Brillant et au rouge de phénol

Unités de mesures

ml : Millilitre

min : minute

g: gramme.

l : Litre

µ.mol/l: micromole par litre

Liste des Tableaux

Tableau 1. Valeurs nutritionnelles des protéines animales. (Neurat, 2001).....	2
Tableau 2. Pourcentages d'acides amines essentiels de différentes protéines (Braekkan, 1976).....	3
Tableau 3. Classement de certains poissons selon leur teneur en lipides (Barbier, 2001).....	4
Tableau 4. Quelques minéraux présents dans le muscle du poisson (Murray et Brut, 1969).....	5
Tableau 5. Principaux caractères du poisson frais et altéré.....	12
Tableau 6. Maîtrise de Bonne Pratique d'Hygiène ayant un impact lors d'éviscération (GBPH, 2000).....	13
Tableau 7. Avantages et inconvénients respectifs de la réfrigération et de la congélation (FAO, 2005).....	17
Tableau 8. Les quatre phases de l'altération du poisson (Soudan, 1965).....	19
Tableau 9. Barème de cotation de l'état de fraîcheur du poisson préconisé par l'union européenne (Ababouche, 1995).....	35
Tableau 10. Résultats de la variation du pH obtenus des deux échantillons.....	36
Tableau 11. Les résultats du dénombrement des FTAM des deux échantillons.....	37
Tableau 12. Les résultats du dénombrement des Coliformes Totaux des deux échantillons.....	39
Tableau 13. Les résultats du dénombrement des Coliformes Fécaux des deux échantillons.	40
Tableau 14. Les résultats du dénombrement des Staphylococcus aureus obtenus des deux échantillons.	41
Tableau 15. Les résultats du dénombrement des CSR et Salmonelles...	42
Tableau 16. Description des caractères organoleptiques du pageot (Sparidé Pagellus) du port et du marché à l'état frais.....	45
Tableau 17. Description des caractères organoleptiques du pageot (Sparidé Pagellus) du port et du marché après 7jours de congélation....	47
Tableau 18. Evolution de la qualité organoleptique du pageot (Sparidé Pagellus) après 15jours de congélation.....	49

Liste des figures

Figure 01 : Les espèces du genre <i>Pagellus</i> du littoral ouest Algérien.....	7
Figure 02 : Morphologie externe de <i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1827) (in Bensahla 2014).....	9
Figure 03 : Répartition géographique de <i>Pagellus acarne</i> (Risso,1827) (<i>fishbase, 2013 modifiée</i>).....	10
Figure 04 :Port de pêche de Salamandrede Mostaganem.....	26
Figure 05 : Echantillons de <i>Pagellus acarne</i> (Risso, 1827) (Photo pris au laboratoire TAN).....	27
Figure06 : Matériel pour mesurer le PH.....	28
Figure 07 :Prise d’essai et préparation des dilutions(Original).....	30
Figure 08 :Dénombrement des FTAM et des coliformes (CT-CTT) (Original).....	31
Figure 09 :Dénombrement des staphylococcus présumés pathogènes(Original)....	32
Figure 10 :Dénombrement des spores de Clostridium sulfito-réducteurs- C.S.R(Original).....	33
Figure 11 :Recherche et dénombrement des Selmonelles (Original).....	34
Figure 12 : Histogramme de pH du pageot (Sparidé <i>Pagellus</i>) port et marché frais (0 jours) et congelé (7J et 15 jours).....	36
Figure 13 : Evolution de la Flore Totale Aérobie Mésophile (FTAM) du pageot (Sparidé <i>Pagellus</i>) port et marché frais (0 jours) et congelé (7J et 15 jours) les résultats sont exprimés en UFC/g de chair du poisson	37
Figure 14 : Evolution des coliformes totaux (CT) du pageot (Sparidé <i>Pagellus</i>) port et marché frais (0 jours) et congelé (7J et 15 jours) les résultats sont exprimés en UFC/g de chair du poisson.	39
Figure 15 : Evolution des coliformes fécaux (CF) du pageot (Sparidé <i>Pagellus</i>) port et marché frais (0 jours) et congelé (7J et 15 jours) les résultats sont exprimés en log UFC/g de chair du poisson.....	40
Figure 16 : Evolution des <i>Staphylococcus aureus</i> (STAPH) du pageot (Sparidé <i>Pagellus</i>) port et marché frais (0 jours) et congelé (7J et 15 jours) exprimés en log UFC/g de chair du poisson	41

Liste des figures

Figure 17 : Résultats des analyses microbiologiques du pageot (<i>Sparidé Pagellus</i>) du port et du marché.....	43
Figure 18: Aspect organoleptique du <i>Sparidé Pagellus</i> à l'état frais (Original)...	46
Figure 19: Aspect organoleptique du <i>Sparidé Pagellus</i> congelé (J7).....	48
Figure 20: Aspect organoleptique du <i>Sparidé Pagellus</i> congelé (15J).....	50

Résumé

Cette étude consiste à évaluer la qualité organoleptique, microbiologique et physico-chimique de pageot (*Pagellus acarne*) prélevé au niveau du port et du marché local de la ville de Mostaganem, durant sa conservation par congélation pour une durée de 15 jours.

Les analyses microbiologiques, physico-chimiques et organoleptiques ont été faites sur la chair du poisson à l'état frais (température ambiante) et congelé (-4°C) tout en évaluant les paramètres physico-chimiques, microbiologiques et organoleptiques.

Les résultats des analyses physico-chimiques indiquent que le pH de pageot du port et du marché diminue avec le temps de congélation.

Les résultats microbiologiques indiquent une charge importante de la FTAM de l'ordre de $1,12 \cdot 10^3$ UFC/g sur le pageot frais du port et $1,75 \cdot 10^3$ pour celui du marché à l'état frais. Ces valeurs chutent après 15 jours de congélation pour atteindre $0,51 \cdot 10^3$ UFC/g et $1 \cdot 10^3$ UFC/g respectivement. A un degré moindre, les mêmes constatations ont été enregistrées pour les autres flores analysées à savoir les coliformes totaux et fécaux, *Staphylococcus aureus*. Les germes de *Clostridium sulfito-réducteurs* et *Salmonella sp* sont totalement absents, avant et après la congélation. Le froid négatif (-4°C) exerce un effet inhibiteur sur les flores bactériennes présentes.

Les tests organoleptiques ont montré que les deux échantillons du port et du marché, qu'ils soient à l'état de frais ou congelés ont globalement conservé un bon état de fraîcheur.

Mots clés : Pageot (*Pagellus acarne*), congélation, qualité physico-chimique qualité microbiologique, qualité organoleptique.

Abstract

This study aims at evaluating the organoleptic, microbiological and physicochemical quality of pageot (*Pagellus acarne*) collected at the level of the port and the local market of the city of Mostaganem , during its conservation by freezing for a duration of days

To test the hypotheses of this study , the microbiological physicochemical and organoleptic analyzes were made on the flesh of the fish in fresh (ambient temperature) and frozen (-4°C) while evaluating the physicochemical, microbiological and organoleptic parameters.

The result of our study seems that the physicochemical analyzes indicate that the pH of the port and the market decreases with the freezing time, the page of the fresh port from 6.88 ± 0.32 to D0 to reach 6.48 ± 0.10 at D15, that of the market of 6.56 ± 0.02 to D0 to reach 6.37 ± 0.10 at D15. The microbiological results indicate a significant presence of the FTAM of the order of 1.12×10^3 CFU / g on the fresh page of the port and 1.75×10^3 for that of the fresh market. These values fall after 15 days of freezing to reach $0.51 \cdot 10^3$ CFU / g and 1.103 CFU / g respectively, to a lesser degree, the same findings were recorded for the other flora analyzed, namely total and faecal coliforms, *Staphylococcus aureus*. The germs of *Clostridium sulphito-reducers* and *Salmonella sp* are completely absent, before and after freezing. The negative cold (-4°C) has an inhibitory effect on the bacterial flora present.

The organoleptic tests showed that both the port and the market samples, whether fresh or frozen, generally maintained a good state of freshness.

In the light of these sobering facts , a set of pedagogical recommendations are suggested .It hopes that our work will serve as a supportive frame for the future researchers whose interest will be close to ours .

Key words: Pageot (*Pagellus acarne*), freezing, physico-chemical quality, microbiological quality, organoleptic quality.

ملخص

تتألف هذه الدراسة من تقييم الجودة الحسية والميكروبيولوجية والفيزيائية (Pagellus acarne)

التي تم جمعها على مستوى الميناء والسوق المحلي لمدينة مستغانم ، أثناء حفظها بالتجميد لمدة 15 يومًا

تم إجراء التحليلات الميكروبيولوجية والفيزيائية على لحم السمك في درجة حرارة (مجمدة) وتجميدها (-4 درجة مئوية) مع تقييم العوامل الفيزيائية والكيميائية الحيوية والحسية،

تشير نتائج التحليلات الفيزيائية والكيميائية إلى أن الرقم الهيدروجيني للميناء والسوق يتناقص مع وقت التجميد.

تشير النتائج الميكروبيولوجية إلى وجود حمولة كبيرة من FTAM بترتيب 1.12×10^3 CFU / g على صفحة الشحن من المنفذ و 3 1.75.10 بالنسبة للسوق في الحالة الجديدة. تنخفض هذه القيم بعد 15 يومًا من التجمد لتصل إلى 3 0.51.10 CFU / g و 1.103 CFU / g على التوالي. إلى حد أقل ، تم تسجيل النتائج نفسها للبكتيريا الأخرى التي تم تحليلها ، وهي staphylococcus aureus , coliforme totaux et fécaux. جراثيم CSR و salmonelle غائبة تمامًا، قبل وبعد التجميد. درجة البرودة السلبية (-4 درجة مئوية) له تأثير مثبط على البكتيريا الموجودة.

أظهرت اختبارات الحسية أن كل من عينات الميناء والسوق ، سواء كانت طازجة أو مجمدة ، حافظت عمومًا على حالة جيدة من الانتعاش.

الكلمات المفتاحية: Pageot (Pagellus acarne) التجميد ، الجودة الفيزيائية والكيميائية ، الجودة الميكروبيولوجية ، الجودة الحسية.

Sommaire

Remerciement

Dédicaces

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

Résumé

Introduction1

Chapitre 1: Généralité sur les poissons

1.Intéret du poisson2

2. Principaux composants du poisson2

2.1. Protéine.....2

2.2. Glucides.....3

2.3. Lipides.....3

2.4. Vitamines4

2.5. Teneur en eau4

2.6. Sels minéraux.....4

Chapitre 2:Biologie de l'espèce (pagellus acarne)

1. Généralités sur les Sparidés6

1.1. Les espèces du genre *Pagellus*.....7

2. Choix de l'espèce7

2.1. Position systématique.....8

2.2. Étymologie (synonymes et noms vernaculaires)8

2.3.Morphologie de *Pagellus acarne*8

2.4. Coloration :.....9

3. Caractéristiques spécifiques :9

3.1.1. Distribution géographique.....9

3.1.2. Habitat et nutrition10

3.1.3.Engins de pêche10

3.1.4. Aquaculture	10
3.1.5. Parasitisme	11
3.1.6. Prédateurs de <i>Pagellus acarne</i>	11

Chapitre 3:conservation et Altération du poisson

1. Caractères du poisson	12
2. Eviscération du poisson	13
3. L'utilisation de la glace	14
4. Conservation du poisson par le froid	14
4.1. Action du froid sur le poisson	15
4.2. Action du froid sur les bactéries	15
5. Procédés de conservation du poisson	16
5.1. La réfrigération	16
5.1.1 Conservation de poisson sous glace.....	16
5.2 La congélation	17
6. Evaluation de la qualité du poisson.....	18
7. Microbiologie des poissons	18
8. Facteurs d'altérations du poisson.....	18
9. Les différentes phases de l'altération du poisson	19
10. Les modifications organoleptiques	19
11. Les modifications autolytiques	20
12. Les modifications biochimiques	20
12.1. L'oxydation lipidique	21
12.2. Hydrolyse	21
13. Les modifications physiques.....	21
13.1. Le pH.....	21
13.2. La température	22
14. Modification microbiologique	22
14.1. Les flores pathogènes.....	22
14.2. Les flores d'altération	24

Matériel et Méthode

1. Objectif.....	25
2. Choix et intérêt du matériel biologique.....	25
3. Présentation de la zone de pêche	25
4. Site de pêche et sélection des échantillons	26
4.1. Echantillonnage.....	26
4.1.1. Entreposage et conservatio.....	27
5. Matériel.....	27
6. Techniques analytiques.....	28
6.1. Analyses physico-chimiques.....	28
6.1.1 Détermination du pH (AFNOR, 1994)	28
6.2. Analyses microbiologiques	29
6.2.1. Préparation de la suspension mère (NFV08-010 mars 1996).....	29
6.2.2. Isolement et dénombrement.....	29
6.2.3. Dénombrement et mode de calcul.....	30
6.2.4. Dénombrement de la Flore aérobie mésophile totale (FTAM)	31
6.2.5. Dénombrement des coliformes totaux	31
6.2.6. Dénombrement des coliformes fécaux	31
6.2.7. Dénombrement des <i>Staphylococcus</i> présumés pathogènes	32
6.2.8. Dénombrement des Clostridium-sulfito-réducteurs	33
6.2.9. Recherche des salmonelles	34
7. Les caractéristiques organoleptiques	35

Résultat et discussion

Analyses statistiques	37
1. Les analyses physicochimiques	37
1.1. Evolution du pH.....	37
2. Les analyse microbiologique.....	38
2.1. Evolution de la qualité microbiologique du pageot (<i>Sparidé Pagellus</i>).....	38

2.1.1. La Flore Totale Aérobie Mésophile (FTAM)	39
2.1.2. Coliformes Totaux	40
2.1.3. Coliformes fécaux	40
2.1.4. <i>Staphylococcus aureus</i>	41
2.1.5. Clostridium SR et Salmonelles.....	42
3. Evaluation de la qualité organoleptique du pageot du port et du marché.....	44
3.1. L'appréciation organoleptique à l'état frais.....	44
➤ <i>Sparidé Pagellus du port</i>	
➤ <i>Sparidé Pagellus du marché</i>	
3.2. L'appréciation organoleptique du pageot durant la congélation (7 j et 15j).....	47
3.2.1. Qualité organoleptique du pageot après 7j de congélation	47
3.2.2. Qualité organoleptique du pageot après 15j de congélation	49
Discussion.....	51
Conclusion	52
Références	
Annexe	

Introduction

Le secteur de la pêche en Algérie est considéré comme une activité économique à part entière, par sa capacité à contribuer à l'amélioration des besoins alimentaires.

La pêche pratiquée au niveau du bassin algérien cible une grande variété d'espèces pélagiques et secondairement quelques espèces démersales, avec une production annuelle avoisinant les 150 milles tonnes par an (FAO, 2007).

La baie de Mostaganem est une zone marine où les Sparidés occupent une partie importante. Cette famille est majoritaire avec 23 genres dont le genre *Pagellus*.

Parmi les espèces démersales pêchées le long du littoral occidental algérien nous avons choisi, dans le cadre de ce projet de mémoire de la fin d'étude, pageot blanc *Pagellus acarne* (Risso, 1827).

Pagellus acarne, qui appartient à la famille de ces Sparidés est largement distribué en Atlantique-Est du golfe de Gascogne au Sénégal, des Îles Canaries au Cap-Vert; en Méditerranée, rare dans les Îles britanniques, mais enregistrée à l'occasion en Mer Noire et au large du Danemark. (Bauchot & Hureau, 1986).

Pagellus acarne, est un poisson téléostéen benthique, relativement commun dans le bassin algérien, il est cependant pêché en raison de sa valeur commerciale abordable. Cette espèce est connue dans l'éventail des espèces ichtyologiques débarquées en criée, mais il est bien connu des pêcheurs qui le désignent généralement sous le nom vernaculaire de «Pageot».

L'objectif de cette étude est consiste à suivre l'évolution de la qualité physique-chimiques, microbiologique et organoleptique du pageot (*Pagellus acarne*) frais et pendant une période de 7 et 15 jours de congélation, capturé au niveau de la baie de Mostaganem.

