

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEM



476THV-2

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

UNIVERSITE SAAD DAHLEB-BLIDA

جامعة سعد دحلب-البليدة

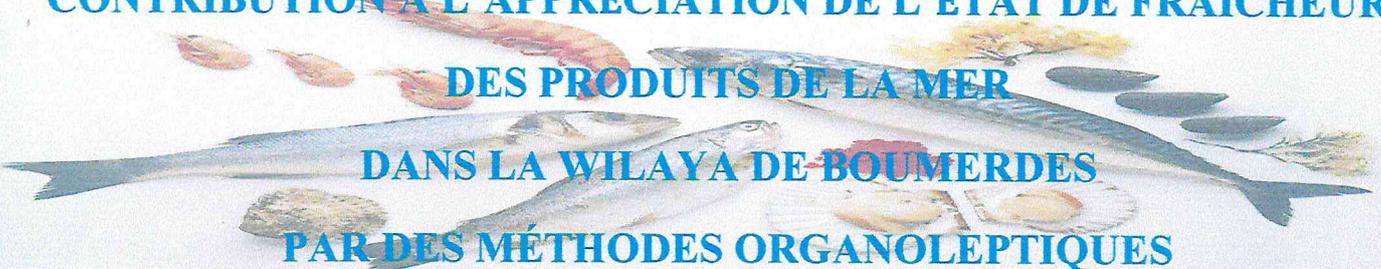
PROJET DE FIN D'ETUDES

EN VUE DE L'OBTENTION

DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE

THEME

CONTRIBUTION A L'APPRECIATION DE L'ÉTAT DE FRAÎCHEUR
DES PRODUITS DE LA MER
DANS LA WILAYA DE BOUMERDES
PAR DES MÉTHODES ORGANOLEPTIQUES



Présenté par : *BERKOUK Ali*

LAMRI Mohamed Amine

Le jury

Président : Dr BERBER.A. M-C.A. Université de Blida.

Examineur: Dr MOKRANI. Dj. M-A. Université de Blida.

Promoteur : Dr BENSID. A. M-A. Université de Blida.

Année universitaire : 2009/2010

Dédicaces

Je dédie ce travail...

A, mon père et à ma très chère mère qui m'ont chaleureusement aidé,

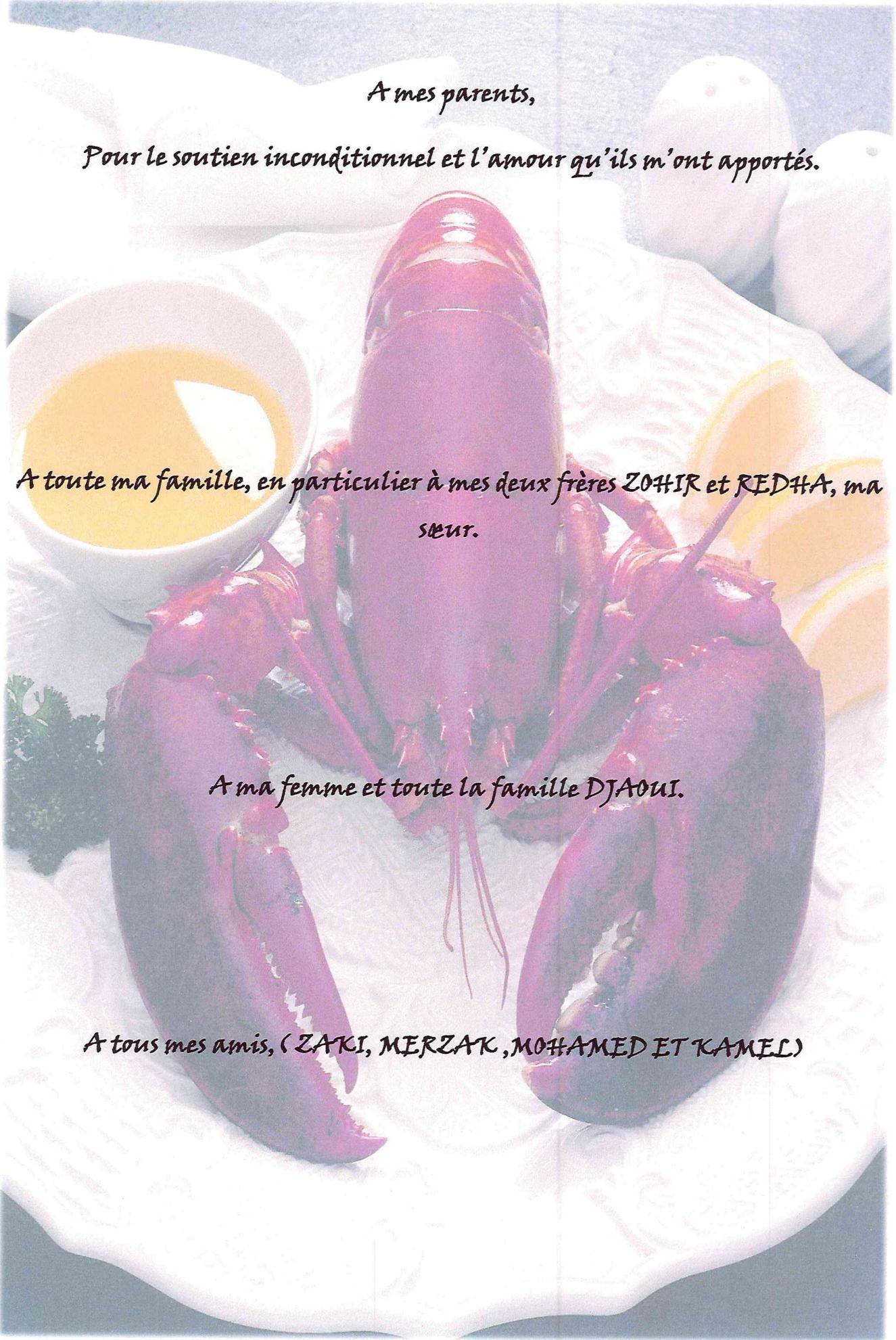
A, mes sœurs, à mes frères MOHAMMED, SMAÏL ET OMAR qui ont su me donner de précieux conseils et aider dans les moments difficiles,

*A toute la famille BERKOUK
A mon promoteur BENSID ABD ELKADER pour leur apport scientifique et leur encouragement*

A, mon frère DAHMANI Abdelkrim pour leur encouragement

*A tous mes amis et copains d'études,
A, tous mes amis de la pharmacie KEMIH, NABIL, BRAHIM ET LES TROIS MOHAMMED pour leurs soutien et encouragement.*

B/ALI.

A photograph of a cooked red lobster on a white plate. The lobster is the central focus, with its large claws and legs spread out. To the left of the lobster is a small white bowl filled with melted butter. To the right are several slices of lemon. The plate is set on a white tablecloth. The background is a light blue wall. The entire image is framed by a decorative blue and white border.

A mes parents,

Pour le soutien inconditionnel et l'amour qu'ils m'ont apportés.

*A toute ma famille, en particulier à mes deux frères ZOHIR et REDHA, ma
SŒUR.*

A ma femme et toute la famille DJAOUI.

A tous mes amis, (ZAKI, MERZAK, MOHAMED ET KAMEL)

Remerciements

*Louange à Dieu, le miséricordieux, sans Lui rien de tout cela n'aurait pu être,
À travers ce mémoire, nous tenons à exprimer tous nos remerciements et toute notre
gratitude à tous ceux qui nous ont aidé à mener ce modeste travail à terme.*

*-Au Docteur BENSID. À notre promoteur, nous le remercions pour avoir proposé ce
thème, diriger notre travail et son aide précieux, son amabilité, ses encouragements et ses
conseils qui nous ont permis de mener à bien ce mémoire.*

Qu'il trouve ici l'expression de toute notre gratitude et notre profond respect.

-Nous remercions vivement les personnels de la salle d'informatique et de la bibliothèque.

*-Nous tiendrons à remercier beaucoup les pêcheurs de la ville de cape djennat et les
travailleurs au niveau des poissonneries de Boudouaou, Bordj menail et KH. El .KH.*

*Enfin, nous remercions tous ceux qui nous ont encouragé tout au long de notre parcours
et ceux qui ont contribué à notre formation mais que nous n'avons pas cités.*

SOMMAIRE

SOMMAIRE

CONTRIBUTION A L'APPRECIATION DE L'ÉTAT DE FRAÎCHEUR DES PRODUITS DE LA MER DANS LA WILAYA DE BOUMERDES

REMERCIEMENT

LISTE DES ABRÉVIATIONS

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION	01
1. COMPOSITION CHIMIQUES DES POISSONS.	
1.1. L'eau	02
1.2. Lipides	02
1.3 Les composés azotés	02
1.3.1. Les protéines	02
1.3.2. Les composés azotés non protéiques	03
1.4. Les hydrate de carbone	03
1.5. Les sels minéraux	03
1.6. Les vitamines	04
2. MICROBIOLOGIE DES POISSONS.	
2.1. Microflores naturelle et de contamination des poissons	04
2.2. L'invasion microbienne	05
3. EVOLUTION DE LA CHAIR MUSCULAIRE DU POISSON APRES LA CAPTURE.	
3.1 Changements dans le poisson frais cru	06
3.2 Altérations autolytiques	06
3.3 Changements bactériologiques	07
3.3.1 Réduction de l'O.T.M.A en T.M.A	07
3.3.2 Dégradation des acides aminés	08
4. MÉTHODES D'ÉVALUATIONS DE LA QUALITÉ DES PRODUITS	

DE LA PÊCHE.