Cette étude comporte, en plus d'une introduction générale, plusieurs parties :

- La première partie se rapporte à la description des Sparidés et à la présentation générale du pageot (*Pagellus acarne*) : position systématique, noms vernaculaires utilisés, caractères morphologiques.
- La seconde partie correspond à la description des principales caractéristiques de la zone d'étude.
- La troisième partie porte le matériel et méthodes.
- La quatrième partie expose les résultats et discussions.
- Enfin, une conclusion générale.

Chapitre 1 : Généralité sur les poissons

1. Intérêt du Poisson

Le poisson joue un rôle important dans la nutrition humaine en raison de ses qualités nutritionnelles mais aussi pour le vaste choix qu'il offre au niveau gustatif, de la texture ou de la forme sous laquelle il est commercialisé : entier ou en filet, frais, congelé, salé, fumé, séché ou transformé (Conserves, plats préparés, surimi...).

En 2001, la consommation moyenne au niveau mondiale était de (16,3 Kg/hbt) **(Duma, 2006)**.

Ce pendant, les apports en protéines animales moyens sont encore majoritairement issus de la viande, la volaille et des produits laitiers **(FAO fisheries département - 2004)**.

Pourtant les qualités nutritionnelles du poisson sont en général supérieures ou égales à celles de la viande, la teneur en protéines de la chair de poisson étant, quelle que soit l'espèce, équivalente à celle de la viande **(Piclet, 1987)**.

2. Principaux composants du poisson

2.1. Protéines

Tous les poissons contiennent 18 à 25% de protéines. Ils peuvent très bien remplacer la viande rouge. Ces protéines sont renferment tous les acides aminés essentiels qui ont une très haute valeur biologique

(Neurat, 2001).

Tableau 01 : Valeurs nutritionnelles des protéines animales.

(Neurat, 2001).

Protéines animales.	UPN (Utilisation Protéique Nette).
Viande	82
Poisson	83

Chapitre 1 : Généralité sur les poissons

Tableau 02: pourcentages d'acides aminés essentiels de différentes protéines (Braekkan, 1976).

Acides aminés	Poisson	Lait	Bœuf	Œuf
Lysine	8.8	8.1	9.3	6.8
Tryptophane	1	1	1	1
Histidine	2,0	2,6	3,8	2,2
Phénylalanine	3.9	5.3	4.5	5.4
Leucine	8.4	10.2	8.2	8.4
Isoleucine	6.0	7.2	5.2	7.1
Thréonine	4.6	4.4	4.2	5.5
Méthionine-cystéine	4.0	4.3	2.9	3.3
Valine	6.0	7.6	5.0	8.1

2.2. Glucides

La chair de poisson ne contient pratiquement pas de glucides (Comlade, 1993), il y a un peu de glucose libre et des traces de ribose. L'acide lactique produit terminal stable de la glycolyse, se trouve à raison de 10 à 20 mg pour 100g dans le sang et 300 à 600 mg dans les muscles de l'animal au repos selon l'espèce. (Passeport santé.net, 2006)

2.3. Lipides

Le contenu en lipides des poissons est très variable d'une espèce à l'autre mais n'excède pas 15%. Il est néanmoins habituel de classer les poissons en trois groupes (Tableau 03) : maigre, semi-gras et gras en fonction de leur teneur en lipides. (Barbier, 2001)

Chapitre 1 : Généralité sur les poissons

Tableau 03: Classement de certains poissons selon leur teneur en lipides (Barbier, 2001).

Maigre (Lipides < 2%)	Semi – gras (2% < Lipides < 6%)	Gras (Lipides e 6%)
Bar Sol Merlan Cabillaud Carpe	Courge Turbot Flétan Espadon Truite	Harengs Anchois Maquereaux Sardine Thon Saumon

2.4. Vitamines

Le contenu en vitamines de la chair de poissons est variable selon l'espèce, la saison et la zone géographique d'habitat (Southgate et Greenfield, 2007).

Les vitamines liposolubles sont plus concentrées lorsque la chair est grasse contiennent des quantités appréciables des vitamines A, D et E. le poisson est la meilleure source de vitamine B6, il est riche en vitamine B12. Les autres vitamines de groupe B sont présentes en quantités plus modestes mais contribuent à couvrir une partie des besoins des consommateurs (Southgate et Greenfield, 2007).

2.5. Teneur en eau

La chair de poisson est souvent moins grasse que celle des animaux terrestres. Elle contient donc plus d'eau et atteint ainsi une teneur moyenne de 80% sauf pour les poissons gras pour lesquels les valeurs atteignent 70 à 75%. Son rôle important notamment au cours de la conservation du poisson, car elle est responsable de la texture de la chair et de sa tendance à s'altérer (Amanatidou et al., 2000).

2.6. Sels minéraux

Le poisson est une source appréciable, non seulement de calcium et de phosphore, mais aussi de potassium et de fer et de cuivre (Tableau 04), le potassium est l'élément minéral le plus abondant, sa concentration est semblable à celle des viandes (300 à 600mg/ 100g). La chair de poisson se caractérise aussi par sa richesse en phosphore (8 à 15 fois plus que la viande) qui est apporté majoritairement par l'alimentation (Lall el lewis-Mccrea, 2007).

Chapitre 1 : Généralité sur les poissons

Tableau 04: Quelques minéraux présents dans le muscle du poisson
(Murray et Brut, 1969)

Elément	Moyenne (mg/100g)	Intervalle (mg/ 100g)
Sodium	72	30-134
Potassium	278	19-502
Calcium	79	19-881
Magnésium	38	4,5-452
Phosphore	190	68-550

1. Généralités sur les Sparidés

Selon Fischer et *al.* (1987), le corps des Sparidés est fusiforme ou ovale, plus ou moins élevé et comprimé. Tête souvent forte, museau et région sous-orbitaire sans écailles, joues écailleuses, pré opercule avec ou sans écailles et sans épines ou denticulations sur son bord postérieur, opercule écailleux sans épines.

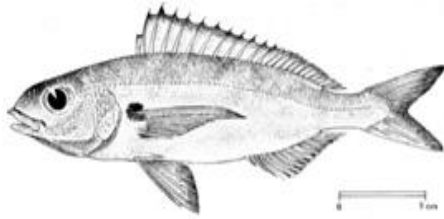
Bouche petite, horizontale ou inclinée, légèrement protractile; mâchoire supérieure ne dépassant jamais le niveau du centre de l'oeil; maxillaire recouvert par I 'extrémité postérieure du prémaxillaire et caché par le sous-orbitaire quand la bouche est fermée; dents bien développées, différenciées en dents coniques (caniniformes), aplaties (incisiformes) ou en pavés (molariformes); plafond buccal sans dents.

Une seule nageoire dorsale qui porte 10 à 15 épines et 9 à 17 rayons mous, sans échancrure entre les parties épineuse et molle, les 2 premières épines parfois très courtes, les 2 ou 3 suivantes parfois allongées et filamenteuses. La nageoire anale a 3 épines et 7 à 16 rayons mous. Les pectorales sont généralement longues et pointues; les pelviennes sont insérées au dessous ou juste en arrière de la base des pectorales et comprennent une épine et 5 rayons mous, la caudale est plus ou moins fourchue.

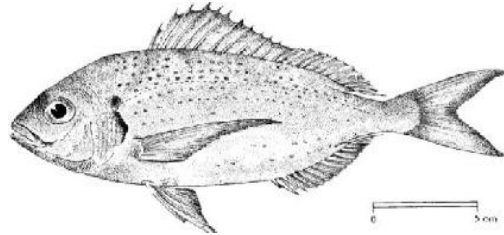
Une seule ligne latérale bien développée et bord pré operculaire lisse continue jusqu'à la base de la caudale. Écailles cycloïdes ou faiblement cténoïdes. Coloration variable, rose, rouge, gris, plus ou moins foncé; reflets argentés; tâches, rayures ou bandes transversales ou longitudinales sombres. Au moment de la reproduction, apparition fréquente de tâches jaunes sur la tête.

1.1 Les espèces du genre *Pagellus*

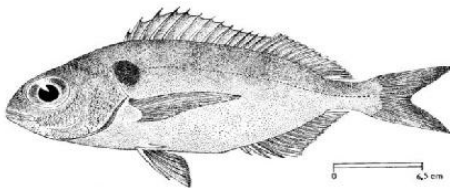
Le genre *Pagellus* (Fig. 1) comporte quatre espèces voisines :



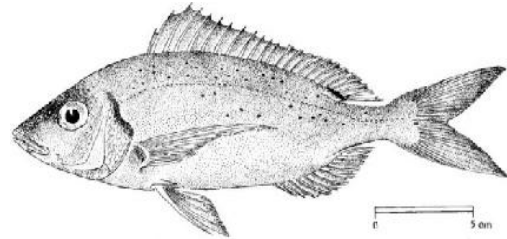
Pagellus acarne (Risso, 1827).



Pagellus bellottii (Linnaeus, 1758).



Pagellus bogaraveo (BrÜnnich, 1768)
(Linnaeus, 1758).



Pagellus erythrinus
(Linnaeus, 1758).

Figure 01 : Les espèces du genre *Pagellus* du littoral ouest Algérien.

2. Choix de l'espèce : Notre matériel biologique a été choisi pour plusieurs raisons :

- Sa valeur commerciale abordable et sa disponibilité par rapport aux autres espèces du même genre.
- Son appartenance à la catégorie de Poisson blanc très apprécié par la population locale fortement ichtyophage.
- Sa présence à longueur d'année fait de lui un candidat idéal pour l'étude d'un cycle reproductif complet.

2.1. Position systématique : *Pagellus acarne* est une espèce qui fait partie de la famille des Sparidés et sa classification est la suivante (Bertin & Arambourg, 1958) :

Phylum : Chordés
Embranchement : Vertébrés
S/Embranchement : Gnatostomes
Super Classe : Poissons
Classe : Ostéichtyens
S/Classe : Actinoptérygiens
Super Ordre : Téléostéens
Ordre : Perciformes
S/Ordre : Percoidés
Famille : Sparidés
Genre : *Pagellus*
Espèce : *acarne* (Risso, 1827).

2.2.Étymologie (synonymes et noms vernaculaires)

Étymologiquement *Pagellus acarne* signifie Poisson à petite tête et le nom vernaculaire diffère d'une région à une autre :

Algérie Bezougue, Pageot blanc, Mafroune

Tunisie Morjane

Maroc Bezougue

Espagne Besuc, Besugo, Aligote

France Pageot acarné, argenté

Italie Pagelo acarne, Aligote

Angleterre Axillary seabream ou bronze bream

2.3.Morphologie de *Pagellus acarne*.

Ce Poisson présente un corps fusiforme, modérément comprimé. Profil de la tête déprimé au-dessus de l'oeil et museau cône; espace inter orbitaire plat; diamètre oculaire plus petit que la longueur du museau; joues écailleuses; pré opercule nu (Fig. 2)

Bouche basse, subhorizontale; lèvres épaisses aux deux mâchoires, dents pointues en avant et molariformes en arrière; intérieur de la bouche rouge orangé. 13 à 16 branchiospines inférieures, 9 à 12 supérieures sur le premier arc branchial (Fischer et *al.* (1987).

Nageoire dorsale à 12 ou 13 épines et 10 à 12 rayons mous; anale à 3 épines et 9 ou 10 rayons mous; les derniers rayons de l'anale et de la dorsale sont nettement plus forts que les précédents. Nageoires rosâtres plus ou moins claires. Parfois dorsale, anale et caudale bordées de brun rougeâtre. Écailles de la ligne latérale: 65 à 72. Taille maximum 36 cm et commune de 10 à 25 cm (Fischer et *al.* 1987)

On remarque également une tâche noire rougeâtre à l'aisselle de la pectorale débordante sur la partie supérieure de sa base (figure 2).

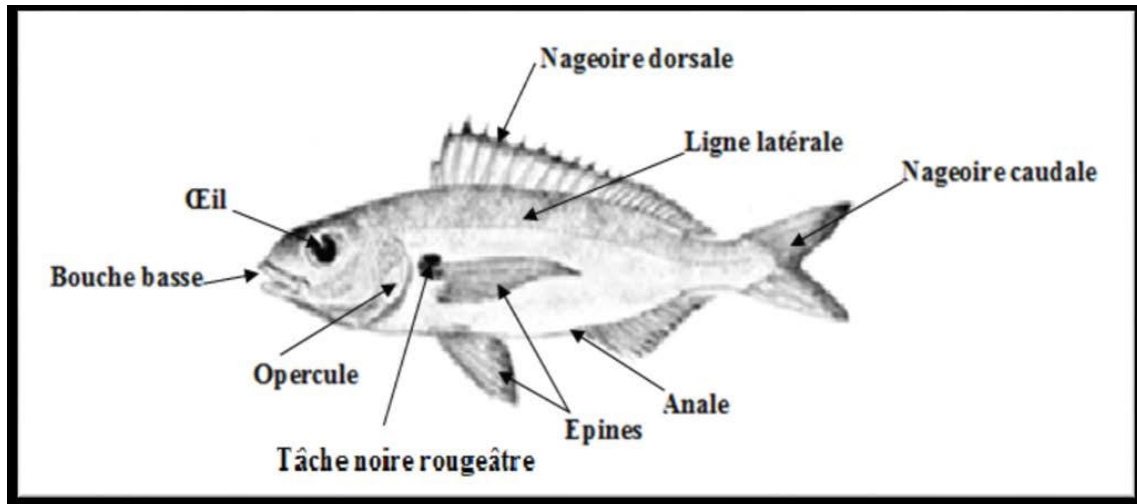


Figure 02: Morphologie externe de *Pagellus acarne* (Risso, 1827) (in Bensahla 2014).

2.4. Coloration :

Gris rosé plus foncé sur le dos; ventre plus clair. Tête plus sombre, en particulier entre les yeux (Fig. 2).

3. Caractéristiques spécifiques :

Tâche noire rougeâtre (Fig. 2) à l'aisselle de la pectorale, débordante sur la partie supérieure de sa base.

3.1. Les caractéristiques éco-biologiques de *Pagellus acarne*

3.1.1. Distribution géographique

Pagellus acarne est une espèce très répandue (Fig. 3) en Atlantique-Est du golfe de Gascogne au Sénégal, des Îles Canaries au Cap-Vert; en Méditerranée, rare dans les Îles britanniques, mais enregistrée à l'occasion en Mer Noire et au large du Danemark. Vivant à des profondeurs de 350 à 500 m sur des fonds sableux (Bauchot & Hureau, 1986).



Figure 03. Répartition géographique de *Pagellus acarne* (Risso,1827)
(fishbase, 2013 modifiée)

3.1.2. Habitat et nutrition

Poissons démersaux sur fonds variés, surtout sable, sable vaseux et herbiers à Posidonies jusqu'à 420 m; plus communs entre 40 à 180 m (jeunes plus côtiers), omnivores à prédominance carnivore, fouillent le sable à la recherche des vers, mollusques, petits crustacés et larves de poissons) (Domanevskaya & Pato Kina,1984).

3.1.3. Engins de pêche.

L'espèce est pêchée par les sennes de plage et coulissantes, chaluts de fond et pélagiques, filets maillants et palangres de fond aussi à l'aide de nasses et lignes à main. Mais en Algérie, le chalut de fond reste l'engin de pêche le plus approprié et le plus utilisé pour la capture du bezougue (Kadari, 1984).

3.1.4. Aquaculture

Selon un rapport du CIHEAM (Abellan & Basurco, 1999), quelques cultures expérimentales ont déjà commencé en Italie (NCR Messine), Espagne (IEO Murcie) et Chypre (Dept. Pêches).

➤ Reproduction: les géniteurs (juvéniles sauvages) sont gardés dans des bassins spéciaux, mais il existe peu de données sur la gestion de l'espèce en captivité (besoins nutritionnels, maturation en captivité, contrôle de la ponte....)

➤ Culture Larvaire: elle s'est faite en Italie et à Chypre, et est menée sur de petites étendues "open system" pour faciliter la gestion, car le manque de données sur les besoins larvaires (qualité/quantité et fréquence de la nourriture) rend la tâche très difficile.