4.1 Examen organoleptique :	09
4.1.1. Inspection des poissons	09
4.1.1.1. Caractéristiques générales à reconnaître	09
4.1.1.1.1. Aspect général ou couleur externe	09
4.1.1.1.2. Œil	09
4.1.1.1.3. L'odeur	09
4.1.1.1.4. Corps	09
4.1.1.1.5 Branchies	10
4.1.1.1.6 Consistance	10
4.1.1.2. Particularités spécifiques	10
4.1.2. Inspection des mollusques	10
4.1.2.1. Les mollusques frais	11
4.1.2.2. Les mollusques avariés	12
4.1.3. Inspection des crustacés	13
4.1.3.1. Crustacés frais	13
4.1.3.2 Crustacés avariés	14
4.1.4. Cotation chiffrée	14
4.1.4.1 Barème français de cotation : D'après I.T.S.V (2001)	14
4.1.4.2 Barème de cotation de la Communauté européenne : notion d'indice de fraîcheur	16
4.2 Méthodes chimiques:	16
4.2.1 Dosage des amines volatiles	16
4.2.1.1 Dosage de l'azote basique volatile total (A.B.V.T)	16
4.2.1.2 Dosage de la triméthylamine (TMA)	17
4.2.2 Dosage de L'histamine	17
4.3 Analyses microbiologiques:	18

PARTIE EXPERIMENTALE

OBJECTIFS	19
1. MATERIEL ET METHODES	20
1.1. Présentation des poissonneries de la wilaya de Boumerdes	20
1.2. Choix des espèces des produits de la mer à inspecter	20
1.3. Méthodes effectuées	22
1.3.1. Barème de cotation : Examen sensoriel	22
1.3.2. Enquête	24
2. RESULTATS :	24
2.1. Résultats de l'enquête effectuée.	24
2.1.1. Mode de pêche	24
2.1.2. Transport et stockage des produits de la mer.	25
2.1.3. Commercialisation des produits de la mer	25
2.1.4. L'hygiène pendant la manutention	25
2.2. Résultats de l'examen sensoriel des produits de la mer	26
Interprétation des tableaux	29
3. DISCUSSION :	30
RECOMMANDATIONS	34
CONCLUSION	35
RESUME	36
REFERENCES	
ANNEXE	

LISTE DES TABLEAUX

Liste des tableaux

Tableau n° I : Quelques minéraux présents dans le muscle du poisson.....	03
Tableau n° II : Détermination de l'indice d'altération du poisson.....	16
Tableau n° III : Recommandation pour l'utilisation de l'ABVT pour l'apprécier l'état d'altération du poisson téléostéens (sardine, cabillaud, merlan).....	18
Tableau n° IV : Les catégories de fraîcheurs selon (CEE n° 103/76).....	25
Tableau n° V : Résultats de l'examen sensoriel des produits de la mer dans les poissonneries de type 1.....	29
Tableau n° VI : Résultats de l'examen sensoriel des produits de la mer dans les poissonneries de type 2.....	30
Tableau n° VII : Résultats de l'examen sensoriel des produits de la mer dans les poissonneries de type 3.....	31

LISTE DES FIGURES

Liste des figures

Figure n°01:	Maquereau (<i>Scomber scombrus</i>)	22
Figure n°02:	Thon rouge (<i>Thunnus Thynnus</i>)	22
Figure n°03:	Sardine (<i>Sardina pilchardus</i>)	22
Figure n°04 :	Anchois (<i>Engraulis encrasicolus</i>)	22
Figure n°05:	Merlan bleu (<i>Godus poutassou</i>)	23
Figure n°06:	Sole (<i>Solea vulgaris</i>)	23
Figure n°07:	Rascasse (<i>Scorpaena scrofa</i>)	23
Figure n°08:	Raies (<i>Roja spp</i>)	23
Figure n° 09 :	Seiche (<i>Sepia officinalis</i>)	23
Figure n°10:	Seiche (<i>Sepia officinalis</i>)	23
Figure n°11:	Crevette rouge (<i>Aristeus antennatus</i>)	24
Figure n°12:	Crevette blanche (<i>Parapenaeus longirostris</i>).....	24
Figure n° 13 :	les principaux caractères de fraîcheur.....	25
Figure n°14 :	Un sardinier	26
Figure n° 15 :	Un chalutier	26
Figure n°16 :	Les petits métiers	26
Figure n°17 :	Véhicule frigorifique	27
Figure n°18 :	Chambre froide	27

**LISTE
DES
ABRÉVIATIONS**

Liste des abréviations

ABVT : L'azote basique volatil total.

ANP : Azote non protéique.

CEE : Commission des Communautés Européennes.

DMA: Diméthylamine.

FAO: Food and Agriculture Organization.

H₂S : Sulfure d'hydrogène.

I.T.S.V : Institut technique des sciences vétérinaires.

OTMA : L'oxyde de triméthylamine.

Ph.P : Photo personnelle.

PPM : Portion pour million.

SSO : Specific spoilage organism.

TMA : Triméthylamine.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

La qualité des produits de la mer est indissociable de la notion de fraîcheur. En effet, pour répondre aux exigences des consommateurs, ces produits doivent posséder des caractéristiques proches de celles présentées juste après sa capture. Les phénomènes d'altération sont inéluctables et apparaissent dans un laps de temps beaucoup plus court que pour les autres denrées alimentaires d'origine animale. Les techniques d'évaluation mises au point par les professionnels de la filière ont permis de définir des critères sensoriels, biochimiques, physiques et microbiologiques, témoins de cette perte de fraîcheur (9).

A l'heure actuelle, l'analyse sensorielle ou organoleptique est le moyen le plus utilisé pour évaluer la fraîcheur des produits de la mer par les services d'inspection et dans l'industrie des pêches. De plus, les méthodes microbiologiques représentent un outil fiable utilisé dans le contrôle de la qualité des produits de la mer par l'évaluation de la présence possible de bactéries ou d'organismes pouvant avoir des conséquences sur la santé publique et la détermination de la qualité hygiénique de ces produits au cours de la manutention et lors du transport et stockage incluant le respect de la chaîne du froid (11).

La qualité hygiénique des produits de la mer peut être affectée par la manutention fréquente de ces produits, ainsi par les moyens de transports insuffisamment nettoyés, le stockage dans des conditions hygiéniques défavorables, en plus le non respect de la température normale de conservation au moment du transport et stockage (22).

La présente étude vise à apprécier l'état de fraîcheur des produits de la mer les plus commercialisés dans la région de la wilaya de Boumerdes pour cela notre travail est constitué d'une étude bibliographique et une partie expérimentale comprise une enquête et un examen sensoriel pour reconnaître les principales causes responsables des altérations afin de donner une idée sur la qualité hygiénique de ces produits. Cette évaluation est basée sur le barème de cotation de la fraîcheur du poisson défini par le règlement du conseil N° 2406/96 CEE.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Partie bibliographique

1. COMPOSITION CHIMIQUES DES POISSONS :

1.1. L'eau :

L'eau est la molécule indispensable aux êtres vivants, car grâce à elle, leur équilibre et leur organisation interne sont préservés, Le pourcentage d'eau contenue dans la chair des poissons peut varier selon les espèces de 62% à 84% pour les poissons maigres et mous respectivement, sa moyenne se situant autour de 80% chez la plupart des espèces, habituellement, l'eau existe sous deux formes: une eau liée et une eau libre. La majeure partie de cette eau est sous forme libre, L'eau est généralement liée aux protéines et représente 5 à 20%. La forme la plus habituelle d'exprimer la disponibilité de l'eau pour la croissance des micro-organismes et les réactions biochimiques est l'activité de l'eau ou a_w (water activity) (23).

1.2. Lipides :

Les lipides présents dans les espèces de poissons peuvent être divisés en deux groupes principaux: les phospholipides et les triglycérides. Les phospholipides constituent la structure intégrale des membranes des unités cellulaires et sont de ce fait appelés souvent lipides structuraux. Les triglycérides sont des lipides utilisés pour entreposer l'énergie dans les dépôts de graisse, habituellement à l'intérieur de cellules grasses spéciales entourées d'une membrane de phospholipide et d'un réseau assez faible de collagène (29).

On appelle souvent les triglycérides des graisses de dépôt. Quelques poissons ont des cires sous forme d'esters faisant partie de leurs graisses de dépôt. Les poissons peuvent être classés en espèces maigres ou grasses suivant la façon dont ils stockent les lipides pour l'énergie. Les poissons maigres utilisent le foie comme réservoir d'énergie tandis que les poissons gras répartissent leurs lipides dans les cellules grasses à travers tout leur corps (22).

1.3 Les composés azotés :

1.3.1. Les protéines :

Les protéines existent à des teneurs stables. La proportion de protéines dans le muscle du poisson varie entre 15 et 20%. Cette proportion est plus basse chez les crustacés et les mollusques. Il y a des variations en fonction de la saison, la nourriture et le cycle sexuel (23).

Partie bibliographique

Elles sont formées d'acides aminés, les mêmes que ceux des protéines des Mammifères domestiques, avec une variation dans le nombre, la proportion et l'enchaînement. Le tissu musculaire du poisson est riche en lysine, leucine et acides aminés soufrés; il est pauvre en tryptophane. Chez certaines espèces, il y a une richesse du muscle en histidine libre, précurseur de l'histamine (33).

1.3.2. Les composés azotés non protéiques :

Les extraits azotés peuvent être définis comme étant des composés de nature non protéique, solubles dans l'eau, de poids moléculaires faibles et renfermant de l'azote. Cette fraction ANP (Azote non protéique) constitue de 9 à 18% de l'azote dans les téléostéens (15).

Les composants principaux de cette fraction sont: des bases volatiles telles que l'ammoniaque et l'oxyde de triméthylamine (OTMA), la créatine, les acides aminés libres, les bases nucléotides et bases puriques et, dans le cas des poissons cartilagineux, l'urée (22).

1.4. Les hydrate de carbone :

Les hydrates de carbone sont le combustible permettant de faire fonctionner les êtres vivants. Ils se composent de carbone, d'hydrogène et d'oxygène en quantité égale à celle de l'eau, Chez les poissons, le contenu d'hydrates de carbone est faible (0,01-0,6% environ) et se concentre principalement dans le foie sous forme de glycogène (10).

Les hydrates de carbone accomplissent chez les poissons les fonctions suivantes, à savoir pour l'essentiel :

- Fournir du carburant pour se déplacer.
- Métaboliser les graisses.
- Empêcher la production d'acide gras.
- Faciliter le développement de la flore microbienne (23).

1.5. Les sels minéraux :

Les sels les plus abondants contenus dans les poissons sont le sodium, le potassium, le calcium et le phosphore, avec une teneur en mg pour 100g de produit équivalent à environ :

Partie bibliographique

Tableau n° I: Quelques minéraux présents dans le muscle du poisson (33).

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

1.6. Les vitamines :

En fonction de leur solubilité, on peut classer les vitamines en deux groupes :

- Vitamines solubles dans l'eau : B, PP, C et H.
- vitamines solubles dans les graisses : A, D, E, et k.

La vitamine D ou calciférol se trouve surtout dans les poissons gras ou semi-gras (Sardine, Thon, crevette, anguille....) (42).

La vitamine B12 renferme du cobalt dans sa formule (cyanocobalamine). Elle stimule l'appétit et on trouve dans certains poissons (Hareng, Thon, Huîtres) (23).

2. MICROBIOLOGIE DES POISSONS :

2.1. Microflore naturelle et de contamination des poissons :

Parmi les bactéries que nous pouvons rencontrer dans les tissus du poisson, il faut distinguer celles qui sont responsables de sa détérioration et de sa décomposition de celles qui constituent un danger pour l'homme du fait de leur activité pathogène (35).

Parmi les premières, nous distinguons : *Pseudomonas spp*, *Flavobactéries*, *Phosphobactéries*, *Achromobactéries*, *Microcoques*, *Sarcins*. En règle générale, les maladies contractées suite à l'ingestion de poisson infecté par ce type de bactéries sont extrêmes rares, étant donné qu'avant que

Partie bibliographique

les substances toxiques n'arrivent à se déclarer, les propriétés organoleptiques auront été altérées de façon telle qu'il deviendra impossible de le consommer (31).

Parmi les secondes, on retrouve les bactéries de type endémique : *Clostridium botulinum*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Aeromonas*, *Plesiomonas spp*, *Listeria spp*, et de type non endémiques : *Salmonella spp*, *Shigella*, *Staphylocoques*, *Escherichia coli* et *Proteus morgagnii* (38).

Même si les réactions d'autolyses initient l'altération du poisson, les micro-organismes sont responsables des principales modifications organoleptiques conduisant à rendre le poisson impropre à la consommation (6).

2.2. L'invasion microbienne :

Après une phase de latence dont la durée dépend de la température, les bactéries se multiplient rapidement pour atteindre en condition aérobie des taux de l'ordre de 10^{10} germes par gramme de chair ou cm carré de peau lorsque l'altération devient détectable (37).

A basse température (température de réfrigération), cette croissance microbienne s'accompagne d'une modification qualitative qui se manifeste par une prédominance de germe : *Pseudomonas* et *Alteromonas* et ce quelle que soit la nature des espèces initialement présentes. Les germes appartenant aux genres *Moraxella/Acinetobacter* et *Flvobactérium* persistent mais en proportion décroissante au cours du stockage. La prédominance des *Pseudomonas* s'explique par leur aptitude à croître rapidement aux températures de réfrigération (temps de génération de l'ordre de 10 à 20 heures à 0°C) (35).

Les microorganismes se rencontrent sur la peau, les intestins et les branchies. Les bactéries envahissent le muscle à travers le système vasculaire ou la peau. Cependant, l'examen de coupes histologiques a montré que pour le poisson réfrigéré, seule une faible quantité de bactéries envahit le muscle et ce pendant les dernières étapes de l'altération (35), la principale activité microbienne a lieu à la surface où les composés de faible poids moléculaire sont dégradés, les enzymes microbiennes passent de la surface au muscle, alors que les substrats tissulaires migrent vers l'extérieur (16).

Des différences au niveau du tégument et du mucus de diverses espèces de poisson constituent un facteur de variation de la vitesse d'altération. Le merlan (*Merlangius merlangius*) qui possède un tégument fragile et facilement détérioré pendant la manutention, s'altère rapidement, alors que la

Partie bibliographique

plie (*Pleuronectes platessa*), dotée d'un épiderme robuste recouvert d'un mucus riche en lysozyme, s'altère lentement (34).

La température de stockage, la quantité d'oxygènes disponible sont les principaux facteurs influençant la vitesse d'altération. Selon les conditions de conservation une ou plusieurs espèces de bactéries sont principalement responsables des phénomènes d'altération, on parle d'organisme spécifique d'altération (SSO pour specific spoilage organism). Pour le poisson conservé sous glace l'organisme majoritairement responsable des phénomènes d'altération est *Shewanella putrefasciens* et pour le poisson frais conservé sous vide on incrimine *Photobactérium phosphoreum*. Par contre à température ambiante élevée, le poisson s'altère plus rapidement, les *Vibrinaceae* et *entérobacteriaceae* produisent des métabolites responsables des odeurs et des saveurs désagréables (16).

3. EVOLUTION DE LA CHAIR MUSCULAIRE DU POISSON APRES LA CAPTURE :

3.1 Changements dans le poisson frais cru :

Le changement le plus important est l'établissement de la *rigor mortis*. Immédiatement après la mort, le muscle est totalement détendu et la texture élastique et souple dure habituellement quelques heures, après quoi le muscle se contracte. Quand il durcit, le corps se raidit et le poisson est alors en état de *rigor mortis*. Cet état dure habituellement un jour ou plus et alors la *rigor* disparaît, ce qui détend le muscle à nouveau et le rend souple mais il n'est plus aussi élastique qu'avant la *rigor*. Le rapport entre l'apparition et la disparition de la *rigor* varie d'une espèce à l'autre et est affecté par la température, la manutention, la taille et la condition physique du poisson. On admet généralement que l'apparition et la durée de la *rigor mortis* sont plus rapides à température élevée mais des observations, surtout sur le poisson tropical, ont montré un effet inverse de la température sur l'apparition de la *rigor*. Il est évident que, dans ces espèces, l'apparition de la *rigor* est accélérée à 0°C par rapport à 10°C, ce qui correspond bien à une stimulation des changements biochimiques à 0°C (36).

3.2 Altérations autolytiques :

Autolyse signifie "autodigestion". Il a été établi, depuis de nombreuses années, qu'il existe au moins deux types d'altération du poisson : bactérienne et enzymatique. (41). ont montré que dans le cabillaud et l'albacore, les changements enzymatiques affectant la fraîcheur du poisson précédaient les changements de qualité microbiologique et étaient sans rapport avec ceux-ci. Dans certaines

Partie bibliographique

espèces (encornets, harengs), les altérations enzymatiques précèdent et par conséquent dominent la détérioration du poisson réfrigéré. Chez d'autres espèces, l'autolyse contribue, à des degrés différents, à l'altération de la qualité et s'ajoute au processus de dégradation microbienne (25).

3.3 Changements bactériologiques:

Le poisson est un très bon substrat pour la croissance bactérienne. Le poisson frais contient une proportion importante en eau. Il est riche en azote non protéique comme l'O.T.M.A. Les glucides étant présent en faible proportion, une faible quantité d'acide lactique s'accumule après la mort. Cette acidification peu marquée (pH ultime de 6,5-6,8) permet une multiplication microbienne précoce. Le substrat le plus important pour l'activité métabolique des bactéries est la fraction hydrosoluble incluant l'O.T.M.A, les acides aminés libres et les nucléotides (I.M.P et inosine). A partir de ces substrats, les bactéries produisent une série de composés volatiles participant à l'altération comme la T.M.A, des composés sulfurés, de l'ammoniac, des aldéhydes et des cétones (39).

3.3.1 Réduction de l'O.T.M.A en T.M.A :

L'oxydation par les microorganismes aérobies génère beaucoup plus d'énergie que la fermentation aérobie. Ce sont les bactéries aérobies qui se multiplient initialement, en utilisant les hydrates de carbone et le lactate comme source d'énergie et l'oxygène comme accepteur final d'hydrogène, les produits terminaux étant CO₂ et H₂O. La croissance de ces organismes aérobies crée des microrégions anaérobies à la surface du poisson, favorisant la croissance des bactéries aérobie-anaérobie facultatives (3).

La présence de l'O.T.M.A permet aux bactéries capables de réduire ce composé ; de se développer, y compris en anaérobiose. L'oxyde de triméthylamine n'est pas utilisé comme substrat pour les bactéries, mais comme accepteur final d'électrons. Il est indispensable pour la croissance rapide des bactéries quand l'oxygène se raréfie, la réduction de ce composé libère de la T.M.A jouant un rôle dans l'odeur du poisson en lui conférant une saveur spécifique. Cette réaction nécessite également l'utilisation d'acides aminés libres ou de lactate (28).