➤ Grossissement: mené aussi dans des bassins soit à partir de juvéniles nées en captivité ou à partir de juvéniles sauvages. La tâche est plus aisée que les précédentes, mais il est nécessaire d'établir des techniques adéquates selon les besoins de l'espèce afin d'assurer un rendement quantitatif et qualitatif optimal.

3.1.5. Parasitisme

Ramdane et *al.*, (2007) travaillant sur les Sparidés de la côte de Bejaia signalent la présence d'ectoparasites de la famille des Cymothoidées à savoir : *Anilocra frontalis*, *Anilocra physodes*, *Ceratothoa italica* avec une prédominance de *Nerocila maculata* prélevée des nageoires pectorales et des opercules de *Pagellus acarne* (Risso,1827).

3.1.6. Prédateurs de *Pagellus acarne*

P. acarne est une proie facile pour les espèces suivantes (Fish base, 2013):



Conger conger (Linnaeus, 1758)
Congre européen



Epinephelus marginatus (Lowe, 1834)
Mérou brun



Galeorhinus galeus (Linnaeus, 1758)
Chien de mer



Seriola dumerili (Risso, 1810)
Limon



Sphyrna viridensis (Cuvier, 1829)
Barracuda à bouche jaune



Synodus saurus (Linnaeus, 1758)
Poisson lézard

Chapitre III : conservation et Altération du poisson

1. Caractères du poisson

Les divers caractères qui viennent d'être définis ne sont pas immuable; pour un poisson frais ou pour un poisson altéré, ils peuvent comporter des fluctuations qui dépendent de l'espèce, de la taille des individus, du mode de pêche, des conditions de manutention et de transport, certain caractères du poisson fraîchement pêché sont susceptibles de se modifier avant qu'il y ait altération véritable de la chair (**Boury M, 1975**).

Tableau 05 : Principaux caractères du poisson frais et altéré

	Poisson frais	Poisson altéré
Odeur	Très faible, de marée.	Putride, qui se manifeste d'abord aux ouïes et aux viscères.
Œil	Légèrement saillant, clair, brillant, vif, pupille noir et cornée transparente.	Affaissé dans l'orbite ; pupille grisâtre ; cornée opalescente.
Peau et écailles de teinte	Brillante, écailles fortement adhérentes.	Ecailles molle, fragile moins adhérence
Branchies	Rouges ou roses brillants, de tonalité variable suivant l'espèce.	Décolorées, grisâtres.
Corps	Rigide ; tissu musculaire bien fermé, élastique.	Souple ; la chair molle, sans élasticité.
Chair	Séparation difficile de l'arrête avec la chair.	Séparation aisée de l'arrête d'avec de chair, sans arrachement d'importants lambeaux de muscle.
Péritoine	Adhérent bien à la cavité viscérale.	Péritoine fragile.

2. Eviscération du poisson

L'éviscération précoce est particulièrement importante pour éviter ou limiter la contamination de la chair par les parasites et la prolifération microbienne à partir de l'abdomen (les intestins, avec la peau et les ouïes, sont les parties les plus contaminées des poissons) et la production d'histamine d'où l'intérêt d'une éviscération rapide.

Tableau 06 : Maîtrise de Bonne Pratique d'Hygiène ayant un impact lors d'éviscération (GBPH, 2000).

Environnement de travail	Un endroit ou une zone propre à température maîtrisée, à l'abri du soleil ;
Alimentation en fluide / La glace	Surveiller le traitement de l'eau : Utilisation d'eau potable ou d'eau de mer propre ;
Elimination des effluents et des déchets	Gestion des déchets afin d'éviter la contamination des autres produits
Matériels et équipements	-Tables de travail et caisses de manutention adaptées -Equipement adapté résistant aux corrosions, non toxiques et faciles à nettoyer.
Maintenance - étalonnage – calibration	Application du plan de maintenance préventive (locaux, tables, équipements), étalonnage des instruments de mesure et d'affichage de la température
Procédures de Nettoyage et désinfection	Des locaux, des outils, du matériel et du navire propres et en bon état ; réaliser un nettoyage efficace des installations.
Main d'œuvre	-Formation du personnel, notamment à l'élimination des parasites et les poissons éventuellement infestés. -Doivent respecter les règles générales et spécifiques d'hygiène de l'équipage (porte de la tenue, nettoyage des mains...)
Système d'information	Pour la gestion des fichiers de production et la fiabilité des informations sincères
<i>Constituer un dossier dans lequel figurera toutes les procédures et tous les relevés concernant ces principes et leur mise en application.</i>	

3. L'utilisation de la glace

Pour préserver le poisson et les produits de la pêche à bord des navires de pêche s'est avérée efficace pour les raisons suivantes:

- On trouve souvent des blocs de glace de tailles différentes ainsi que de la glace broyée plus ou moins finement, vendue au poids peuvent être effectués en fonction des besoins de l'utilisation ;
- La glace à un très fort pouvoir réfrigérant ;
- Température légèrement plus basse ce qui permet de préserver la fraîcheur et la qualité organoleptique du poisson et de prolonger sa durée de conservation,
- Elle conserve l'humidité du poisson et ralentir le processus de dégradation d'origine microbienne.
- Un stockage, une manutention et un transport simples et faciles.
- Un taux de fusion relativement faible et donc des pertes minimales durant le stockage et la distribution,
- Enfin, elle peut être fabriquée à terre et utilisée en mer.

Pour obtenir un bon contact entre la glace et le poisson, il faut sélectionner des particules de glace de taille adéquate, de respecter la proportion du mélange de glace-poisson et de bonne pratique d'entreposage.

4. Conservation du poisson par le froid

Les techniques de froid, notamment le recours de glace, à bord des embarcations prolongent donc effectivement la durée possible des sorties de pêche et permettent d'intensifier la capture d'où une amélioration des retombées économiques pour le navire et son équipage. Les produits présentés à la vente dans un bon état de conservation se vendent généralement plus chers (**Brigitte et al., 2005**).

Le froid n'améliore pas la qualité des produits traités. Il doit par conséquent être appliqué à des denrées saines, c'est-à-dire en bon état, sans apporter de modification sensible à l'aspect, à la texture et à la composition de la chair des poissons exempte de toute meurtrissure et présentant une population microbienne la plus faible possible.

4.1. Action du froid sur le poisson

Le poisson frais est une denrée hautement périssable qui se dégrade très rapidement à température normale. La conservation par le froid est une technique utilisée dès la capture des produits de la pêche, pour les préserver contre les dégradations d'origine microbienne, enzymatique et chimique pendant une certaine période. Elle contribue ainsi au maintien de la qualité et propriété originale du poisson ; l'élasticité de ses chairs, la fraîcheur, la couleur, de la valeur nutritive et marchande des produits. Elle consiste donc à soumettre le produit à l'action du froid à basse température **(FAO, 1995)**.

4.2. Action du froid sur les bactéries

Les bactéries ne résistent pas ou résistent mal à l'action du froid, en général; elles sont inhibées à partir de 5°C mais certaines d'entre elles dites psychrotrophes : sont des espèces de bactéries les plus résistantes qui aiment le froid exemple *Pseudomonas* responsables des altérations peuvent encore se multiplier aux basses températures. Leur croissance est généralement lente **(Rozier et al., 1985)**.

Le principe du froid est basé sur la prévention ou sur le ralentissement de la détérioration par les micro-organismes, arrêt de la prolifération bactérienne qui sont en état de vie très ralentie et ne peuvent pas se reproduire et envahir les muscles du poisson, très forte réduction des activités enzymatiques, des réactions d'oxydation et de radicalisation. Ces derniers sont responsables du mauvais goût, des mauvaises odeurs, de pourrissement, de coloration ou de décoloration, de dégradation des graisses et surtout de putréfaction. **(Guiraud, 1998)**.

En effet, l'action des bactéries et des enzymes n'est pas complètement arrêtée, mais temporairement interrompue par le froid **(Tawari et al., 2011)**. De même dès que l'action du froid est stoppée, leur activité prolifère rapidement en reprenant leur œuvre de destruction. **(Guthman, 1991)**.

5. Procédés de conservation du poisson

La conservation est un ensemble des procédés permettant de stocker les aliments plus longtemps sans altérer leur qualité. Il existe différentes méthodes de conservation des produits de la mer, permettent de stabiliser le produit telles que la réfrigération, la mise sous glace, la congélation, la chaleur, le saumurage, le fumage, le salage et le séchage (**Brigitte et al., 2005**).

5.1. La réfrigération

Les produits de la mer sont des denrées très sensibles et nécessitent une rapide réfrigération afin de limiter leur altération. La durée de vie du poisson varie en fonction des espèces considérées et dépend de la température de conservation et de son l'état initial (**FAO, 2005**).

La réfrigération est une méthode de conservation du poisson ou les produits de la pêche pendant un temps très limité, dont l'application du froid consiste à abaisser la température de réfrigération entre 0° et + 2°C pour la préservation des grandes variétés des produits de la mer, ce qui permet de retarder le développement des micro-organismes (**FAO, 1995**).

5.1.1. Conservation de poisson sous glace

Le refroidissement rapide du poisson à 0°C, c'est-à-dire sa mise sous glace, suffira pour le conserver à l'état frais pendant une période de faible durée, depuis le moment de sa capture sur les lieux de pêche jusqu'au port de débarquement. La glace conserve le poisson, mais n'améliore pas la qualité d'un poisson déjà altéré. L'entreposage frigorifique est la méthode la plus efficace dans la conservation des produits (**Johnston et al., 1994**).

Pour réussir la conservation sous glace, il faut avoir du poisson bien propre, alterner une couche de glace et une couche de poisson. Le rapport glace/poisson est de 1 ou ½.

On peut utiliser jusqu'à 1 kg de glace pour 1 kg de produit. La durée de conservation obtenue par ce traitement varie selon les espèces. (**Thiam, 1983**).

5.2. La congélation

Congeler un produit consiste à le traiter par le froid jusqu'à la cristallisation de tous ses sucs organiques. La congélation est un procédé de conservation à long terme faisant appel à des températures négatives, aussi basses que possible, compte tenu des considérations technologiques et économiques. Les produits ainsi traités sont dits « congelés » (Thiam, 1983).

De nombreux facteurs doivent être pris en compte pour choisir entre la réfrigération et la congélation des produits de la pêche destinés à divers marchés. Ces deux techniques permettent de stabiliser les produits et la décision sera en fonction de nombreux facteurs. (FAO, 2005). (Tab 6)

Tableau 07 : Avantages et inconvénients respectifs de la réfrigération et de la congélation (FAO, 2005).

Réfrigération	Congélation
Stockage de courte durée (au maximum un mois pour certaines espèces, quelques jours seulement pour d'autres).	Stockage de longue durée (un an ou plus pour certaines espèces).
Température de stockage : 0°C.	Température de stockage très basse, par exemple -30°C.
Coût relativement faible.	Coût assez élevé.
Le produit conserve l'apparence du poisson frais.	Si la congélation est mal faite, la qualité peut sérieusement s'en ressentir.
Technologie relativement simple.	Technologie relativement complexe.
Technologie peu spécialisée.	Exige de grandes compétences.
Equipement portables.	Installations généralement fixes.

La chaîne du froid ne doit pas être interrompue. Par conséquent, le refroidissement doit être continu et maintenu jusqu'au dernier maillon de la distribution du produit tout au long de la chaîne de commercialisation au consommateur/client. (FAO, 2008).

6. Evaluation de la qualité du poisson

Dans la plupart du temps le mot qualité se réfère à l'aspect esthétique et à la fraîcheur ou au degré d'altération que le poisson a subi. La qualité englobe tout un ensemble de notions, telle que la sécurité, la nutrition, la pureté, la régularité et la valeur ou l'excellence des produits. (FAO, 2003).

7. Microbiologie des poissons

Normalement, la chair du poisson est stérile (Guiraud, 1998). Dans son milieu naturel, le poisson porte des microorganismes qui vivent en symbiose ou en parasites avec lui. La flore est constituée des bactéries appartenant aux genres *Pseudomonas*, *Vibrio*, *Aeromonas*, *Flavobacterium*, *Serratia*, *Sarcina* *Proteus*, on en rencontre sur toutes les surfaces externes (peau et branchies), et dans les intestins des poissons vivants et fraîchement pêchés. D'une manière générale, sur un poisson vivant on peut dénombrer (Dhaouis S, 1994) :

- Sur les branchies 10^3 à 10^7 germes /g
- Dans les viscères 10^3 à 10^9 germes /g
- Sur la peau 10^2 à 10^5 germes / cm²

Le muscle du poisson reste un milieu propice au développement des microorganismes car il est très riche en éléments nutritifs (Toliara, 1997).

8. Facteurs d'altérations du poisson

L'altération du poisson se traduit par la dégradation ou la diminution constante de sa fraîcheur. La décomposition étant l'étape ultime de l'altération. La chair du poisson se détériore plus rapidement que la viande des mammifères à cause de:

- Sa teneur élevée en eau ;
- Sa faible quantité en tissu conjonctif ;
- Sa concentration importante en azote ;
- Son pH et la forte teneur en lipides insaturés.

Dès la mort du poisson, il se met en place un processus d'altération qui fait intervenir largement l'autolyse. Les enzymes digestives du poisson détruisent la barrière intestinale, et permettent la dissémination des germes présents (Bourgeois et al., 1980).

9. Les différentes phases de l'altération du poisson

Tableau 08: Les quatre phases de l'altération du poisson (Soudan, 1965).

Phase I (Altérations auto-lytiques principalement dues à l'action enzymatique)	Juste après sa capture, le poisson est très frais et a un goût fin, doux et évocateur des algues. La détérioration est minimale et se limite à une faible perte de goût et de l'odeur caractéristique. Chez certaines espèces tropicales, cette période peut durer 1 à 2 jours ou plus.
Phase II (Altérations auto-lytiques principalement dues à l'action enzymatique).	Le poisson perd nettement son odeur et son goût naturel. La chair est neutre et ne sent pas mauvais, la texture reste agréable
Phase III (Altérations bactériologiques principalement causées par les bactéries)	Le poisson commence à montrer des signes d'altération. Il a une odeur complètement anormale qui va du rance au pourri. La texture s'est beaucoup détériorée, et la chair est devenue molle et aqueuse, ou au contraire dure et sèche.
Phase IV (Altérations bactériologiques principalement causées par les bactéries).	Le poisson est avarié, putride et impropre à la consommation.

Les microorganismes nuisibles peuvent provoquer des altérations de la qualité nutritive (apparition de substances toxiques, destruction des molécules nutritives) (JOFFIN, 2003). Cette altération peut être de type microbiologique, organoleptique, auto lytique ou biochimique. (Auboug et al, 2007).

10. Les modifications organoleptiques

L'analyse sensoriel est le moyen le plus utilisé par le secteur des produits de la mer pour évaluer la fraîcheur et la qualité des poissons et produits de pêche. Cette évaluation est une estimation systématique de l'odeur, de la saveur, de l'aspect et de la texture des aliments (LEDUC, 2011). La dégradation organoleptique du poisson concerne aussi le rancissement.

Chapitre III : conservation et Altération du poisson

Les premières modifications pouvant se manifester concernant l'apparence, la texture, et la rigidité cadavérique (**Bourgeois et al., 1996**). La longueur de chacune des étapes de la rigidité cadavérique à savoir son apparition, sa durée et sa fin, dépend de plusieurs facteurs tel que :

- Espèce
- Taille
- Méthodes de pêche utilisée
- Manutention, la température
- Etat physique des produits de la mer (**Huss, 1999**).

Immédiatement après la mort, le muscle est totalement détendu et la texture élastique est souple, après cette phase qui dure habituellement quelques heures, le muscle se contracte. Quand il durcit, le corps se raidit et le poisson est alors en état de *rigor mortis*.

11. Les modifications autolytiques

Les processus autolytiques se font de la même manière dans tous les poissons, mais à une vitesse qui varie énormément d'une espèce à l'autre (**Huss, 1988**). Les premières bactéries qui envahissent le muscle sont celles de l'appareil digestif, leur action étant facilitée par le début de l'autolyse.

Parmi les poissons frais qui tous subissent des phénomènes enzymatiques très fragilisant, *sparidé Pagellus* se détériore encore plus rapidement à cause de sa fragilité musculaire. L'altération autolytique est responsable d'une perte très rapide de la qualité du poisson frais mais ne contribue que très peu à l'altération des poissons et autres produits de la pêche réfrigérés. (**FAO, 2000**).

12. Les modifications biochimiques

Les mauvaises odeurs traduisent les altérations biochimiques d'un produit et sont souvent de très bons indicateurs d'altérations (**Jacoben, 1999**).

L'hydrolyse et l'oxydation sont les principales voies d'altération des lipides au cours de la conservation et de la transformation des poissons. Ces modifications affectent la qualité physicochimique et sensorielle du poisson (**Hultin, 1994**).

12.1. L'oxydation lipidique

Les processus d'altérations chimiques les plus importants sont les modifications qui se produisent dans la fraction lipidique des poissons. Les processus d'oxydations, ou auto-oxydations, sont des réactions où interviennent que l'oxygène et les lipides insaturés (Eymard, 2003).

Les lipides sont très sensibles aux réactions d'oxydations qui produisent des composés contribuant à la dégradation des propriétés sensorielles des produits (Jacobsen, 1999). L'oxydation peut être déclenchée et accélérée par la chaleur, la lumière (notamment les rayons UV) et plusieurs substances organiques et minérales (par exemple le cuivre et le fer). (Huss, 1998). A des T° inférieure à 0°C, l'oxydation des lipides est le facteur déterminant pour la durée de conservation (FAO, 2000).

12.2. Hydrolyse

Au cours du stockage, une quantité considérable d'acides gras libres s'accumule. Le phénomène est plus sensible dans le poisson éviscéré sans doute à cause de l'action d'enzymes digestives. (Huss, 1988). Les produits résultants de l'hydrolyse enzymatique des lipides sont des acides gras libres, des Mono glycérides, des diglycérides (Chéret et al, 2005).

Ces modifications favorisent le développement des réactions d'oxydation qui induisent la dégradation des propriétés biochimiques, organoleptiques et nutritionnelles de l'aliment (Frankel, 1998).

13. Les modifications physiques

13.1. Le pH

Le pH est aussi un paramètre important qui montre la diminution de la qualité de la chair durant le stockage. Pour les espèces marines, la nature du muscle influe sur son pH initial. Il est de 6.25 pour la chair rouge et de 6.85 pour la chair blanche. Suite à la mort de l'animal, le muscle est privé d'oxygène. Alors une glycolyse anaérobie se met en place et produit de l'acide lactique. Cet acide contribue à diminution le pH jusqu'à une valeur considérée comme ultime. (Chéret et al., 2005).

13.2. La température

La flore bactérienne du poisson et les enzymes présentes dans les tissus sont adaptées à la température du milieu dans lequel vit le poisson; soit 5°C à 10°C pour les poissons d'eau froide, et 20°C à 30°C pour les poissons tropicaux. En abaissant ou en augmentant la température, on agit donc sur les activités bactériennes et enzymatiques. Plus elle est basse, plus les activités des micro-organismes et des enzymes sont ralenties, et le temps de conservation est allongé.

14. Modification microbiologique

La contamination des poissons entraîne l'altération superficielle ou profonde et les accidents alimentaires d'origine bactérienne. Elle engendre donc des modifications localisées ou généralisées des caractères organoleptiques entraînant ainsi une perte de la qualité marchande des poissons.

La flore bactérienne du poisson fraîchement pêché dépend de l'environnement dans lequel il a été capturé, la température liée à la zone de pêche et à la saison, les manipulations à bord et à terre, les traitements après débarquement et la commercialisation (**Guthman, 1991**).

14.1. Les flores pathogènes

Les poissons capturés dans les zones non polluées ne contiennent normalement aucun germe pathogène. Toutefois, il existe deux exceptions : *Clostridium botulinum* et *Vibrioparahaerolyticus* qui font partie de la flore commensale du poisson et de produit de la pêche. (**Huss et al., 2000**).

Les poissons sont habituellement altérés avant de devenir toxiques et son rejet par les consommateurs. Le personnel pour servir de vecteur ou apportant des risques hygiéniques (germes fécaux, *Staphylococcus*, *Clostridium*). (**Delarras, 2007**).

➤ Flore Totale Aérobie Mésophile (FTAM)

Cette flore représente l'ensemble des microorganismes aptes à se multiplier aux températures moyennes (20 à 25°C pour les psychrotrophes, 30 à 37°C pour les mésophiles et 45 à 55°C pour les thermophiles). Elle regroupe tous les germes: Bacilles ou Cocci, Gram positif ou Gram négatif, pouvant proliférer au sein d'un produit alimentaire.

Intérêt du dénombrement de la FTAM revêt une importance en ce sens qu'elle permet d'apprécier les qualités hygiéniques et marchande du produit, constitue un meilleur indicateur prévisionnel du développement de l'altération des produits frais, nous renseigne sur le degré

de contamination de l'aliment et sur l'éventuelle présence de germes pathogènes (**Bourgeois et Leveau, 1980**).

➤ **Coliformes totaux**

Le concept de coliformes a été établi pour regrouper des Entérobactéries ayant certains caractères communs et pouvant avoir une signification sanitaire en raison de leur origine fécale, se présentent sous forme de Bacilles Gram négatifs, aéro-anaérobies facultatifs, capables de fermenter le lactose en produisant du gaz et des acides organiques à 37°C.

➤ **Coliformes thermotolérants (CTT) dits « fécaux »**

Ce sont des micro-organismes indicateurs d'une contamination d'origine fécale humain ou animale peuvent se reproduire dans un milieu lactosé à 45°C (**Guiraud, 2003**). L'espèce caractéristique et principale des coliformes fécaux : *Escherichia coli*. Leur recherche dans les poissons permet de suivre l'hygiène observée par les manipulateurs car l'homme constitue la source fréquente de la contamination exogène des denrées alimentaire d'origine animale. (**SEYDI, 1982**).

➤ **Staphylococcus présumés pathogène**

Les Staphylocoques se présentent sous forme de cocci à Gram+ isolées ou regroupées formant ainsi des grappes de raisin. L'espèce *Staphylococcus aureus* possède une catalase et une coagulase. Les produits de la mer peuvent être contaminés par les *staphylococcus* soit par l'intermédiaire de manipulateurs infectés, soit par l'environnement lorsqu'il se multiplie dans les aliments. *S. aureus* produit un certain nombre d'entérotoxines. Ces toxines sont très résistantes aux enzymes protéolytiques et aux chaleurs (**Vincenot et al., 2008**).

➤ **Clostridium Sulfito-Réducteurs (C.S.R.)**

Sont des anaérobies sulfito-réducteurs se présente sous forme de bactéries Gram+, se développant en 24 à 48heures sur une gélose viande foie. Elles sont capables de réduire le sulfite de sodium (Na_2SO_3) qui se trouve dans le milieu, en sulfure qui en présence de Fe^{+2} donne FeS (sulfure de fer) de couleur noire. (**Guiraud, 2003**).

➤ Salmonelles

Le genre salmonella fait partie de la famille des Entérobacteriaceae qui se présentent sous forme des bacilles Gram négatif, dégradant les glucides par voie fermentative. La plupart des études publiées indiquent que les produits de la mer véhiculent beaucoup moins les salmonelles que d'autres aliments, et que les poissons ne sont responsables que d'une faible proportion de l'ensemble de ses de salmonelles enregistrées. Dans la plupart des cas ces produits sont cuits avant la consommation et par conséquent ces produits ne font courir que des risques extrêmement réduits au consommateur, sauf lors de contamination par manipulation. **(Korsan et al., 2004).**

14.2. Les flores d'altération

Bien que la flore totale du poisson frais soit parfois très abondante, le nombre de ces bactéries joue un rôle insignifiant aux fins de l'altération. Les microorganismes qui en sont responsables ne représentent qu'une faible proportion de la flore totale mais donne lieu à des odeurs et goûts désagréables **(Huss, 1988).**

Généralement les bactéries d'altération des poissons dans les régions tropicales sont les mésophiles (agents de Choléra) et dans les régions tempérées on trouve des psychrotrophes (agents du botulisme, de listériose....) **(Montassier, 1998).** Parmi lesquels nombreux sont ceux qui produisent des enzymes protéolytiques. **(Bourgeoise et al., 1996).** La flore microbienne varie suivant certains facteurs, environnement, saison, température et les traitements subis après la capture. Trois niveaux de contamination doivent être observés :

- La contamination des eaux de pêches.
- La contamination à bord du bateau (traitement et stockage).
- La contamination durant les traitements après débarquement. **(Guthman, 1991).**

1. Objectif

Cette étude a pour but d'évaluer et comparer la qualité hygiénique et organoleptique d'une espèce de Pageot frais (*Pagellus acarne*) prélevée au niveau du port de pêche de la Salamandre (Mostaganem) et celle procurée au marché couvert local de la ville de Mostaganem.

2. Choix et intérêt du matériel biologique

Le *Pagellus acarne* est l'une des espèces les plus importantes de la pêche commerciale à Mostaganem. Très répandue, son prix varie beaucoup selon les saisons, il peut aller de 700 DA/Kg à 1200 DA/Kg.

Notre choix s'est porté sur le *Pagellus acarne*, pour plusieurs raisons :

- Sa valeur commerciale élevée.
- C'est un poisson très apprécié par la population Mostaganémoise.
- Son importance socio-économique.
- Sa valeur nutritive élevée.

3. Présentation de la zone de pêche

➤ Activité halieutique

La wilaya de Mostaganem représente la plus grande zone de pêche en Algérie, faisant partie du Golfe d'Arzew à eaux chaudes. La côte Mostaganémoise réside principalement dans sa région côtière par sa situation géographique (124,9 Km de côte) est limitée à l'est par le cap «Nagrawa » et le Mactaa à l'ouest (ANRH, 2007), dispose d'une zone poissonneuse qui constitue un potentiel économique important avec :

- ✓ Une biomasse (stock halieutique pêcheur) évaluée à 76.000 Tonnes / an.
- ✓ Un stock pêchable de l'ordre de 45.000 Tonnes / an.
- ✓ Zone de pêche est de 2679Km².

➤ Port de pêche de Salamandre de Mostaganem

Le port de pêche et de plaisance de la Salamandre d'une superficie de 6ha et d'une capacité de production de 10.000 T/an ainsi qu'une capacité de quai de 155 embarcations. La flotte de pêche compte : 44 chalutiers, 82 sardiniers ; 320 petits métiers ; 165 plaisanciers (DP, 2011).

Par l'étendue de son littoral et la diversité de ses ressources marines, la wilaya possède un véritable potentiel de production pouvant faire du secteur de la pêche un véritable moteur de développement économique et social (Annuaire DAHRA 2007-2008).



Figure 04:Port de pêche de Salamandre de Mostaganem.

5. Site de pêche et sélection des échantillons

5.1. Echantillonnage

Le choix de l'échantillonnage est un critère important et indispensable à prendre en considération, car il n'est pas facile, d'obtenir un échantillon qui soit représentatif, de la population étudiée. D'ailleurs, il est l'un des problèmes les plus difficiles à résoudre (Daget, 1976).

Nos échantillons ont été collectés le mois de Février comme suit :

- A l'état frais vers 7:15 h au niveau du port de Salamandre - Mostaganem.
- A l'état frais vers 9:30 h au niveau du marché couvert local - Mostaganem.

5.1.1. Entreposage et conservation

Quatre lots ont été constitués pour les deux échantillons prélevés et répartis comme suit:

- Le premier lot maintenu à l'état frais;
- Le deuxième lot à été éviscérés, conservés à 4°C pendant une semaine.
- Le troisième lot à été éviscérés, conservés à 4°C pendant deux semaines.
- Le quatrième lot poissons entiers (non éviscérés), conservés à 4°C Pendant 7 et 15 jours.

Les sujets prélevés aléatoirement sont en nombre de $n=5$ pour chaque échantillon.

Ces échantillons prélevés soigneusement sont conservés dans une glacière contenant de la glace afin d'éviter une éventuelle prolifération des microorganismes durant le transport vers le laboratoire. Après le nettoyage (dont on a retiré les viscères et les branchies), les poissons obtenus sont emballés dans des sachets propres en plastique isothermique et congelés dans des conditions aseptiques.

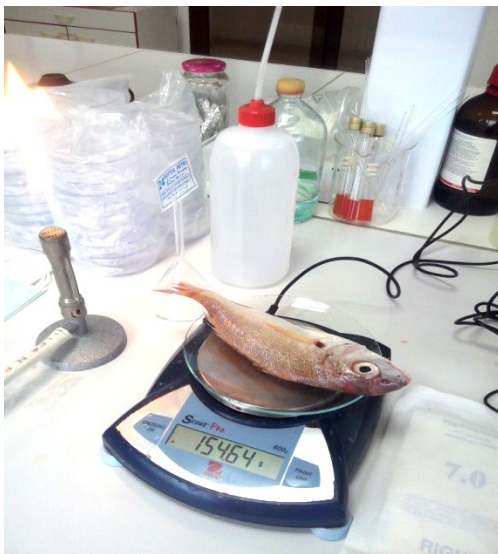


Figure 05: Echantillons de *Pagellus acarne* (Risso, 1827)
(Photo pris au laboratoire Technologie Agro-alimentaire et Nutrition).

5. Matériel

Le matériel d'analyse couramment utilisé correspond aux instruments rencontrés dans les laboratoires de microbiologie. Il s'agit de:

- ✓ Matériel de prélèvement : ciseaux, pinces, scalpels
- ✓ Matériels d'asepsie (eau de javel) ;
- ✓ Matériel de stérilisation (autoclave, bec Bunsen) ;
- ✓ Matériels de dilution et d'ensemencement (pipette, tubes à essais, boîte de Pétri, Anse de platine, Milieu de culture et réactif) ;
- ✓ verrerie (bécher, flacon, éprouvette, Erlenmeyer...)
- ✓ Appareils d'incubation (étuve à 30°C, 37°C ,44°C), réfrigérateurs;
- ✓ Matériel de pesée (balance électronique),
- ✓ Matériel de broyage (stomacher) ; homogénéisateur, mortier
- ✓ Bain-marie, agitateur de type vortex.
- ✓ Le matériel d'analyse physico-chimique comprend : pH-mètre.

6. Techniques analytiques

6.1. Analyses physico-chimiques

6.1.1. Détermination du pH (AFNOR, 1994)

a-Principe

Le pH des échantillons des poissons a été déterminé selon la norme (**Rejsek, 2002**).

La détermination du pH consiste en la mesure de l'acidité ou de l'alcalinité d'un produit.

b-Mode opératoire

L'échantillon du poisson est coupé en en petites morceaux de 10 g, la chair est ensuite mise dans un bécher, auquel on y ajoute 90 ml d'eau distillée, le mélange obtenu est broyé dans un mortier, puis on procède à la détermination en unité de pH la différence de potentiel existant entre deux électrodes en verre plongées dans la solution aqueuse de broyat du mélange. Le pH-mètre étant préalablement étalonné.