Plusieurs bactéries à Gram négatif se développant dans le poisson, comme *Shewanella putrefasciens*, *Photobacterium phosphoreum* *Aeromonas spp.* Et des entérobactéries, sont capables d'utiliser l'O.T.M.A. comme accepteur final d'électrons (27).

Partie bibliographique

La T.M.A. possède une odeur désagréable caractéristique au-dessus du seuil de rejet, elle est le constituant principal de ce que l'on appelle « l'Azote basique volatile total » (A.B.V.T). L'ammoniac est également un élément de l'A.B.V.T. Il se forme plus tardivement lors du processus d'altération, suite à la désamination des acides aminés par les bactéries (une petite partie est produite par autolyse). Chez les Elasmobranches il s'accumule en quantités importantes. En effet la chair de ces poissons est riche en urée, qui se décompose en dioxyde de carbone et ammoniac :



Dégradation de l'urée sous l'action d'uréases bactérienne (1).

3.3.2 Dégradation des acides aminés :

La majorité des odeurs dégagées lors de l'altération du poisson est le produit de la dégradation des acides aminés. La dégradation bactérienne des acides aminés soufrés conduit à la formation de sulfure d'hydrogène (H_2S), de méthyle mercaptan (CH_3SH) à partir de la cystéine et de diméthyl sulfure ($(\text{CH}_3)_2\text{S}$) à partir de la méthionine. Ils confèrent au poisson une odeur fétide et sont perceptibles à des niveaux de concentrations très faibles compromettant ainsi fortement la qualité. Ces odeurs sont essentiellement produites par des *Pseudomonas* type *putrefasciens* et occasionnellement par *P.fluorescens* et *P.fragi* (12).

Pseudomonas spp. Est capable de produire également différents aldéhydes, cétones et ethylesters. Ces derniers sont responsables des odeurs fruitées et sont des composés caractéristiques de la dégradation des acides aminés (14).

La dégradation des acides aminés est également responsable de la formation d'amines comme la cadavérine, la putrescine et l'histamine, dérivant respectivement de la lysine, l'arginine et l'histidine (7).

L'histamine se forme après la mort par décarboxylation bactérienne de l'histidine. Les espèces les plus fréquemment incriminées sont celles présentant une teneur élevée en histidine, comme les scombridés (Thon, Maquereaux) et les clupéidés. Les bactéries responsables de la production de l'histamine sont certaines entérobactériaceae, un certain nombre de *Vibrio* spp, et un petit nombre de *Clostridium* et de *Lactobacillus* spp (13).

4 MÉTHODES D'ÉVALUATIONS DE LA QUALITÉ DES PRODUITS DE LA PÊCHE :

4.1 Examen organoleptique :

Bien que subjectif et malheureusement non quantifiable, l'examen organoleptique est essentiel pour apprécier les qualités de fraîcheur de tous les produits de la pêche, et s'avère le critère le plus fiable.

L'examen organoleptique fait appel aux caractères sensoriels pour évaluer l'apparence, la texture, l'odeur et le goût.

4.1.1. Inspection des poissons

4.1.1.1. Caractéristiques générales à reconnaître :

4.1.1.1.1. Aspect général ou couleur externe :

Le poisson frais a d'ordinaire, l'aspect brillant, un éclat métallique, un reflet chatoyant, des couleurs chaudes et vives qui flattent la vue et constituent l'indice le plus sûr de sa fraîcheur. Ces caractères particulièrement délicats, sont en effet les premiers à s'altérer lorsque le poisson commence à perdre sa fraîcheur (22).

4.1.1.1.2. Œil :

L'œil du poisson frais est clair, vif, brillant ; il doit occuper toute la cavité orbitaire. La cornée est convexe et transparente, la pupille large et noire ; l'iris, qui ne doit jamais être taché de rouge, est généralement jaune d'or, mais beaucoup plus rarement, tout rouge comme chez le rouget et le pagel (23).

4.1.1.1.3. L'odeur :

L'odeur du poisson frais est légère, agréable et rappelle l'algue marine, En principe, l'odeur du poisson frais n'est jamais désagréable, elle ne doit rappeler aucune autre odeur (10).

4.1.1.1.4. Corps :

Le corps des poissons fraîchement pêchés apparaît flexible, mais cette flexibilité disparaît en très peu de temps pour faire place à la rigidité cadavérique typique, qui

Partie bibliographique

commence quelques dizaines de minutes ou quelques heures après, cette rigidité est telle que les poissons de taille moyenne ne se plient pas (1).

4.1.1.1.5 Branchies :

Les branchies doivent avoir une teinte rose ou rouge sang ; elles doivent être humides, brillantes, et dégager une agréable odeur (33).

4.1.1.1.6 Consistance :

Les chairs du poisson frais sont fermes sur tout le corps et résistent parfaitement à la pression des doigts, qui ne laissent aucune trace (22).

4.1.1.2. Particularités spécifiques :

Les caractères de fraîcheur que nous avons exposés dans la partie précédente ont une valeur générale, il ne faut pas oublier, toutefois, que chaque poisson s'altère d'une façon qui lui est propre. En effet, la différence de taille, de forme, de nutrition, d'habitat, etc., représentent autant de conditions de variabilité. On va voir quelques caractères particuliers de fraîcheur de certains poissons :

Anguilla (*Belone vulgaris*) :

S'agissant d'un poisson très long, il est difficile de mettre en évidence les phénomènes de rigidité ; c'est pourquoi dans l'évaluation des caractères de fraîcheur des anguilles, le défaut apparent de rigidité ne saurait avoir de valeur négative (10).

Daurade (*Chrysophrys aurata*):

Grâce à sa cuirasse squameuse particulière, ce poisson se conserve longtemps, malgré l'aspect peu attirant qu'il prend parfois. Les caractères certains de putréfaction sont la mollesse du corps et des tissus, une odeur désagréable à la surface et surtout en profondeur (20).

Rouget (*Mullus barbatus*, *Mullus surmuletus*) :

Même quand il est relativement frais, le rouget peut avoir perdu sa couleur typique et ses reflets rouges ; il s'ensuit que l'on affirme que tout rouget dont la teinte est demeurée intacte est sûrement de la première fraîcheur, Au contraire, les poissons décolorés, à l'œil un peu affaissé peuvent, parfois, être comestible, mais sont toujours suspects (22).

Partie bibliographique

Sardine (*Sardina pilchardus*).

Même fraîches, elles perdent facilement leurs écailles et leur peau se déchire ; d'autre part, elles peuvent demeurer brillantes et même fermes lorsqu'elles sont déjà tournées. Les caractères principaux d'altération sont le ramollissement, la macération, la présence d'une tache ou d'une raie abdominale, rougeâtre ou noirâtre, odeur forte et désagréable (22).

Thon (*Thynnus Thynnus*):

L'inspection du thon est très délicate, car bien des éléments d'appréciation font souvent défaut : Les branchies et les viscères, par exemple, qui sont toujours enlevés avant que les poissons soient expédiés sur les marchés. La constatation, à travers la peau, d'un certain ramollissement des tissus attribuée au changement de couleur des muscles qui passent du rouge à un rouge bleuâtre, changement qui est surtout perceptible au bord des muscles eux-mêmes ; Le seul signe certain d'avarie est l'existence d'une odeur fétide ou ammoniacale dans l'épaisseur des muscles, le long de la colonne vertébrale. On peut rechercher cette odeur soit au moyen d'une sonde, soit en pratiquant une incision (33).

4.1.2. Inspection des mollusques:

4.1.2.1. Les mollusques frais:

La condition essentielle de la comestibilité des mollusques est leur fraîcheur, les caractères de fraîcheur diffèrent suivant qu'il s'agit de mollusques munis de coquilles bivalves (*Lamellibranches*) ; hélicoïdales (*Gastéropodes*) ou de mollusques dépourvus de coquille apparente (*Céphalopodes*) (6).

LAMELLIBRANCHES :

Parmi les lamellibranches sont compris les principaux mollusques comestibles de mer : les dattes de mer, les moules, les huitres... etc. C'est un caractère essentiel de fraîcheur pour ce groupe que la vitalité du mollusque. On peut, en effet, considérer que le mollusque est vivant quand sa coquille est hermétiquement close, est qu'il est difficile de l'ouvrir, le mollusque doit, en outre, conserver à l'intérieur de sa coquille une bonne quantité d'eau de mer. Plus cette quantité est grande, plus le mollusque est frais. L'eau ne doit pas seulement être abondante, il faut aussi qu'elle apparaisse parfaitement limpide et incolore, l'animal doit être vivant et adhérent solidement à l'une des deux valves. Pour avoir la preuve de sa vitalité, il suffit de piquer légèrement avec une épingle,

Partie bibliographique

ou exciter de toute autre façon son manteau ou son pied : la moindre réaction prouvera que l'animal est en vie, dans les moules vivantes, enfin, les battements du cœur qui se trouve dans la région dorsale, sont facilement perceptible (22).

GASTEROPODES :

Parmi les gastéropodes, on ne mange guère que les *patelles de mer*. Qui sont fraîches lorsque leurs chairs, encore humides, adhèrent fortement à la coquille (10).

CEPHALOPODES :

Nous comprenons parmi les céphalopodes, les poulpes, les seiches, les calmars, qui, à l'état de fraîcheur, ont la surface du corps luisante, humide, fraîche, d'une couleur blanc noirâtre ou rose et brillante.

Leurs yeux sont vifs et luisants. En outre, les céphalopodes, les poulpes en particulier, restent très longtemps en vie, se sera par conséquent, constater leur indiscutable fraîcheur que de relever la présence du mouvement que l'on peut facilement provoquer en stimulant le manteau ou les tentacules des céphalopodes (22).

4.1.2.2. Les mollusques avariés :

L'inspection des mollusques diffère de celles des poissons, on doit, en effet, considérer comme non comestibles de nombreux mollusques, uniquement du fait qu'ils sont morts, même dans le cas où la décomposition n'a pas commencé.

Pour la description des caractères d'avarie des mollusques, nous considérerons séparément les trois classes des Lamellibranches, des Gastéropodes et des céphalopodes (20).

LAMELLIBRANCHES :

Le premier symptôme d'avarie dans les coquillages à deux valves est l'ouverture de la coquille, consécutive à l'arrêt du fonctionnement des muscles adducteurs des valves, qui se produit dès la mort. En outre, chez les mollusques morts, la surface extérieure de la valve est décolorée et sèche. Tandis qu'à l'intérieur, le corps de l'animal est flasque, mou, sec qu'il se détache facilement de la coquille et se trouve dans un état de putréfaction à son début ; il présente, dans ce cas, une teinte générale jaune ocre, ou gris verdâtre, suivant les espèces, due à l'altération de l'appareil digestif et à la dissémination du pigment dans les tissus qui s'ensuit. De plus, lorsque la putréfaction est plus avancée, un anneau noirâtre apparaît à la périphérie de la paroi interne de la coquille. Les

Partie bibliographique

mollusques morts n'ont, toutefois, pas toujours leurs valves ouvertes, mais on constatera que les valves s'ouvrent facilement, et l'animal à l'intérieur ne réagit pas aux piqûres qu'il ne contient pas d'eau ou, s'il en contient, qu'elle est légèrement trouble (2).

L'odeur peut aussi venir à notre aide, les mollusques morts ne dégagent pas leur légère odeur typique de mer où dégagent, au contraire, une odeur désagréable d'acide sulfurique (33).

GASTEROPODES :

Il est facile de reconnaître si une patelle ou d'autres mollusques semblables sont morts, il suffit de constater qu'ils ne réagissent pas à l'excitation, ce dont il est facile de s'assurer sur les animaux monovalves. D'autres caractères d'avarie sont la sécheresse des chairs, la facilité qu'à la coquille à s'ouvrir et le changement de couleur (10).

CEPHALOPODES :

Nous pouvons admettre les céphalopodes à la consommation même lorsqu'ils sont morts, leur mort ne constituant pas un danger, au contraire, un certain degré de faisandage augmente leur valeur alimentaire. Les céphalopodes comme tous les autres animaux morts, ne tardent pas à se putréfier.

Nous trouverons les premiers symptômes d'avarie dans le changement de couleur, lorsque les mollusques ne sont plus frais, le blanc devient jaunâtre.

Il se salit, peut-on dire, le noir s'il y en a, prend une couleur de plomb, le rouge pâlit d'abord, puis disparaît. De plus, les yeux sont éteints, les chairs sèches et opaques, l'odeur acide et pénétrante, L'inspection séquestrera par conséquent, les lamellibranches et les gastéropodes morts et les céphalopodes pour peu qu'ils soient en état d'avarie (22).

4.1.3. Inspection des crustacés :

4.1.3.1. Crustacés frais:

Les crustacés doivent être mangés très frais, la moindre avarie pouvant produire des troubles graves, il est, par conséquent, préférable de faire usage de crustacés encore vivants (20). Le crustacé frais a une carapace légèrement humide et luisante, les appendices solidement attachés au corps, l'abdomen légèrement tendu, ferme et humide. Le globe de l'œil doit être plein brillant et noir, la chair doit être blanche ou blanc jaunâtre et bien ferme, son odeur légère et agréable (10).

Partie bibliographique

4.1.3.2 Crustacés avaries:

Les caractères d'avarie des crustacés varient avec chaque espèce. On peut dire d'une façon général, que leur carapace est tantôt sèche et opaque, tantôt gluante, leurs appendices tombent se détachent facilement du corps. L'abdomen est mou, gluant et verdâtre, la queue semble se détacher du thorax. Le globe oculaire est éteint et ridé, la chair molle, friable, d'un jaune intense, à une odeur forte voire fétide (23).

4.1.4. Cotation chiffrée:

L'appréciation sensorielle de l'état de fraîcheur du poisson repose sur trois critères essentiels qui sont l'aspect, l'état et l'odeur. Sur cette base, les deux barèmes d'évaluation de la fraîcheur du poisson peuvent être utilisés : le barème français de cotation qui juge l'état d'altération du poisson et le barème de cotation européenne qui apprécie directement l'état de fraîcheur.

4.1.4.1 Barème français de cotation : notion d'indice d'altération. D'après (I.T.S.V 2001) (24). :

Treize caractères concernant la peau, l'œil, les branchies, la rigidité, le péritoine et la colonne vertébrale sont observés et cotés de 0 à 6 selon le degré d'altération. La moyenne arithmétique des treize indique l'indice d'altération. Le maximum tolérable à la conservation est de 3. Le nombre et le type de caractères à apprécier est fonction de la présentation du poisson à l'état frais.

L'examen à l'état cru des poissons entiers porte sur les caractères I à VIII (Tableau I) pour les caractères externes et IX à XI pour les caractères internes. S'ils sont étêtés est éviscérés, l'examen à l'état cru porte sur les caractères I à XI pour l'examen à l'état cru et les caractères XII à XIII à l'état Cui.

Interprétation des résultats obtenus après l'évaluation de l'indice d'altération.

- indice d'altération inférieur à 1,3 : poisson frais
- indice d'altération de 1,3 à 2 : poisson de 2ème choix
- indice d'altération de 2 à 3 : poisson à consommer dans la journée
- indice d'altération supérieur à 3 : poisson impropre à la consommation.

Partie bibliographique

Tableau n° II : Détermination de l'indice d'altération du poisson.

			COTATION DES CARACTERES					
			0	1	2	3	4	5
PEAU	MUCUS	I	Transparent	Laiteux	Opaque	Grumeleux	Jaunâtre	
	PIGMENTATION	II	Irisée couleurs vives	Couleur claire	Couleurs ternes		Grisâtre	
ŒIL	TEINTE	III	Pupille noire	Pupille terne	Cornée opaque	Cornée laiteuse	Blanche	
	ASPECT	IV	Bombé	Affaissé	Plat	Concave	Concave	
BRANCHIES	TEINTE	V	Colorée brillante	Mate	Terne	Jaunâtre	Grisâtre	
	ODEUR	VI	Spécifique Neutre	Douce	Rance	Putride à fétide		
RIGIDITE	CHAIR	VII	Ferme	Elastique	Souple	Molle	Flasque	
	PAROI ABDOMINALE	VII I	Intacte	Détendue	Molle	Fragile	Perforée	
PERITOINE		IX	Adhérent	Non adhérent	Déchiré	Abîmé	Lysé	
COLONNE VERTEBRALE	CHAIR ADJACENTE	X	Même teinte que le reste de la chair		Rose	Rouge	Brune	
	ADHERENCE	XI	Très adhérente A la chair	Non adhérente		Détachée	Adhérente	

Partie bibliographique

4.1.4.2 Barème de cotation de la Communauté européenne : notion d'indice de fraîcheur. << REGLEMENT(CE) No 2406/96 >> .D'après I.T.S.V(2001).

A l'inverse du système français dans lequel l'état du poisson est exprimé en termes d'altération, ce barème juge directement la fraîcheur du poisson (Tableau II).

Cette méthode consiste à attribuer une note chiffrée pour chaque critère d'appréciation de la qualité organoleptique. Les notes varient de 3 (caractère de bonne fraîcheur) à 0 (putréfaction avancée). Les rapports de la somme des notes par le nombre de caractères observés détermineront l'indice de fraîcheur.

La moyenne des cotations obtenue permet de classer les lots de poissons en quatre catégories :(Catégories de fraîcheur selon le règlement (103/76) de l'union européenne).

- catégorie de fraîcheur extra : degré de fraîcheur supérieur ou égal à 2,7(jusqu'à 3).
- catégorie de fraîcheur A : degré de fraîcheur égale ou supérieur à 2 est inférieur à 2,7
- catégorie de fraîcheur B : degré de fraîcheur égal ou supérieur à 1 et inférieur à 2
- catégorie avariée : degré de fraîcheur inférieur à 1.

Le barème de cotation de la Communauté européenne (REGLEMENT(CE) No 2406/96) concernant les poissons bleus, blanc, crustacées et mollusques..... (Annexe A).

4.2 Méthodes chimiques:

La décomposition des chairs entraîne la formation de composés qui ne préexistent pas dans le poisson vivant et l'augmentation proportionnelle d'autres substances qui s'y trouvent déjà, il est donc rationnel d'avoir recours à des recherches chimiques qui permettent de suivre le processus des altérations (22).

4.2.1 Dosage des amines volatiles

4.2.1.1 Dosage de l'azote basique volatile total (A.B.V.T) :

Les amines volatiles sont responsables de l'odeur et la flaveur caractéristiques du poisson. La concentration plus ou moins importante du poisson en amines volatiles a des conséquences sur l'appréciation du produit par les consommateurs. Ces amines sont présentes dans les poissons de mer à des niveaux très faibles juste après la capture. Leur concentration varie ensuite suivant les espèces, la température, le temps de conservation et d'autres facteurs. Ces amines sont les constituants les plus caractéristiques et les plus importants de l'azote non protéique, il s'agit de

Partie bibliographique

l'ammoniac, du diméthylamine (DMA), du triméthylamine (TMA), et de l'oxyde de triméthylamine (OTMA) qu'est la source principale de DMA et TMA. L'azote basique volatil total (ABVT) est un mélange d'ammoniac, de DMA et TMA (1).