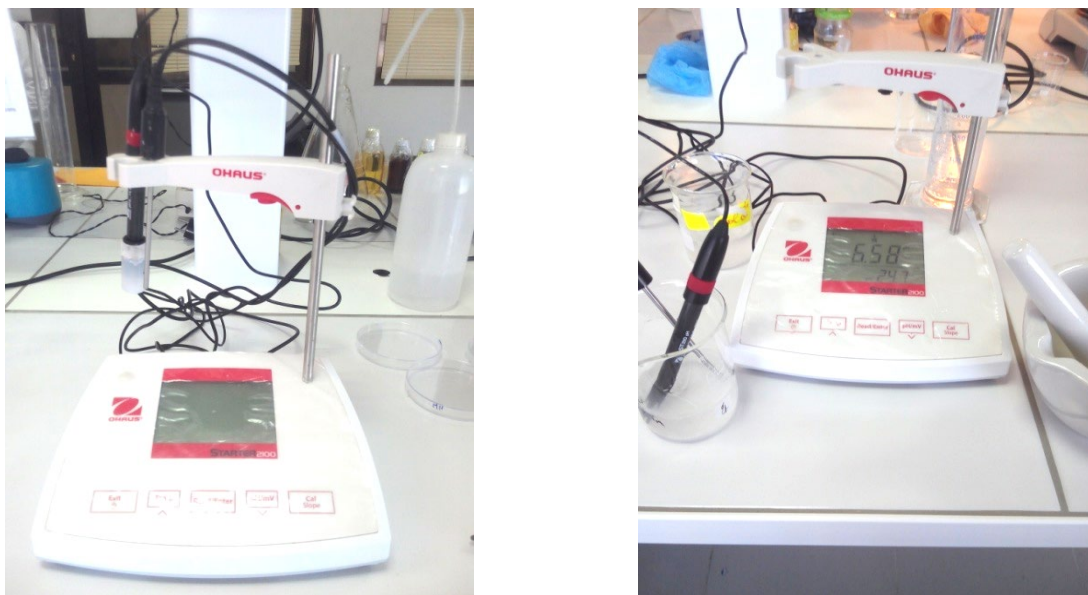


Figure 06: pH mètre

6.2. Analyses microbiologiques

Les analyses microbiologiques font appel aux techniques d'isolement (étude qualitative) et aux techniques de dénombrement (étude quantitative).

6.2.1. Préparation de la suspension mère (NFV08-010 mars 1996)

Dans un milieu aseptique, on pèse 25 gr de chaire de poisson éviscéré au préalable à proximité du bec bunsen est mise dans un sachet stérile de type «Stomacher » contenant 225 ml de diluant TSE (Tryptone Sel Eau), l'ensemble est broyé et homogénéisé pendant 6 minutes. Cette suspension constitue alors la dilution mère qui correspond donc à la dilution 1/10 puis successivement des dilutions décimales jusqu'au 10^{-4} dans des tubes contenant 9ml de diluant TSE.

6.2.2. Isolement et dénombrement

A partir des dilutions décimales retenues, on prélève 1 ml de chaque dilution (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4}) des deux échantillons port et marché respectivement, qu'on introduit aseptiquement dans les boîtes de Pétri à usage unique pour assurer la recherche et le dénombrement de la flore microbienne (AFNOR, 2004). Ces analyses ont été effectuées en triples essais pour chaque paramètre.

6.2.3. Dénombrement et mode de calcul

Le dénombrement est un mode de calcul après la période d'incubation mentionnée dans la norme spécifique à chaque germe, on procède au comptage des colonies caractéristiques pour chaque boîte contenant entre 15 et 300 colonies sont prises en considération (**Guiraud, 2003**).

Le nombre N de germes présents dans l'échantillon analysé et considéré comme une moyenne pondérale de 2 dilutions successives est donné par la formule suivante :

$$N = \frac{\Sigma C \text{ Nombre de germes / ml}}{V (n_1 + 0,1n_2) d}$$

ΣC : la somme des colonies caractéristiques sur les deux boîtes retenues.

V : volume de l'inoculum appliqué à chaque boîte.

d : taux de dilution correspondant à la première dilution retenue.

n₁ : nombre de boîtes retenues à la première dilution.

n₂ : nombre de boîtes retenues à la deuxième dilution.

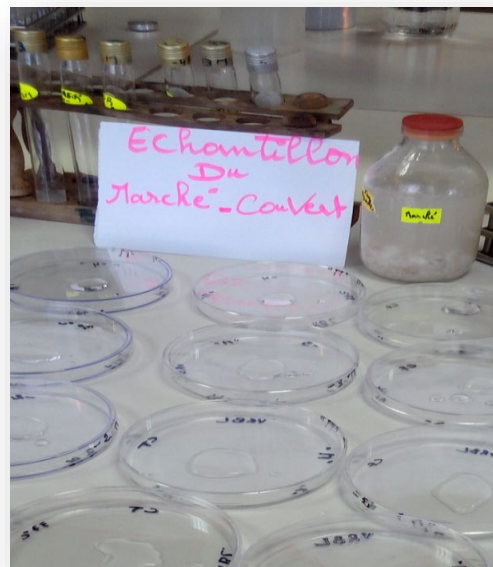


Figure 07:Prise d'essai et préparation des dilutions(Original).

6.2.4. Dénombrement de la Flore aérobie mésophile totale (FTAM) (Norme ISO 4833 : février 2003)

Le dénombrement de la flore totale reste la meilleure méthode d'évaluation de la qualité microbiologie des aliments (**Marchal et al., 1991**).

Après ensemencement en profondeur sur gélose PCA (faire des mouvements circulaires en forme de 8 pour permettre à l'inoculum de se mélanger à la gélose) et incubation couvercle en bas à 30°C pendant 72h (**NA 647-1992**), nous avons effectué un dénombrement des colonies entre 10 et 300 unités formant colonie (**UFC**). Les colonies caractéristiques lenticulaire apparaissent blanchâtres.

6.2.5. Dénombrement des coliformes totaux (ISO 4832: 1991)

Le dénombrement de coliformes totaux (CT) est réalisé en profondeur sur gélose VRBL (Gélose au cristal violet, au rouge neutre à la bile et au lactose), fondu et refroidi au bain-marie à 45°C puis incubée couvercles tournés vers la clayette de l'étuve à 37°C pendant 24h à 48h (**Jean-noel, 2001**). Les colonies de coliformes apparaissent rouges foncées.

6.2.6. Dénombrement des coliformes fécaux (NF V08-060 Mars1996)

Appelés aussi coliformes thermo-tolérantes « CTT », il s'agit de la recherche de diverses espèces : D'entérobactéries fermentant généralement rapidement le lactose (**Marchhal et al., 1991**).

Le milieu utilisé pour l'isolement par la méthode de double couche est le VRBL. Après ensemencement en profondeur et incubation à 44°C pendant 48h (**NF ISO 6391-1997**), le dénombrement des colonies caractéristiques entre 10 et 300 unités formant colonie (**UFC**) a été effectué.



Figure 08:Dénombrement des FTAM et des coliformes (CT-CTT)(Original).

6.2.7. Dénombrement des *Staphylococcus* présumés pathogènes (Norme NF V 08- 057-1- janvier 2004)

Dans le cas des poissons, la recherche de *Staphylococcus aureus* par la méthode d'enrichissement sur milieu Giolliti Cantoni contenant 15ml de Téllurite de Potassium est recommandée.

On porte aseptiquement 1ml par dilution dans un tube à vis stérile y compris environ 15ml du milieu d'enrichissement, puis on incube à 37°C pendant 24h.

Ces tubes feront l'objet d'une confirmation par isolement sur le milieu Chapman ou Baird-Parker (**Marchal et al., 1991**), préalablement coulé en boîtes de pétries, 0,1 ml de l'échantillon à analyser a été ensemencé en surface sur gélose Chapman. L'incubation est faite à 37°C pendant 24 à 48h.

Après 24 heures, les boîtes sont lues. Les colonies caractéristiques sont marquées sur le dos de la boîte et on les incubés à nouveau à la même température.



Figure 09:Dénombrement des *Staphylococcus* présumés pathogènes(Original).

6.2.8. Dénombrement des Clostridium-sulfito-réducteurs (CSR)(Norme NF V 08- 061 mai 2005)

Cette technique consiste à la recherche et le dénombrement des spores des bactéries anaérobies sulfito réducteurs.

On prend 1ml de la SM d'Ech P et Ech M dans deux tubes à essais chauffés à 80°C pendant 10min (dans le but de détruire toutes les formes végétatives des CSR), après chauffage, on refroidi immédiatement les tubes sous l'eau de robinet, puis on ajoute environ 7,5ml de milieu de culture Viande Foie (VF) additionnée de 1ml d'Alun de fer et 5ml de sulfite de sodium pour un flacon de 250 ml de milieu. Après homogénéisation, quelques gouttes d'huile de paraffine sont ajoutées pour créer l'anaérobiose (absence d'O₂), et on laisse solidifier. L'incubation a lieu à 37C° pendant 24 à 48h.



Figure 10:Dénombrement des spores de Clostridium sulfito-réducteurs-
C.S.R(Original).

6.2.9.Recherche des salmonelles (Norme ISO 6579/A1, juillet 2007):

La recherche et le dénombrement de salmonelles font appel à plusieurs milieux de culture (milieux Rappaport, Sélénite cystine et le milieu de culture HEKTOEN), elle se déroule en plusieurs étapes :

- ❖ **Le pré-enrichissement** des salmonelles est réalisé sur 25g dans 225 ml du TSE. La suspension mère est incubée à 37C° pendant 16-24h.
- ❖ **L'Enrichissement sélectif** dans deux milieux liquides : 0,1ml de la solution de pré-enrichissement prélevée est introduite dans deux tubes à essai contenant respectivement 10 ml de rappaport de Vassiliadis (RV) et de sélénite cystine SFB plus l'additif « sélénite de sodium », puis incubés à 37C° pendant 24h ;
- ❖ **L'isolement en surface** par des stries des deux milieux sur la gélose HEKTOEN préalablement coulée et solidifiée. Les boîtes ainsiensemencées sont incubées à une température optimale de croissance à 37C° pendant 24h (JeanNoel, 2001).

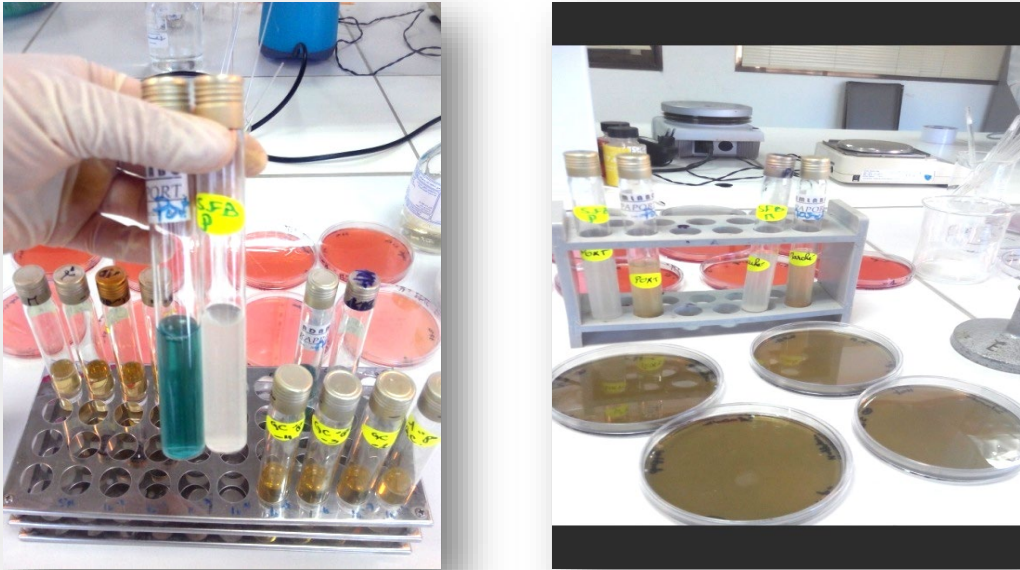


Figure 11:Recherche et dénombrement des Salmonelles (Original).

7. Les caractéristiques organoleptiques

En pratique, l'inspection du poisson se fait macroscopiquement en étudiant les divers caractères qui intéressent : l'aspect, l'adhérence des écailles à la peau, de l'œil, des branchies, de la chair, et de l'odeur dégagée. L'intérêt de ce test est de comparer la qualité organoleptique ainsi que la fraîcheur des espèces de Pageot prélevées au niveau du port et celles du marché local par rapport au barème de cotation de la fraîcheur du poisson préconisé par l'union européenne, mentionné dans le tableau n° (**Ababouche, 1995**).

Partie III: Matériels et méthodes

Tableau 09 : Barème de cotation de l'état de fraîcheur du poisson préconisé par l'union européenne (Ababouche, 1995).

Objet d'examen	Critères			
	Codes de d'appréciation			
	3	2	1	0
	Aspect			
Peau	*Pigmentation vive et chatoyante, pas de décoloration: mucus aqueux, transparent.	*Pigmentation vive, mais sans lustre. Mucus légèrement trouble	Pigmentation en voie de décoloration et ternie. Mucus opaque.	Pigmentation terne. Mucus laiteux. *
Œil	Convexe (bombé). Cornée transparente. Pupille noire, brillante.	Convexe et légèrement affaissé. Cornée légèrement opalescente. Pupille noire et ternie.	Plat. Cornée opalescente. Pupille opaque	Concave au centre. Cornée laiteuse. Pupille grise. *
Branchies	Couleur brillante, pas de mucus. Généralement rouge vermillon.	Moins colorées. Traces légères de mucus clair	Se décolorant. Mucus opaque	Jaunâtres. Mucus laiteux.*
Chair (coupure dans l'abdomen)	Bleuâtre ou blanche selon les poissons, translucide, lisse, brillante, sans changement de coloration originale	Veloutée, cireuse, feutrée. Couleur légèrement modifiée	Légèrement Opaque	Opaque. *
Couleur le long de la colonne vertébrale	*Pas de coloration.	*Légèrement rose.	*Rose.	*Rouge.
Organes	Reins et résidus d'autres organes rouges brillant, comme le sang à l'intérieur de l'aorte. Reins,	Reins et résidus d'autres organes rouges mat. Sang se décolorant.	Reins, résidus d'autres organes et sang rouge pâle.	résidus d'autres organes et sang brunâtre.*
Etat texture				
Chair	Ferme et élastique. Surface lisse.	* Élasticité Diminuée	Légèrement molle (flasque), élasticité diminuée, surface cireuse (veloutée) et ternie.	Molle (flasque). Écaille se détachant facilement de la peau, surface granuleuse
Colonne vertébrale	Se brise au lieu de se détacher.	Adhérente.	Peu Adhérente	Non adhérente.*
Péritoine	*Adhérent totalement à la chair.	*Adhérent.	*Peu Adhérent	Non adhérent. *
Odeur				
Branchies, peau, cavité abdomen	Algue marine.	Ni d'algue, ni mauvaise.	Légèrement aigre	Aigre. *

1 : stade d'altération plus avancé. 3 : extra fraîcheur. 2 : bonne fraîcheur. 1,0 : non admis.

Analyses statistiques

Les résultats ont été traités par analyse de variance suivie d'une comparaison de (moyenne \pm écart type) pour décrire l'ensemble de nos résultats.

1. Les analyses physicochimiques:

1.1. Evaluation du pH

Les résultats obtenus pour le potentiel d'hydrogène sont indiqués dans le tableau 1 suivant:

Tableau 10 : Résultats de la variation du pH obtenus des deux échantillons

pH		Frais (0J)	7J	15J
Echantillon	Port	6.88 \pm 0.32	6.71 \pm 0.02	6.48 \pm 0.10
Moyenne \pm écart type	Marché	6.56 \pm 0.02	6.47 \pm 0.01	6.37 \pm 0.10

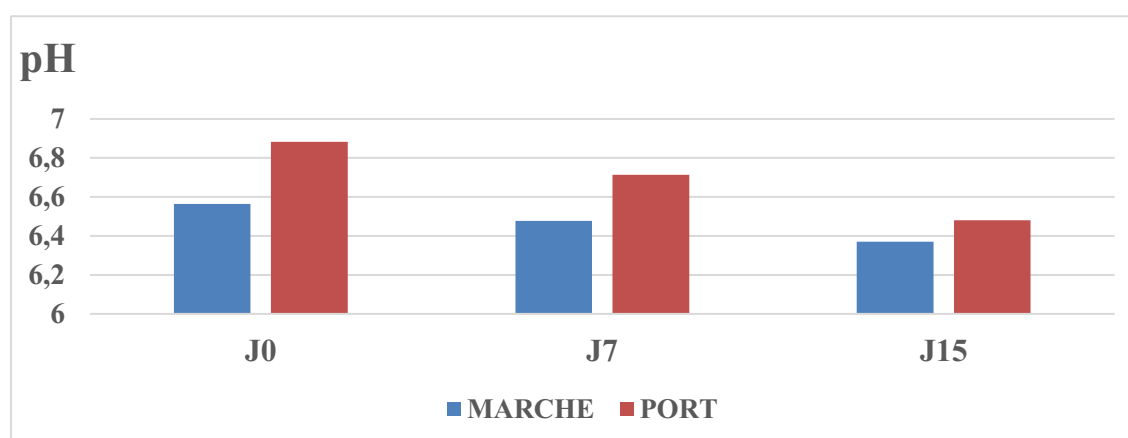


Figure 12: Evaluation de pH du pageot (*Pagellus acarne*) port et marché à l'état frais (0 jours) et congelé (7J et 15 jours)

On remarque que les valeurs de pH du pageot du port et du marché baissent légèrement avec le temps de congélation. Cependant une légère différence de pH a été notée entre les échantillons, ou nous avons remarqué que le pageot du port présente des valeurs de pH supérieures à celles du marché. La connaissance du pH de la chair du poisson peut donner des informations intéressantes sur son état (Huss, 1999).