Tableau n° III : Recommandation pour l'utilisation de l'ABVT pour l'apprécier l'état d'altération du poisson téléostéens (sardine, cabillaud, merlan), source : (26).

ABVT mg NH ₃ /100 g		P =TMA/ABVT %	Etat de fraîcheur
Cas général	Exception Lieu noir, sébastes		
< 20	< 20	< 17 %	Satisfaisant
20 à 25	20 à 30	< 17 à 40 %	Acceptable
> 25	> 30	> 40 %	Non Satisfaisant

4.2.1.2 Dosage de la triméthylamine (TMA) :

La triméthylamine est une amine volatile à odeur forte souvent associée à l'odeur typique "douteuse" de produit de la mer qui se dégrade. Sa présence dans le poisson en cours d'altération est due à la réduction bactérienne de l'oxyde de triméthylamine (OTMA) qui est naturellement présent dans le tissu vivant de plusieurs espèces de poissons marins. Bien que l'on pense que la TMA est produite par l'action des bactéries d'altération, la corrélation avec les dénombrements bactériens n'est pas souvent très bonne. On pense maintenant que ce phénomène est dû à la présence d'un nombre réduit de bactéries "spécifiques d'altération" qui ne représentent pas toujours une grande proportion de la flore bactérienne totale mais qui peuvent produire de grandes quantités de composés reliés à l'altération tels que la TMA. Un de ces organismes d'altération spécifique, *Photobacterium phosphoreum* génère environ de 10 à 100 fois plus de TMA que la bactérie d'altération spécifique très connue *Shewanella putréfactans* (5).

4.2.2 Dosage de L'histamine :

Le dosage de l'histamine a été proposé en 1939 par IGARASI et depuis il fait l'objet de nombreuses études. La recherche de l'histamine a été suggérée plus tard comme indice de décomposition bien qu'il faille être prudent dans son interprétation. Quelques milligrammes

Partie bibliographique

d'histamine pour 100 grammes de chair présentent déjà un signe d'altération. (18). L'arrêté du 29 décembre 1992 modifié et le règlement (CE) n° 2073/2005 de la commission du 15 novembre 2005 précisant les conditions d'appréciation de la qualité des produits de la pêche fabriqués à partir d'espèce de poissons associées à une grande quantité d'histidine (ex : anchois, coryphènes, sardine et thons) stipulent :

- ✓ la teneur de l'histamine doit être mesurée dans 9 échantillons prélevés au hasard sur un lot.
- ✓ la teneur moyenne de ces 9 échantillons ne doit pas dépasser 100 ppm (soit 10 mg %).
- ✓ deux échantillons peuvent être compris entre 100 ppm et 200 ppm.
- ✓ aucun échantillon ne doit supérieur à 200 ppm.

Les limites ne sont fixées que pour les poissons appartenant aux familles des *Clupéidés*, *Scombridés* (30).

4.3 Analyses microbiologiques:

Le but des examens microbiologiques des produits de la pêche est d'évaluer la présence possible de bactéries ou d'organismes pouvant avoir des conséquences sur la santé publique et de donner une idée de la qualité hygiénique du poisson incluant la rupture de la chaîne du froid et l'hygiène au cours de la manutention et du traitement. Les données microbiologiques ne fournissent pas en général d'informations sur l'appétence ou la fraîcheur. Le nombre de bactéries spécifiques d'altération est en relation avec la durée de conservation restante (17).

Les examens bactériologiques traditionnels sont complexes, longs, coûteux et requièrent des compétences pour leur exécution et l'interprétation des résultats. Il est recommandé de limiter ces analyses en nombre et en étendue. Des méthodes microbiologiques variées et rapides ont été mises au point cette dernière décade et certaines de ces procédures automatisées peuvent être utiles pour analyser un grand nombre d'échantillons (22).

PARTIE
EXPERIMENTALE

Partie Expérimentale

OBJECTIFS

Les produits de la mer représentent une source de protéine de haute valeur énergétique aussi importante que la viande, il est l'un des aliments protéiques le plus sûr du point de vue des risques, que la présence naturelle de bactéries peut éventuellement faire courir à la santé humaine ; le principal risque que peut comporter la consommation des produits de la mer tient à la contamination résultante de la négligence au niveau de la manutention, l'entreposage et plus particulièrement les risques qui sont potentiellement présents lors du transport et sur les lieux de ventes (23).

Etant donné que les produits de la mer frais risquent de perdre rapidement l'apparence et l'odeur qu'apprécient les consommateurs, de présenter un aspect déplaisant et de dégager des odeurs et saveurs de plus en plus douteuses (22).

L'objectif de notre travail est d'apprécier l'état de fraîcheur et le degré d'altération des produits de la mer (poissons, mollusques, crustacés) commercialisés au niveau de la wilaya de Boumerdes.

Pour cela, nous avons procédé à un examen organoleptique sur les produits de la mer disponibles au niveau des poissonneries de la wilaya pour reconnaître les principales causes responsables des altérations de ces produits. L'étude a été réalisée du mois d'avril au mois de septembre 2010.

Enfin, nous avons suggéré des recommandations sur les conditions de conservation, de stockage, de transport, de l'hygiène et de la salubrité de ces produits.

Partie Expérimentale

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. Présentation des poissonneries de la wilaya de Boumerdes :

Dans la wilaya de Boumerdes existe plusieurs types des points de vente des produits de la mer, on peut les classer principalement en 3 types :

- A- Type 1 : Des poissonneries proprement dites qui respectent presque toutes les conditions d'hygiène de conservation et de commercialisation des produits de la mer.
- B- Type 2 : Des poissonneries dans les marchés couvertes dépourvues de chambres froides et de frigos, dont les produits de la mer présentés sont d'une quantité très limitée.
- C- Type 3 : Vente clandestine par des vendeurs ambulants.

1.2. Choix des espèces des produits de la mer à inspecter :

Nous avons choisi les espèces les plus commercialisées dans la wilaya de Boumerdes et qui appartient à la liste des espèces évalués par le barème de cotation européen de fraîcheur :

Nous avons sélectionné

- Pour les poissons bleus : le Maquereau (*Scomber scombrus*) (Figure n°01), le thon rouge (*Thunnus Thynnus*) (Figure n°02), la sardine (*Sardina pilchardus*) (Figure n°03) et l'anchois (*Angraulis spp*) (Figure n°04)



Figure n°01: Maquereau
(*Scomber scombrus*) Ph.P



Figure n°02: Thon rouge
(*Thunnus Thynnus*) Ph.P

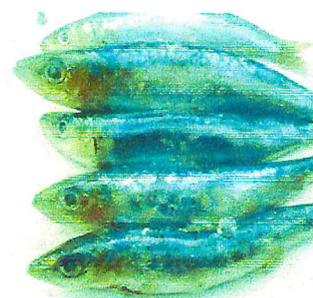


Figure n°03: Sardine
(*Sardina pilchardus*) Ph.P

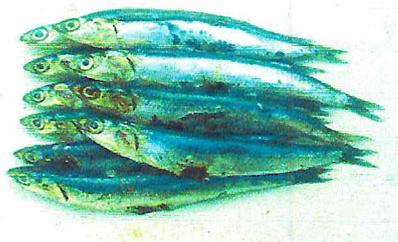


Figure n°04 : Anchois
(*Angraulis encrasicolus*) Ph.P

Partie Expérimentale

- Pour les poissons blancs : le Merlan bleu (*Godus poutassou*) (Figure n°05), la Sole (*Solea spp*) (Figure n°06), la Rascasse (*Scorpaena scrofa*) (Figure n°07)

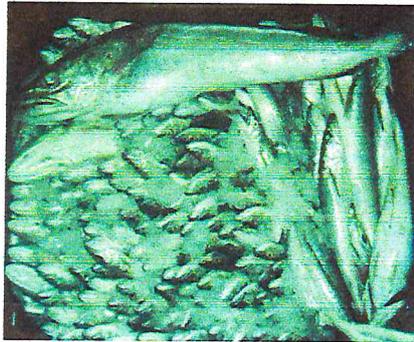


Figure n°05: Merlan bleu
(*Godus poutassou*) Ph.P

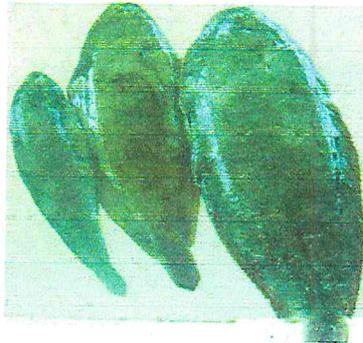


Figure n°06: Sole
(*Solea vulgaris*) Ph.P



Figure n°07: Rascasse
(*Scorpaena scrofa*) Ph.P

Pour les sélaciens : la raie (*Roja spp*) (Figure n°08)



Figure n°08: Raies (*Roja spp*) Ph.P

- Pour les céphalopodes : La seiche (*Sepia officinalis*) (Figure n°09 et 10)



Figure n° 09 : Seiche
(*Sepia officinalis*) Ph.P



Figure n°10: Seiche
(*Sepia officinalis*) Ph.P

Partie Expérimentale

-Pour les crustacés : la crevette rouge (*Aristeus antennatus*) (Figure n°11) et la crevette blanche (*Parapenaeus longirostris*) (Figure n°12)



Figure n°11: Crevette rouge (*Aristeus antennatus*) Ph.P



Figure n°12: Crevette blanche (*Parapenaeus longirostris*) Ph.P

1.3. Méthodes effectuées :

1.3.1. Barème de cotation : Examen sensoriel

L'examen sensoriel utilisé dans le présent travail est basé sur la description de différents caractères retenus par le règlement du conseil N° 103/76/CEE et selon le barème de cotation de la fraîcheur du poisson défini par le règlement du conseil N° 2406/96 CEE. (Annexe A).