Le pH du muscle du poisson est proche de la neutralité, mais il diminue normalement pendant le premier jour qui suit la mort suite à la formation d'acide lactique en anaérobiose, puis se stabilise ou augmente légèrement par la suite de l'accumulation des composés basiques (Huss, 1988).

2. Analyse microbiologique

2.1. Evaluation de la qualité microbiologique du pageot (*Pagellus acarne*)

Les analyses microbiologiques ont porté d’abord sur le poisson frais et dans un second temps sur le poisson congelé après 7J et 15J de conservation.

2.1.1. La Flore Totale Aérobie Mésophile (FTAM)

Tableau 11 : Les résultats du dénombrement des FTAM des deux échantillons

Echantillon		FTAM	Frais (0J)	7J	15J
		Port	$1,12 \cdot 10^3 \pm 0,015$	$0,75 \cdot 10^3 \pm 0,012$	$0,51 \cdot 10^3 \pm 0,01$
Moyenne ± écart type	Marché		$1,75 \cdot 10^3 \pm 0,016$	$1,3 \cdot 10^3 \pm 0,009$	$1 \cdot 10^3 \pm 0,009$

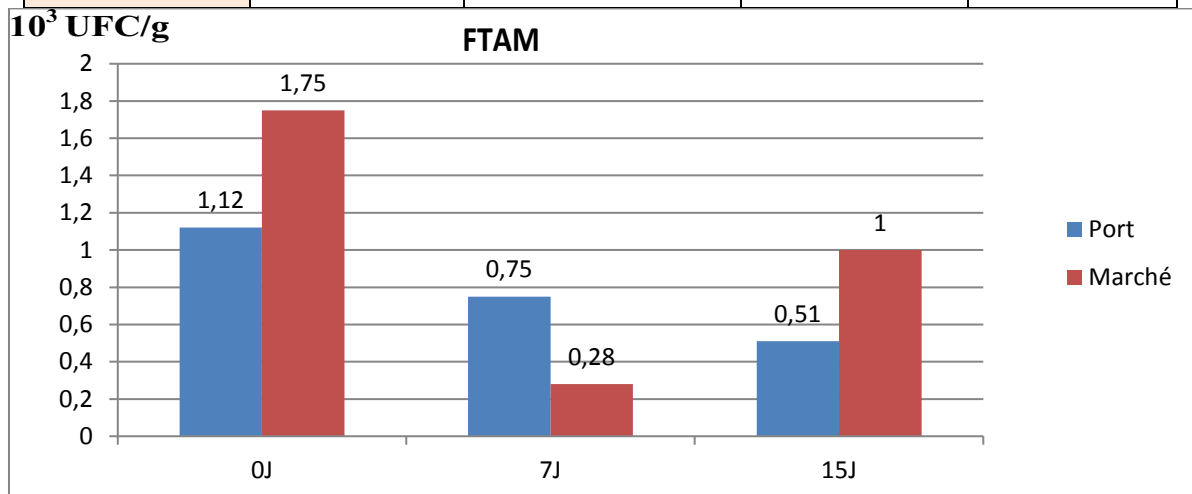


Figure 13 : Evaluation de la Flore Totale Aérobie Mésophile (FTAM) du pageot (*Pagellus acarne*) des échantillons du port et du marché à l’état frais (0 jours) et congelé (7J et 15 jours)

Il existe une légère baisse entre le jour 0J et le 7^{ème}, puis on assiste à une diminution assez importante après 15 jours de congélation pour atteindre $0,51 \cdot 10^3$ UFC /g pour l’échantillon du port et $1 \cdot 10^3$ UFC /g pour celui du marché. Un rapport inverse s’établit ainsi entre la croissance des microorganismes et la durée de conservation.

D’après Guiraud (1998), le dénombrement de la flore aérobie mésophile totale reflète la qualité microbienne générale d’un produit naturel.

Les valeurs enregistrées pendant la congélation étaient au-dessous de la norme mentionnée dans le journal officiel N° 35 du 27 Mai 1998 de la République Algérienne et par conséquent, les poissons sont propres à la consommation.

2.1.2. Coliformes Totaux

Tableau 12 : Les résultats du dénombrement des Coliformes Totaux des deux échantillons :

Echantillon \ CT		Frais (0J)	7J	15J
Moyenne ± écart type	Port	$1,05.10^3 \pm 0,007$	$0,70.10^3 \pm 0,010$	$0,34.10^3 \pm 0,007$
	Marché	$1,24.10^3 \pm 0,013$	$0,90.10^3 \pm 0,014$	$0,60.10^3 \pm 0,018$

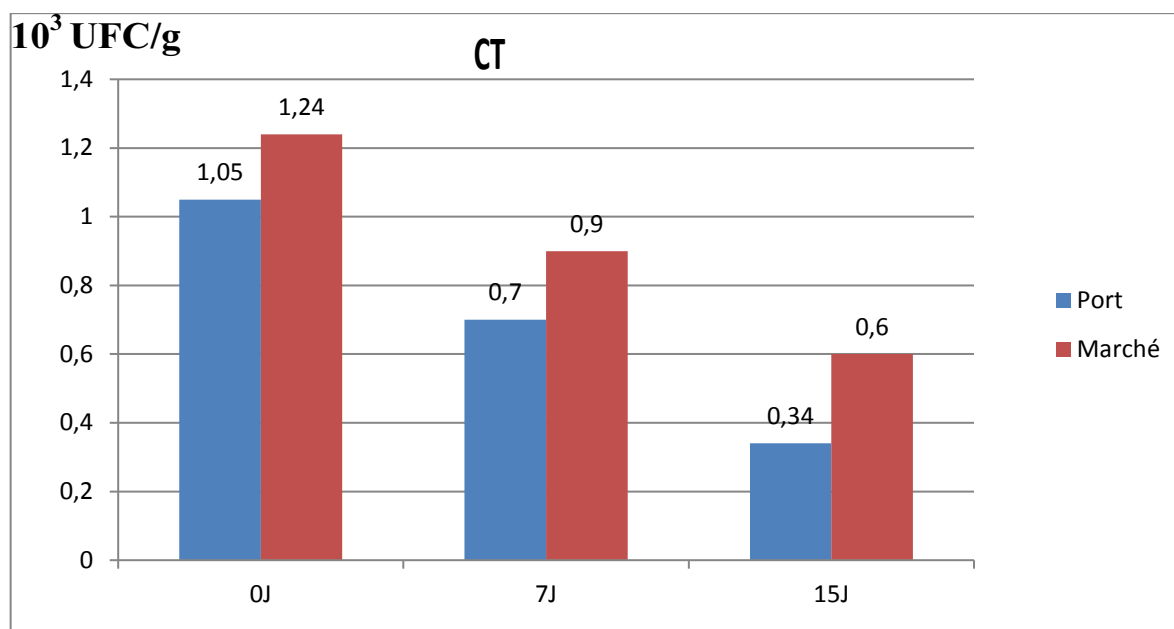


Figure 14 : Evaluation des coliformes totaux (CT) du pageot (*Pagellus acarne*) des échantillons du port et du marché à l'état frais (0 jours) et congelé (7J et 15 jours)

La contamination par les germes de coliformes totaux est assez importante au moment de la réception du pageot du port qui était de l'ordre de $1,05.10^3$ UFC /g, légèrement supérieure pour l'échantillon du marché soit $1,24.10^3$ UFC /g, puis une diminution de la charge bactérienne en fonction de la durée de congélation qui atteint après 15 jours de congélation $0,34.10^3$ UFC/ et $0,60.10^3$ UFC/g pour respectivement les échantillons du port et du marché.

Cette charge microbienne est liée aux conditions hygiéniques après capture des pageots (à bord réception au port, transport et manipulation au marché).

2.1.3. Coliformes fécaux

Tableau 13 : Les résultats du dénombrement des Coliformes Fécaux des deux échantillons

CF		Frais (0J)	7J	15J
Echantillon				
Moyenne ± écart type	Port	$0,2 \cdot 10^3 \pm 0,013$	$0,1 \cdot 10^3 \pm 0,009$	0
	Marché	$0,3 \cdot 10^3 \pm 0,014$	$0,22 \cdot 10^3 \pm 0,005$	0

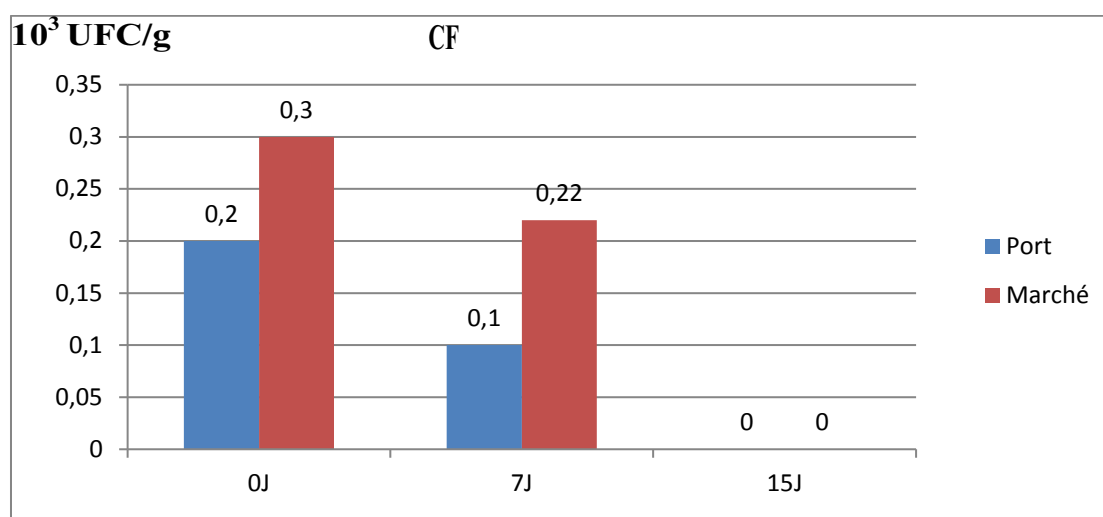


Figure 15: Evaluation des coliformes fécaux (CF) du pageot (*Pagellus acarne*) des échantillons du port et du marché à l'état frais (0 jours) et congelé (7J et 15 jours)

Au cours de la congélation, les coliformes fécaux suivent une évolution décroissante. Ils atteignent $0,1 \cdot 10^3$ UFC /g pour l'échantillon du port et $0,22 \cdot 10^3$ UFC /g pour celui du marché au 7^{ème} jour du stockage pour devenir nulle après 15 jours de conservation.

Leur présence traduit une contamination fécale récente car ces bactéries vivent principalement dans les intestins et survivent difficilement dans le milieu externe (JOFFIN, 1999). La recherche de coliformes fécaux c'est un indicateur de la contamination d'origine fécale permet de juger l'état hygiénique d'un produit.

2.1.4. *Staphylococcus aureus*

Echantillon		STAPH		
		Frais (0J)	7J	15J
Moyenne ± écart type	Port	$0,2 \cdot 10^3 \pm 0,014$	$0,11 \cdot 10^3 \pm 0,005$	0
	Marché	$0,45 \cdot 10^3 \pm 0,017$	$0,2 \cdot 10^3 \pm 0,014$	0

Tableau 14 : Les résultats du dénombrement des *Staphylococcus aureus* obtenus des deux échantillons

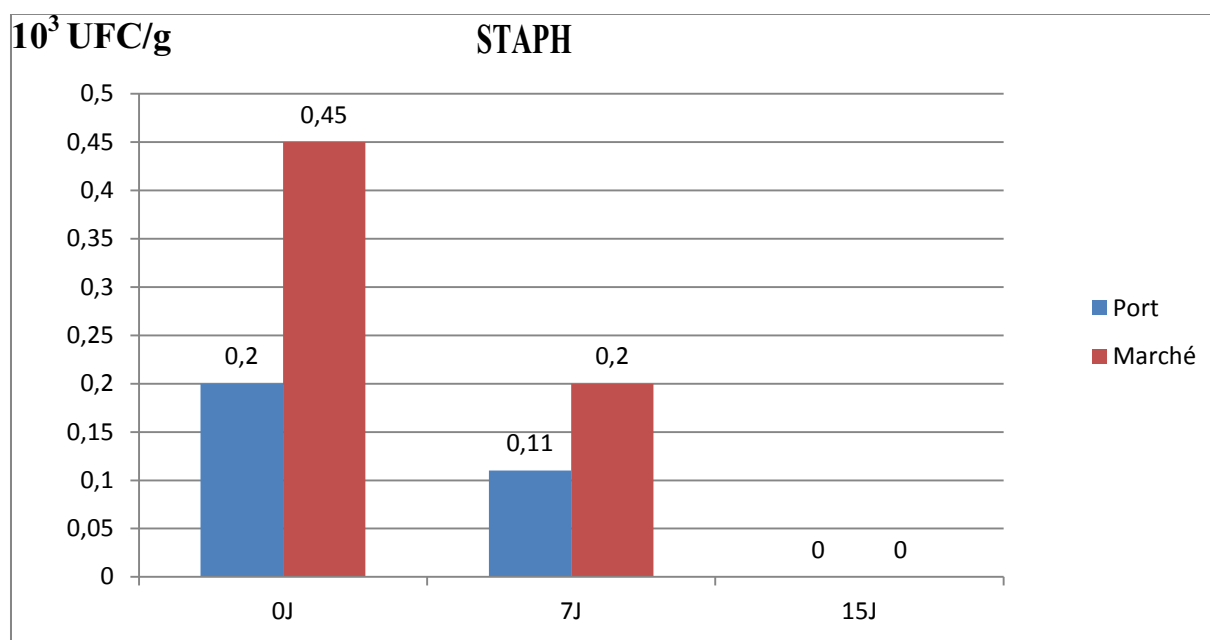


Figure 16 : Evaluation des *Staphylococcus aureus* (STAPH) du pageot (*Pagellus acarne*) des échantillons du port et du marché à l'état frais (0 jours) et congelé (7J et 15 jours)

Les valeurs du germe *Staphylococcus aureus* chez le pageot frais du port et du Marché sont de l'ordre de $0,2 \cdot 10^3$ UFC/g et de $0,45 \cdot 10^3$ UFC/g respectivement. On assiste ensuite à une diminution assez importante soient des valeurs de $0,11 \cdot 10^3$ UFC /g et de $0,2 \cdot 10^3$ UFC/g de la chaire du poisson après 7jours de congélation et une absence totale de la charge bactérienne à la fin de conservation (15 jours).

Cette charge microbienne est apportée par le personnel vendeur à travers les mains sales, cela d'autant plus que selon (Peiffer, 1991), ce microorganisme ne fait pas partie de la flore que l'on

Partie IV : Résultats et Discussions

trouve normalement dans les produits de la pêche, sa présence éventuelle démontre des manquements d'hygiène (Huss, 1988).

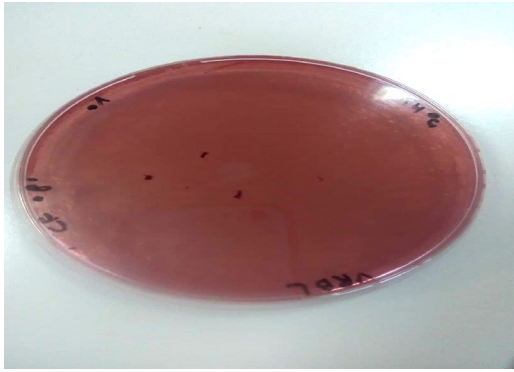
2.1.5. Clostridium SR et Salmonelles

Tableau 15 : Les résultats du dénombrement des CSR et Salmonelles

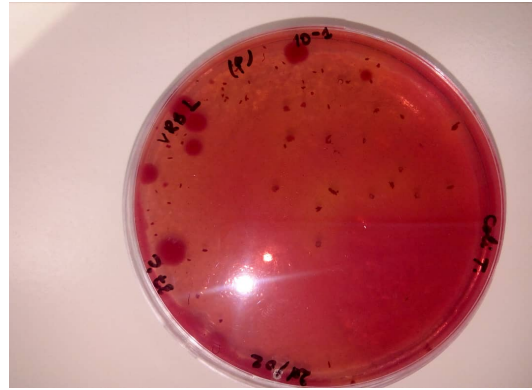
Paramètres Recherchés \ Echantillon	Port	Marché
<i>Clostridium sulfito-réducteurs</i>	Abs	Abs
<i>Salmonelles</i>	Abs	Abs

Les résultats microbiologiques mentionnés dans le tableau N°12 montrent, une absence totale des deux germes recherchés dans nos échantillons, depuis le premier jour et durant la conservation (7J et 15 jours). Ce qui nous conduit à dire que ces derniers ont une bonne qualité hygiénique.

Partie IV : Résultats et Discussions



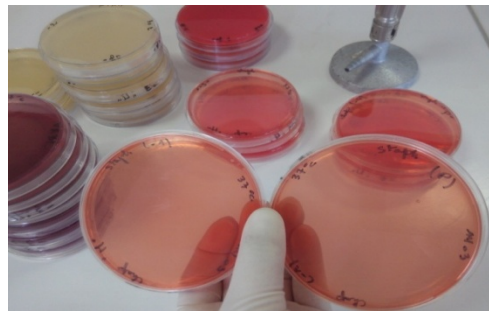
Coliforme Fécaux



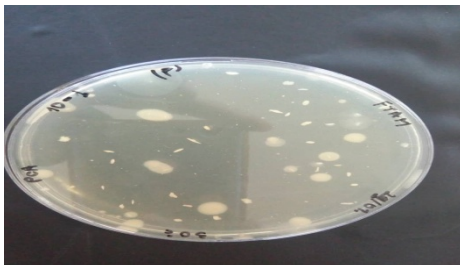
Coliforme Totaux



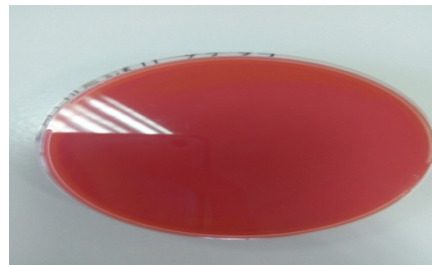
Clostridium sulfito-réducteur



Staphylococcus -aureus



FTAM



Salmonelle

Figure 17 : Résultats des analyses microbiologiques du pageot (*Pagellus acarne*) du port et du marché.

3. Evaluation de la qualité organoleptique du pageot (*Pagellus acarne*) du port et du marché.

3.1. L'appréciation organoleptique à l'état frais

➤ *Pageot (Pagellus acarne) du port*

A l'arrivée, nos échantillons présentent des caractéristiques organoleptiques spécifiques d'un pageot (*Pagellus acarne*) frais non altéré avec une forte odeur d'algues marine. Ces caractéristiques consistent en un corps d'aspect rigide, la peau est brillante avec une coloration très vive, présentant des écailles qui lui adhèrent complètement. En effet le mucus qui recouvre la peau est de faible consistance, l'œil bombé avec une grande cornée transparente et brillante. La paroi abdominale est intacte. A l'ouverture du pageot, nous remarquons que les organes sont intacts, la chair est très ferme et élastique, la colonne vertébrale est solidement rattachée à la chair (tableau16).

➤ *Pageot (Pagellus acarne) du marché*

D'après les examens sensoriels réalisés sur ce pageot, nous remarquons que ce dernier maintien un bon niveau de qualité et propre à la consommation avec une fine odeur d'algues. Ces poissons semblent moins de point de vue qualité organoleptique que les poissons du Port, caractérisés essentiellement par l'apparition d'une pigmentation vive mais non luisante, des yeux convexes et pupille noire, les branchies sont moins colorées, une fermeté élastique de la chair et une adhérence avec la colonne vertébrale. D'une manière générale le pageot du marché garde sa bonne qualité (Tableau 16).

Partie IV : Résultats et Discussions

Tableau 16 : Description des caractères organoleptiques du pageot (*Pagellus acarne*) du port et du marché à l'état frais.

Organes	Critères descriptifs	
	Frais	
	Port	Marché
Peau	Pigmentation vive et pas de décoloration, mucus aqueuse (3).	Pigmentation vive mais sans lustre (2).
Œil	Convexe, cornée transparent (3). Pupille noir brillante (3).	- convexes . -Pupille noire, (3).
Branchies	-Couleur brillante -Pas de mucus (3).	-Trace légèrement de mucus clair -Moins colorés (2)
Chair	Chair Ferme et élastique (3). Surface lisse (3).	Ferme et élastique (3).
Colonne vertébrale	Se brise au lieu de se détacher Pas de coloration (3).	-Adhérente (2)
Péritoine	Adhérent totalement à la chair (3).	Adhérent (2)
Odeur	Algue marine (3)	Algue marine (3)
1 : stade d'altération plus avanacé. 3 : extra fraîcheur. 2 : bonne fraîcheur. 1,0 : non admis.		

Par comparaison au barème de cotation de fraîcheur du poisson préconisé par l'union européenne selon le système de cotation français (Ababouche, 1995), on constate d'après les résultats de l'examen organoleptique réalisé sur le pageot (*Sparidé Pagellus*) frais, que l'espèce du port appartienne à la catégorie extra fraîcheur (3) et que l'échantillon du marché garde sa bonne fraîcheur (2).



Figure 18: Aspect organoleptique du *Pagellus acarne* à l'état frais.

3.2. L'appréciation organoleptique du pageot (*Pagellus acarne*) durant la congélation (7 jours et 15 jours)

3.2.1. Qualité organoleptique du pageot (*Pagellus acarne*) après 7 jours de congélation

Les résultats de l'examen organoleptique de l'état de fraîcheur des poissons conservés montrent un changement organoleptique sans grande différence entre l'échantillon du port et celui du marché. Cette variation commence par la disparition de la brillance de la peau et les branchies deviennent moins colorées, alors que celles du marché prennent une dépréciation plus rapide caractérisée essentiellement par la diminution de l'adhérence de la peau et de la colonne vertébrale et les yeux sont légèrement affaissés à pupille noire, ternie (Tableau 17).

Tableau17: Description des caractères organoleptiques du pageot (*Pagellus acarne*) du port et du marché après 7 jours de congélation.

Organes	Critères descriptifs	
	Après 1 semaine (7J)	
	Port	Marché
Peau	Pigmentation vive mais sans lustre (2).	Pigmentation vive, mucus légèrement trouble (2).
Œil	Convexe, cornée transparente. Pupille noir (3).	-Cornée légèrement affaissée. -Pupille noire, ternie (2).
Branchies	Trace légèrement de mucus clair Moins colorés (2).	Trace légèrement de mucus clair Moins colorés (2).
Chair	Ferme et élastique (3).	-Elasticité diminué (2).
Colonne vertébrale	Se brise ou bien de se détacher (3).	-Adhérente (2)
Péritoine	Adhérent totalement à la chair (3).	Adhérent (2)
Odeur	Algue marine (3)	Ni Algue, ni mauvaise (2).



Figure 19: Aspect organoleptique du (*Pagellus acarne*) congelé à -4°C (J7).

3.2.2. Qualité organoleptique du pageot (*Pagellus acarne*) après 15 jours de congélation :

Après 15 jours de conservation, les modifications organoleptiques montrent une légère variation par rapport à ceux observés chez les poissons conservés après une semaine de congélation, caractérisé par la diminution de l'adhérence de la peau et de la colonne vertébrale, les yeux sont légèrement affaissés à pupille noire ternie et une odeur ni d'algue ni mauvaise chez les pageots du port. Par conséquent, nos produits congelés restent toujours consommables avec une bonne cotation de fraîcheur et gardent de bonne qualité sensorielle donc ces pageots (port & marché) appartiennent à la catégorie de bon fraîcheur (2).

Durant la conservation, la qualité du poisson décroît sous l'effet de plusieurs facteurs (Aubourg et al., 2005). Donc la durée de vie du poisson varie en fonction des espèces considérées et dépend de la température de conservation et de son l'état initial (FAO, 2005).

Tableau 18: Evaluation de la qualité organoleptique du pageot (*Pagellus acarne*) après 15 jours de congélation :

Organes	Critères descriptifs	
	Après 2 semaines (15J)	
	Port	Marché
Peau	Pigmentation vive mais sans lustre (2).	Pigmentation vive, mucus légèrement trouble (2).
Œil	-Cornée légèrement affaissée. -Pupille noire, ternie (2).	- Plat. Cornée opalescente. Pupille opaque (1)
Branchies	Trace légèrement de mucus clair Moins colorés (2).	Trace légèrement de mucus clair Moins colorés (2).
Chair	Elasticité diminué (2).	-Elasticité diminué (2).
Colonne vertébrale	Adhérente (2)	-Peu adhérente (2)
Odeur	Ni Algues, ni mauvaise (2).	Ni Algues, ni mauvaise (2).
1 : stade d'altération plus avancé. 3 : extra fraîcheur. 2 : bonne fraîcheur. 1,0 : non admis.		



Figure 20: Aspect organoleptique du *Pagellus acarne* congelé à -4°C (15J).

DISCUSSION

Evaluation de la qualité organoleptique du pageot (*Pagellus acarne*) au cours de la conservation.

Le suivi de l'évolution de la qualité d'un point de vue sensoriel et organoleptique et par comparaison au barème de cotation de la fraîcheur des poissons, on attribué les pageots frais analysés pêchées au niveau du port et achetées au marché local appartiennent respectivement à la catégorie extra fraîcheur (3) et de bonne fraîcheur (2).

Lors de la conservation, les pageots congelés que ce soit du port ou du marché ont subi après 15 jours de conservation, une légère modification organoleptique. Les échantillons prélevés au niveau du port passent de la catégorie extra fraîcheur (3) à la catégorie de bonne fraîcheur (2) en fin de leur stockage qui se traduit par la disparition de la brillance (la peau et les yeux), une légère décoloration au niveau des branchies, la diminution de l'adhérence de la peau et de la colonne vertébrale, les yeux sont légèrement affaîssés, à pupille noire ternie et une odeur ni d'algue ni mauvaise cela est dû à la zone de pêche, l'environnement, la saison, la rupture de la chaîne de froid et à le manque d'hygiène durant le traitement des poissons (manipulation, transport, stockage).

Selon **Huss (1988)**, les mesures d'hygiène, le temps d'entreposage du transport et de la distribution affecte considérablement la qualité organoleptique de poisson.

D'une manière générale, la congélation maintient les poissons conservés que se soit port ou marché à un bon niveau de qualité organoleptique, ils restent propre à la consommation et appartiennent à la catégorie de bonne fraîcheur (2).

Les premières modifications organoleptiques pouvant se manifester concernent l'apparence, la texture et la rigidité cadavérique (**Bourgouis et al., 1991**).

Après leur capture, les produits halieutiques subissent des changements dont le plus important est l'établissement de la *rigor mortis*. Immédiatement après la mort, le muscle est totalement détendu et la texture élastique est souple, après cette phase qui dure habituellement quelques heures, le muscle se contracte. Quand il durcit, le corps se raidit et le poisson est alors en état de *rigor mortis* (**Huss, 1999 ; Adebowale et al., 2008**).

Conclusion

Le poisson est une excellente source de protéines, d'acide gras, de vitamines. Il est riche en minéraux, faible en gras saturés et en cholestérol. En outre, il doit être frais pour conserver toutes ses valeurs nutritives. Les produits de la pêche en général sont très sensibles aux effets des micro-organismes qui les mènent à l'altération. Après la mort, les modifications rapides de leur qualité sensorielle apparaissent comme un inconvénient majeur pour leur conservation. Il est donc important d'identifier et de caractériser les facteurs responsables de ces changements.

A travers les résultats de cette étude sur les qualités organoleptiques, physico-chimiques et microbiologiques du pageot (*Sparidé pagellus*), la congélation est considéré l'un des meilleurs moyens pour garder un bon niveau de qualité et prolonger la durée de conservation des poissons.

Les contaminations microbiennes ont inévitablement des conséquences tant sur la qualité organoleptique (donc la valeur marchande) que sur la qualité sanitaire des produits de la pêche. En effet, l'absence de la chaîne du froid dès la capture du poisson jusqu'à son commercialisation au niveau des marchés, le non respect aux règles de bonnes pratiques hygiéniques, de manipulation à bord ou à terre, d'entreposage, de transport, de stockage ainsi que l'environnement, la saison, la température et les traitements subis après la capture contribuent également à l'augmentation de la source de contamination et peuvent entraîner des toxi-infections et des intoxications alimentaires.

En conclusion, quelle que soit l'espèce, un poisson correctement conservé restera frais plus longtemps et ce correctement à celui n'ayant fait l'objet d'aucune forme de préservation. Les produits présentés à la vente dans un bon état de conservation se vendent généralement mieux puisque la consommation d'aliment frais est toujours préférable.

Références bibliographiques

Références

A

Ababouch L., 1995. Assurance de la qualité en industrie halieutique. Rabat: Ed. Actes. 214pages.

Aubourg S.P., Carmen Pineiro, Jose M. Gallardo & Jorge Barros-Velazquez, 2005. Biochemical changes and quality loss during chilled storage of farmed turbot (*Psetta maxima*), *Food chemistry*. **90** :445-452.

Aubourg S.P., Quitral V., Larra, n A., Rodriguez A., Gomer J., Maier L., Vinagre J., 2007. Autolytic degradation and microbiological activity in farmed Coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) during chilled storage. *Food chemistry*. 104: 369-375.

Abellán, E., Basurco, B., 1999. Marine Finfish Species Diversification: Current Situation and Prospects in Mediterranean Aquaculture. Zaragoza : CIHEAM-IAMZ, 1999. 139 p. : 26 ill. 3 annexes. 55 tables. 22 ref. (*Options Méditerranéennes : Série B. Études et Recherches* ; n. 24).

AFNOR, 2004 ; Association Française de normalisation : Analyse microbiologique, méthodes horizontales ; Paris : association Française de normalisation AFNOR.P125.

B

Barbier, 2001. Le poisson le facteur nutritionnel de prévision des maladies cardiovasculaires.

Bourgeois, C. M et Leveau, J. Y.1980-1981. Techniques d'analyses et de contrôle dans les industries agroalimentaires. Vol 3 : contrôle dans les industries agro-alimentaires. Paris : Ed. Lavoisier-Tech et.Doc. 454p.

Bourgeois, C. M et Leveau, J. Y., 1991. Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires. Vol 3 : le contrôle microbiologique.- 2ème éd. Paris : Lavoisier. Tech. Doc; Aprica.; 331p.

Bourgeois M. et Quellec A. (1991). Techniques d'analyses et de contrôle microbiologiques dans les industries agro-alimentaires. Edition : Lavoisier, Paris, France.

Bourgeois, C.M., Mescle J.F. & Zucca J., 1996. Microbiologie Alimentaire. Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments. Londres, Paris.

Boury M., 1985. L'altération du poisson Rév, Trav, Ins, Pêche, Marie. 8(3), 31, p : 282.332.

Bauchot, M.L., & Hureau, J.C., 1986. *Sparidae*. In: Whitehead, P.J.P., Bauchot, M.L., Hureau, J.C., Nielsen, J. & Tortonese, E., Eds., *Fishes of the North-eastern Atlantic and the Mediterranean, Volume II, UNESCO, Paris*. 883-907 p.