Nous avons effectués 16 visites pour l'appréciation organoleptique des produits de la mer. Les visites de l'évaluation de l'état de fraîcheur dans chaque poissonnerie sont effectuées entre 9h30 et 10h30 du matin, le nombre d'échantillon évalué pour chaque visite est de 5 en moyenne pour chaque espèce.

Les caractères retenus sont les suivants :

- **Peau** : pigmentation, éclat, décoloration, degré d'adhérence des écailles, plissement.
- **Mucus cutané** : présence ou absence, consistance, viscosité et couleur.
- **Œil** : convexité, teinte de la pupille, aspect de la cornée, affaissement de l'œil.
- **Branchies** : teinte, aspect du mucus.
- **Chair** : Rigidité du corps, fermeté de la chair.
- **Odeur des branchies et de la cavité abdominale.**
- **Opercule** : aspect.
- **Péritoine** : aspect et degré de détachement de la chair.

Partie Expérimentale

- **Ventre** : aspect.
- **Tentacules** : résistance à l'arra

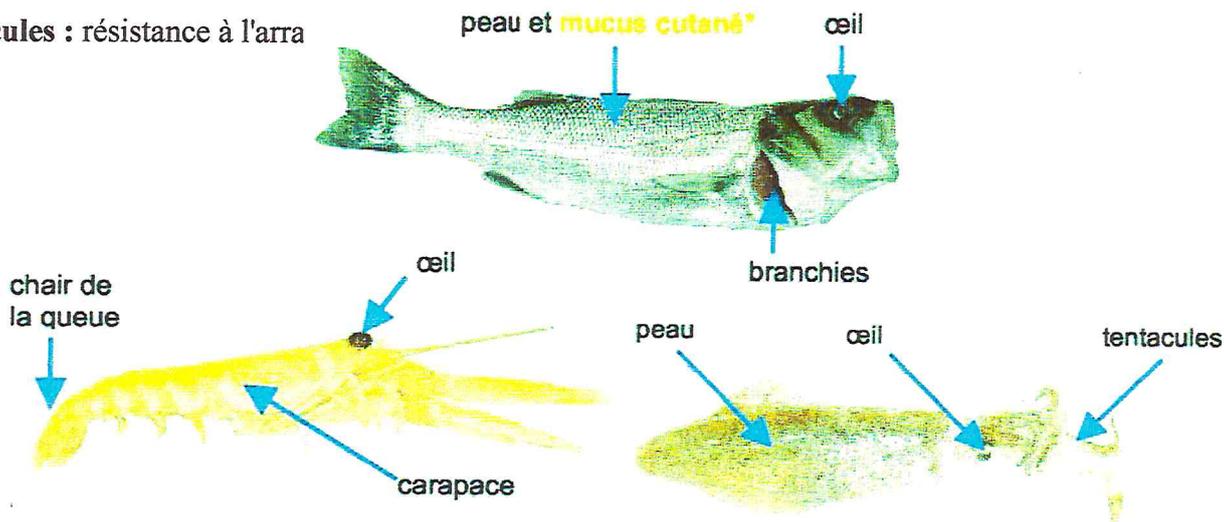


Figure n° 13 : les principaux caractères de fraîcheurs

Cette appréciation organoleptique est effectuée afin de mettre en évidence les modifications organoleptiques spécifiques à prendre en compte pour l'appréciation de l'état de fraîcheur des produits de la mer.

L'évaluation de chaque caractère nous a permis également, en lui attribuant une note de 0 à 3, de définir le degré de fraîcheur qui représente la moyenne arithmétique des notes obtenues pour chaque caractère. Selon ce barème de cotation, des notes égales ou supérieures à 2,7 sont attribuées au poisson ne représentant pas de signes d'altération, tandis que le poisson qui commence à présenter des signes d'altération est coté d'une note égale ou supérieure à 2 et inférieure à 2,7. La note égale ou supérieure à 1,0 et inférieure à 2,0 correspond au seuil d'acceptabilité du poisson pour la consommation humaine. Enfin, le poisson coté d'une note inférieure à 1,0 doit être retiré de la consommation humaine.

Tableau n° IV: les catégories de fraîcheurs selon (CEE n° 103/76).

Indice de fraîcheur (CEE n° 103/76)	Classe	Appellation
Égal ou supérieur à 2,7	E	E (extra), A (bon), B (acceptable), Na (non admis),
Égal ou supérieur à 2 et inférieur à 2,7	A	
Égal ou supérieur à 1 et inférieur à 2	B	
Inférieur à 1	Na	

Partie Expérimentale

1.3.2. Enquête

Dans un premier temps, notre travail a consisté à la réalisation d'une enquête basée sur l'observation et l'entretien individuel direct au niveau de la pêcherie du port de Zemmouri et Cape Djennat concernant la situation et les modes de pêche.

Cette enquête a porté également sur:

- Mode de pêche.
- Transport et stockage des produits de la mer: durée, hygiène et utilisation du froid.
- Commercialisation des produits de la mer : durée et utilisation de la glace fondante.

2. RESULTATS :

2.1. Résultats de l'enquête effectuée

2.1.1. Mode de pêche

En général, la pêche maritime en Algérie est répartie en trois types de métiers, à savoir les chalutiers, les sardiniers et les petits métiers. Les chalutiers utilisent les arts traînants tels que les chaluts sous leurs différentes formes et pêchent pratiquement toutes les espèces. Les sardiniers de leur côté utilisent les sennes et capturent généralement le poisson bleu notamment les petits pélagiques (Sardine), quant aux petits métiers ils utilisent différents engins entre autres les filets maillants et les lignes, et capturent généralement les espèces vivantes dans des zones accidentées.

Les produits de la mer commercialisés au niveau de la wilaya de Boumerdes provient généralement de Zemmouri, Cape Djennat, Bouharoune et Azeffoune.



Figure n°14 : Un sardinier Ph.P



Figure n° 15 : Un chalutier Ph.P



Figure n°16 : Les petits métiers Ph.P

Partie Expérimentale

2.1.2. Transport et stockage des produits de la mer

Au niveau des bateaux. Après la capture, les produits pêchés restent deux heures avant l'arrivée au port dans les cales des chalutiers et dans des caisses en bois sur le pont pour les sardiniers.

Nous avons remarqué que le transport des produits de la mer après débarquement se fait par des camions frigorifiques au niveau du port de Zemmouri, mais dans certains cas, des commerçants surtout au niveau des marchés transportent les poissons bleus (Sardine, Anchois, etc.) dans des véhicules non frigorifiques.

Pour le stockage au niveau des ports, la durée est généralement courte et dépend des quantités des produits de la mer pêchés. Au niveau des poissonneries, on note que celles de type 1 sont pourvues d'une chambre froide à l'opposé de celles de type 2. Il existe dans quelques poissonneries de type 2 des petits frigos pour un stockage limité.



Figure n°17 : Véhicule frigorifique Ph.P

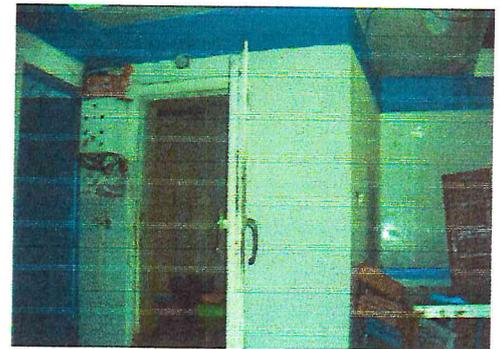


Figure n°18 : Chambre froide Ph.P

2.1.3. Commercialisation des produits de la mer

Au niveau du port, la commercialisation des produits de la mer se fait généralement rapidement pour les poissons bleus. La commercialisation des poissons blancs et des crustacés est assez lente à cause de leur coût très cher et leur disponibilité.

Au niveau des poissonneries, la vente des poissons bleus à l'exception du thon rouge est rapide par rapport aux autres produits de la mer, elle ne reste pas plus d'une demi-journée, par contre les autres produits sont conservés dans des frigos.

2.1.4. L'hygiène pendant la manutention

Nous avons remarqués que les navires de pêche ne sont pas nettoyés par les pêcheurs après chaque débarquement, la même situation est marquée pour les moyens de transports et les poissonneries, dont les commerçants n'utilisent que l'eau pour un simple rinçage.

Partie Expérimentale

les commerçants utilisent des caisses en bois qui sont une véritable source pour la prolifération des bactéries responsables d'altération des produits de la mer, une utilisation limitée des caisses en plastique dans certaines poissonneries, pour l'état de propreté des personnels on note une absence presque totale des tenues de travail, ou bien des vêtements de travail impropres. En générale les commerçants négligent les conditions d'hygiènes concernant les mains, les vêtements et les outils de travail.

2.2. Résultats de l'examen sensoriel des produits de la mer

Les résultats de l'examen sensoriel sont classés par type de poissonnerie, ils sont rapportés dans les tableaux n°IV, VI et VII, les pourcentages présentés sont les moyennes des résultats obtenus par rapport aux échantillons inspectés. Chaque pourcentage indique la proportion des échantillons présentant les indices de fraîcheur de la classe correspondante selon le règlement : CEE n° 103/76.