Bertin, L., & Arambourg, C., 1958. Systématique des Poissons. In P.P. GRASSÉ : Traité de Zoologie, tome XIII, fasc. 3, Masson, Paris

Références bibliographiques

Brigitte M.B., Brigiet B, Corlien H (2005). La conservation du poisson et de la viande. Agrodok. 9p.

Braekkan,1976 ..pourcentage d'acides amines essentiels de différentes proteins.

Bensahla Talet Lotfi., Mouffok Salim., Bensahla Talet Ahmed & Boutiba Zitouni., 2013. On the fecundity of the seabream *Pagellus acarne* (RISSO,1827) of the Western Mediterranean Sea, Algerian Coasts. *An international Journal of Marine science. Thalassas*, 29(2) June 2013: 9-13. 5p.

C

Codex Alimentarius, CAC/RCP 52 (2003). Code d'usages pour les poissons et les produits de la pêche 11p.

Chéret, R, Chapleau, N, Delbarre-Ladrat C, Verrez, Bagnis V et de Lamballerie, Anton.M ,2005. Effectes of High-pressure on texture and microstructure of sea Bass (*Dicentrarchus labrax* L). Fillets *journal of Food Science*.70 (8), 477-483.

D

Duma, J. 2006.Extraction de lipides en voie aqueuse par bioréacteur enzymatique combiné à l'ultrafiltration : application a la valorisation de Co .produits de poissons

(*sardina pilchardus*) *Thèse de doctorat*, Université de Nantes. P

Dion et Patrice. (2000). Microbiologie générale, Notes des cours BIO-19934 et BIO-12286, Université Laval. Canada.

DIRECTION PORTUAIRE DE MOSTAGANEM. Plan d'amarrage de port de Mostaganem.

Direction de la Pêche et des ressources halieutiques (DPRH), 2004. La wilaya de Mostaganem. Bilan annuel, DPRH, 63 p.

Dhaouis S. 1994.Aspects sanitaires particuliers des produits de la pêche. Recherche de germes pathogènes dans les aliments. Paris, ENV, Service biologie marine, Aquaculture, 132p

Domanevskaya, M.V., & Pato Kina, F.A., 1984. - Feeding of the large-eyed dogtooth, *Dentex macrophthalmus*, and Spanish bream, *Pagellus acarne*, from the central-Eastern Atlantic Ocean. *J. Ichthyol.*, 24(5): 107-112.

E

Références bibliographiques

Eymard S, 2003. Mise en évidence et suivi de l'oxydation des lipides au cours de la conservation et de transformation du chinchard (*Trachurus trachurus*) : choix des procédés. Thèse de Doctorat. Université de Nantes : 217p.

F

FAO fisheries département -2004. Situation mondiale des pêches et de l'aquaculture.

SOFIA,

François **LEDUC (2011).** Evaluation de la qualité des poissons frais par des approches chimiques. 55p 10.

Frankel, E.N .1998. Lipid oxidation. The Oily Press (vol. 10). Dundee, Scotland. 10. Frozen storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 79, 1943-1948.

FAO, 1996. Organisation des unis pour l'Alimentation et Agriculture. Perspective de l'alimentation. SAMIAR : Système Mondial d'information et d'Alerte Rapide sur l'Alimentation et l'Agriculture.

Food and Agriculture Organization, 2003. Assurance de qualité dans les produits de mer. Italie. Rome 95p.

FAO., 2000. Département de la pêche de la FAO. Profil de pêche par pays Maroccol ; 6P.

FAO fisheries département -2005. La Situation mondiale de la pêche et de l'aquaculture. *Circulaire sur les pêches.* Rome, 997, 70p.

FAO,2008.FAO- Opportunities for Addressing the Challenges in Meeting the Rising Global Demand for Food Fish from Aquaculture.

Fischer, W., Schneider, M., & Bauchot, M.L., 1987. Fiches F.A.O. d'identification des espèces pour les besoins de la pêche; Méditerranée et Mer Noire (zone de pêche 37) Révision 1, *volume II, Vertébrés.* 1530p.

FishBase, 2013 (Froese, R & Pauly, D. Editors. 2013). World Wide Web electronic publication. *www.fishbase.org*, version (04/2013).

G.

Guthman., 1991. Techniques d'analyses et de contrôle dans les industries agroalimentaire, volume III, ed. Lavoisier, paris : pp256.

Ghiraud J. 1998. Microbiologie alimentaire, ed. Dunod, Paris ; PP : 149-150.

Guiraud J-P. (2003). Microbiologie alimentaire. Edition. Dunod, Paris. pp 651.

Références bibliographiques

Gharbi H., and ktari M.H., (1979). Died of redmulletts (mullus barbatus-linnaeuss, 1758 and mullusurmulletus-linnaeus, (1758)) in the Tunis Gulf. Bull. Inst. Natl. Sci. Tech. Oceanogr. PecheTunisia, 6(1-4): 41-52.

H

Hultin H.O., 1994. Oxidation of lipids in seafoods. In Seafoods : Chemistry, Processing Technology and Quality. Shahidi, F& Botta, J.R. (Eds), Blackie Academic & Professional, New York ; 49-74.

Huss H.H. 1988. Le poisson frais, qualité et alteration de la qualité manuel de formation préparé pour la programme de perfectionnement FAO/DANIDA sur la technologie de poisson et la qualité collection FAO: pêches, N°29.

Huss, H.H. 1998. Assurance de qualité des produits de la mer. FAO Document technique sur les pêches. N°334, Rome, FAO.1995.186p.

Huss H.H. 1999. Qualité et son évolution dans le poisson frais. Laboratoire de technologie Ministère de l'agriculture et des pêches Danemark. In FAO Documents Techniques sur les Pêches- T348. Rome : 196 p.

..Huss H. H. Food and Agriculture Organization (1999). La qualité et son évolution dans le poisson. Document technique sur les pêches. N° 348.Rome 54p

Huss H., 2000. La qualité et son évolution dans le poisson frais, organisation des nations unis de l'alimentation de l'agriculture Rome.

I

ISO 4833, 2003 : Microbiologie des aliments — Méthode horizontale pour le dénombrement des micro-organismes — Technique par comptage des colonies à 30 °C.

ISO 6579, 2007 : Microbiologie des aliments — Méthode horizontale pour la recherche des Salmonella spp.

J

Jacobsen C., 1999. Sensory impact of lipid oxidation in acomplex food systems. Fett/Lipid 101, 484-492.

Jean-Noel Jeffen.,Guyleral(2001). Collection biologie. Microbiologie. Technique. Centre régional de documentation pédagogique d'aquitaine.

K

Références bibliographiques

Kadari, G., 1984. Les techniques de pêche utilisées en Algérie. Edition Enap et Publisud, ISBN : 2- 86600-018-8/36A83.134p.

L

Linnaeus 1758 ; (téléostéen Sparidae) des côtes de Tunisie. *Vie Milieu*, 25 : 261-275 p.

M

Murray C.K. et Burt., 1969. An investigation of the method of determination TMA in fish muscle extract by the formation of its picrate salts. *Ed. Technol .*, 1972, 7 ,35-

46

Montassier, 1998. Les poissons et milieu marin, Arti, Paris. 8p.

MPRH. 2003 - Plan national de développement de la pêche et de l'aquaculture, 2003-2007.1-77.

N

Neurat, 2001. Poisson coquillage et crustacés. Article de santé 1 – 4p.

Norme NF V 08- 010 : Règles générales pour la préparation des dilutions en vue de l'examen microbiologique.

Norme NF ISO 6887 : (toutes les parties), Microbiologie des aliments — Préparation des échantillons, de la suspension mère et des dilutions décimales en vue de l'examen microbiologique

Norme XP V 08 – 102 : Relative aux règles générales pour le comptage des colonies et l'expression des résultats.

Norme NF ISO 4832, 2006 : Microbiologie des aliments: Relative au dénombrement des coliformes – technique du nombre le plus probable après incubation à 37°C.

Norme NF V 08-051: Dénombrement des coliformes par comptage des colonies, méthode de routine.

Norme XP V 08 – 061, 2005 : Relative au dénombrement en anaérobiose des bactéries Sulfite – Réductrices par comptage des colonies à 46 °C. Méthode de routine.

Norme ISO 6888-2, 2003 : Microbiologie des aliments — Méthode horizontale pour le dénombrement des staphylocoques (*Staphylococcus aureus* et autres espèces)..

Références bibliographiques

Norme NF V 08 – 002: Microbiologie alimentaire – Directives générales pour les examens microbiologiques

Norme NF V 08 – 057 –2 relative au dénombrement des Staphylocoques à coagulase positive par comptage des colonies à 37°C –2: technique sans confirmation des colonies.

P

Peiffer, 1999.Toxi-infections alimentaire à *Staphylocoques*.(PEIFFER@Club internet.fr).

Piclet, G. (1987). Le poisson aliment. Composition – intérêt nutritionnel. *Cahiers de la Nutrition et de la Diététique*, 4 : pp 317-36.

Passeport santé.net, 2006

R

Rozier J., CARLIER F., Bolnot, 1985. Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments. Paris : SEPAIC, 230 p.

RISSO, A. 1810. Ichthyologie de Nice ou histoire naturelle des poissons du département des Alpes Maritimes. - pp. I-XXXVI [= 1-36], 1-388, Pl. I-XI [= 1-11].Paris. (Schoell).

Ramdane, W ., Bensouilah, M.A., & Trilles J.P., 2007. The Cymothoidae (*Crustacea, Isopoda*), parasites on marine fishes, from Algerian fauna. *Belg. J. Zool.*, v. 137, n.1, p.67-74, 2007.

S

Seydi Mg., 1982. Stratégie de santé en situation de développement. Point de vue du vétérinaire : contamination des DAOA. Incidence sanitaire et économique.

Southgate,D.A.T.,Greenfield.H.(2007). Données sur la composition des aliments. Editeurs techniques : B.A.Burlingame et U.R. Charrondiére .*Organisation des Nations Unies*.

T

Thiam A., 1983. Contribution à l'étude de l'utilisation du froid dans la conservation des produits de la pêche au Sénégal. Thèse : Méd.vet. Dakar ; 16.

TAHRI N (2008). Altération de la qualité du poisson après capture. 5p.

WEBOGRAPHIE

FAO, 2007. Profil de la pêche par pays. République togolaise, 34p. [En ligne]. Accès internet, <http://www.fao.org/>, (page consultée le 27 Mars 2019).

Annexes

Annexe I : Composition des milieux de culture

➤ Bouillon Lactose Bilie au Vert Brillant (VRBL):

- Tryptone	10,0 g
- Bile de boeuf bactériologique.....	20,0 g
- Lactose.....	10,0 g
- Vert brillant	13,3 mg

pH du milieu: $7,2 \pm 0,2$.

➤ Gélose glucosée viande-foie :

Pour 1 litre de milieu :

- Peptone viande-foie	30,0 g
- Glucose.....	2,0 g
- Amidon soluble	2,0 g
- Sulfite de sodium	2,5 g
- Citrate de fer ammoniacal	0,5 g
- Agar agar bactériologique.....	11,0 g

pH du milieu: $7,6 \pm 0,2$.

➤ Gélose PCA :

Pour 1 litre de milieu :

- Tryptone.....	5,0g
- Extrait autolytique de levure.....	2,5 g
- Glucose.....	1,0 g
- Agar agar bactériologique.....	12,0 g

pH du milieu: $7,0 \pm 0,2$.

Annexes

➤ **Gélose Chapman** : Pour 1 litre de milieu :

-Peptone.....	10,0 g
-Extrait de viande.....	1,0 g
-Chlorure de sodium.....	5,0g
-Mannitol.....	0.025 g
-Rouge de phénol.....	15 g
- Agar.....	15,0 g

pH=7,4

Annexes

Annexe II : Tableaux des résultats des analyses physicochimiques et microbiologiques

➤ Evolution du PH

pH au cours de la congélation	Nombre d'essais					
	Echantillon Port			Echantillon Marché		
	1	2	3	1	2	3
Frais (0J)	7,25	6,72	6,68	6,59	6,56	6,54
7J	6,74	6,71	6,69	6,46	6,49	6,48
15J	6,59	6,38	6,47	6,27	6,38	6,46

➤ Evolution de différents germes du pageot (*Sparidé Pagellus*) port et marché durant la congélation

Germes	Durée de la congélation					
	Echantillon Port			Echantillon Marché		
	Frais (0J)	7J	15J	Frais (0J)	7J	15J
FTAM	1,12.10 ³	0,75.10 ³	0,51. 10 ³	1,75.10 ³	1,3.10 ³	1.10 ³
Coliformes Totaux	1,05.10 ³	0,70.10 ³	0,34. 10 ³	1,24.10 ³	0,90. 10 ³	0,60.10 ³
Coliformes fécaux	0,2.10 ³	0,1.10 ³	Abs	0,3.10 ³	0,22. 10 ³	Abs
Staphylococcus aureus	0,2.10 ³	0,11.10 ³	Abs	0,45.10 ³	0,2. 10 ³	Abs
<i>Clostridium sulfito- réducteurs</i>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs
<i>Salmonelle</i>	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs	Abs

Annexes

Annexes III :Tableau Barème de cotation de l'état de fraîcheur du poisson préconisé par l'union européenne (Ababouche, 1995).

Objet d'examen	Critères			
	Codes de d'appréciation			
	3	2	1	0
	Aspect			
Peau	*Pigmentation vive et chatoyante, pas de décoloration: mucus aqueux, transparent.	*Pigmentation vive, mais sans lustre. Mucus légèrement trouble	Pigmentation en voie de décoloration et ternie. Mucus opaque.	Pigmentation terne. Mucus laiteux. *
Œil	Convexe (bombé). Cornée transparente. Pupille noire, brillante.	Convexe et légèrement affaissé. Cornée légèrement opalescente. Pupille noire et ternie.	Plat. Cornée opalescente. Pupille opaque	Concave au centre. Cornée laiteuse. Pupille grise.*
Branchies	Couleur brillante, pas de mucus. Généralement rouge vermillon.	Moins colorées. Traces légères de mucus clair	Se décolorant. Mucus opaque	Jaunâtres. Mucus laiteux.*
Chair (coupure dans l'abdomen)	Bleuâtre ou blanche selon les poissons, translucide, lisse, brillante, sans changement de coloration originale	Veloutée, cireuse, feutrée. Couleur légèrement modifiée	Légèrement Opaque	Opaque. *
Couleur le long de la colonne vertébrale	*Pas de coloration.	*Légèrement rose.	*Rose.	*Rouge.
Organes	Reins et résidus d'autres organes rouges brillant, comme le sang à l'intérieur de l'aorte. Reins,	Reins et résidus d'autres organes rouges mat. Sang se décolorant.	Reins, résidus d'autres organes et sang rouge pâle.	résidus d'autres organes et sang brunâtre.*
Etat texture				
Chair	Ferme et élastique. Surface lisse.	* Élasticité Diminuée	Légèrement molle (flasque), élasticité diminuée, surface cireuse (veloutée) et ternie.	Molle (flasque). Écaille se détachant facilement de la peau, surface granuleuse
Colonne vertébrale	Se brise au lieu de se détacher.	Adhérente.	Peu Adhérente	Non adhérente.*
Péritoine	*Adhérent totalement à la chair.	*Adhérent.	*Peu Adhérent	Non adhérent. *
Odeur				
Branchies, peau, cavité abdomen	Algue marine.	Ni d'algue, ni mauvaise.	Légèrement aigre	Aigre. *

1 : stade d'altération plus avancé. 3 : extra fraîcheur. 2 : bonne fraîcheur. 1,0 : non admis.

Annexes

Annexes VI :



Sparidé Pagellus port.



Sparidé Pagellus marché.

Sparidé Pagellus à l'état frais (Original).



Sparidé Pagellus port.



Sparidé Pagellus marché

Sparidé Pagellus congelé (7J)



Sparidé Pagellus port.



Sparidé Pagellus marché

Sparidé Pagellus congelé (15J).