Partie Expérimentale

Tableau n° V: Résultats de l'examen sensoriel des produits de la mer dans les poissonneries de type 1.

POISSONNERIE DE TYPE 1 (BORDJ MENAIL)								
LES POISSONS BLANCS								
Espèce	MERLAN		RASCASSE		SOLE			
Classe	A	B	A	B	A	B		
Pourcentage	67%	33%	53%	47%	71%	29%		
LES POISSONS BLEUS								
Espèce	SARDINE		THON ROUGE		ANCHOIS		MAQUEREAU	
Classe	A	B	A	B	A	B	A	B
Pourcentage	62%	38%	82%	18%	54%	46%	80%	20%
LES SELACIENS								
Espèce	LA RAIE							
Classe	A				B			
Pourcentage	84%				16%			
LES CEPHALOPODES								
Espèce	LA SEICHE							
Classe	A				B			
Pourcentage	86%				14%			
LES CRUSTACES								
Espèce	CREVETTE							
Classe	E				A			
Pourcentage	RARE				99%			

E : Extra / A : Bon / B : Acceptable

Partie Expérimentale

Tableau n° VI: Résultats de l'examen sensoriel des produits de la mer dans les poissonneries de type 2.

LES POISSONNERIES DE TYPE 2 (BOUDOUAOU, KHEMIS EL KHECHNA)										
LES POISSONS BLANCS										
Espèce	MERLAN			RASCASSE			SOLE			
Classe	A	B		A	B		A	B		
Pourcentage	43%	57%		37%	63%		58%	42%		
LES POISSONS BLEUS										
Espèce	SARDINE			THON ROUGE		ANCHOIS			MAQUEREAU	
Classe	A	B	NA	A	B	A	B	NA	A	B
Pourcentage	41%	53%	6%	63%	37%	43%	55%	2%	74%	26%
LES SELACIENS										
Espèce	LA RAIE									
Classe	A					B				
Pourcentage	73%					27%				
LES CEPHALOPODES										
Espèce	LA SEICHE									
Classe	A					B				
Pourcentage	8%					92%				
LES CRUSTACES										
Espèce	CREVETTE									
Classe	EXTRA					A				
Pourcentage	0%					100%				

E : Extra / A : Bon / B : Acceptable / NA : Non admis (Rejet).

Partie Expérimentale

Tableau n° VII : Résultats de l'examen sensoriel des produits de la mer dans les poissonneries de type 3.

VENTE CLANDESTINE (ENTRE ZEMMOURI ET BOUMERDES)				
LES POISSONS BLANCS				
Espèce	MERLAN		SOLE	
Classe	A	B	A	B
Pourcentage	36%	64%	32%	68%
LES POISSONS BLEUS				
Espèce	THON ROUGE		MAQUEREAU	
Classe	A	B	A	B
Pourcentage	54%	46%	38%	62%
LES SELACIENS				
Espèce	LA RAIE			
Classe	A		B	
Pourcentage	32%		68%	

A : Bon / B : Acceptable

REMARQUE :

Nous citons que dans certaines visites d'inspection organoleptique dans les trois types de poissonneries, nous n'avons pas trouvé toutes les espèces concernant notre travail par exemple (Le thon rouge, maquereau, rascasse, etc.....).

-Interprétation des tableaux :

Les résultats obtenus après l'examen sensoriel des produit de la mer démontre que les pourcentages des indices de fraîcheur pour les poissonneries de type 1 sont satisfaisants par rapport au deux autres types, parce que les produits sont frais, de couleur vive et les branchies sont rouge avec odeur d'algue marine. Peut être expliqué par le respect de la chaîne du froid et les conditions d'hygiène.

Partie Expérimentale

-Pour les deux types de poissonneries (2,3), les pourcentages sont malheureusement insatisfaisants, les produits de la mer sont moins frais, perte d'écailles et d'éclat, la peau rigide et les branchies sont parfois décolorées, cela est du principalement à la rupture de la chaîne du froid au moment de transport et stockage.

3-DISCUSSION :

L'examen organoleptique fait appel aux caractères sensoriels pour évaluer l'apparence, la texture et l'odeur. Une telle démarche, bien qu'elle aboutisse à des résultats inévitablement subjectifs, est d'une grande importance pratique, car elle représente la base sur laquelle l'agent d'inspection et le consommateur averti acceptent ou rejettent le poisson (19).

L'appréciation organoleptique effectuée sur les produits de la mer au niveau des poissonneries de Bordj Menail et qui proviennent de Zemmouri, Cap-Djinet, Bouharoune et Azefoune présente un aspect plus frais, une couleur vive et brillante de la peau, rigide et très ferme, branchies rouges vives présentant une odeur d'algues marines... etc., pour la raie et la seiche cet aspect est du principalement au respect de la chaîne du froid au moment du transport (camion frigorifié), stockage dans des chambres froides, dont la qualité des produits de la classe B peut être expliquée par l'inutilisation du froid juste après la capture par nos pêcheurs, c'est à dire que le poisson reste à température ambiante pendant 2 à 3 heures et même plus jusqu'à l'arrivée au port où il est transporté et conservé au froid.

Cette augmentation du temps d'exposition de poisson non glacé à la température ambiante (ou à la température de l'eau pour le poisson mort même bien que brève a modifié énormément la situation par rapport à l'altération du poisson et sa salubrité. Le refroidissement rapide est également crucial pour la qualité du poisson surtout les poissons gras (4).

La réfrigération sera d'ailleurs d'autant plus efficace qu'elle aura été précoce, car dans les premières heures après la mort, la contamination du muscle est encore faible et son acidification temporaire due à des transformations chimiques contribue à inhiber le développement des germes. En ralentissant l'évolution de ces conditions, la réfrigération prolonge la conservation. D'autre part le froid réduit l'activité enzymatique particulièrement à craindre lorsque le poisson est trop petit pour être éviscéré et dans les périodes de nourriture abondante, c'est-à-dire en été. L'abaissement de la température réduit aussi la vitesse des réactions enzymatiques, en particulier celles liées aux changements précoces post mortem, augmentant, s'il est bien conduit, la période

Partie Expérimentale

de rigor mortis et diminuant ainsi le taux d'altération et réduisant ou éliminant certains risques de santé publique (22).

Nos résultats montrent que la qualité extra n'existe pas sur le marché, cela est dû à l'exposition à l'air ambiant des produits de la mer par nos pêcheurs dès la capture jusqu'au débarquement. Cependant, aux températures élevées de transport ou de conservation (15 à 30°C : température des côtes algériennes), ce sont des espèces de *Vibrionaceae*, *Entérobactériaceae* et des bactéries à Gram positif qui dégradent les produits de la pêche (12 ; 32). La vitesse relative moyenne d'altération d'un grand nombre d'espèces conservées à 20-30°C est environ 25 fois plus élevée qu'à 0°C. Donc, les produits de la mer, à peine pêchés, doivent immédiatement être mis dans des cales réfrigérées, où ils gardent toute leur fraîcheur.

Concernant les poissons des poissonneries de Boudouaou et Khemis el Khechna qui proviennent généralement de Zemmouri et Cape Djennat présente un aspect moins frais, perte d'éclat et de brillance de la peau, opercules légèrement teintés de rouge, perte d'écailles, peau assez rigide et ferme... etc. Cela peut être expliqué par l'utilisation des moyens de transports non frigorifiques (largement utilisés par ces poissonneries), l'utilisation d'une quantité de glace insuffisante (une couche superficielle mince) et les conditions d'hygiène défavorables (prolifération des bactéries responsable de l'altération). Pour les vendeurs clandestins de type 3, les produits de la mer sont exposés au soleil, air et poussière.

L'utilisation des moyens de transports non frigorifiques par nos poissonniers pose un problème économique (altération) et sanitaire. Il est bien connu que les activités tant enzymatiques que microbiologiques sont très influencées par la température. Cependant, si la température de transport ou de stockage varie de 0 à 25°C, l'activité microbienne est relativement plus importante, et les variations de température ont une plus grande influence sur la croissance microbienne que sur l'activité enzymatique. L'activité microbienne est responsable de l'altération de la plupart des poissons frais (8).

Une couche mince utilisée par nos poissonniers empêche l'homogénéité de l'action du froid sur la totalité des produits de la mer transportés ou stockés. L'utilisation de la glace dans les pays en développement n'est pas une pratique systématique, car la glace est très souvent chère quand on la compare au prix du poisson frais. Au contraire, dans les pays industrialisés, le glaçage suffisant du poisson (0°C) est une pratique courante pour le conserver. Une utilisation adéquate et suffisante de glace évite surtout la déshydratation de la surface des produits de la mer et réduit

Partie Expérimentale

les pertes de poids. L'eau de fusion augmente aussi l'échange de température entre la surface du poisson et de la glace (22).

D'après nos résultats, ni les pêcheurs, ni les poissonniers suivent les règles d'hygiène de manipulation des produits de la mer. Le protocole de nettoyage et de désinfection sur les navires de pêche et dans les poissonneries n'est pas respecté ainsi que la fréquence. Des recherches à bord d'un chalutier anglais [LUMLEY et coll. (10) – SHEWAN (19)] ont montré que le poisson traité suivant une hygiène rigoureuse et réfrigéré énergiquement demeurait en bon état pendant 12 jours au lieu de 7. Une manutention hygiénique du poisson dès sa capture assure une bonne qualité et une longue conservation. Huss et al ont vérifié l'importance de l'hygiène pendant la manutention à bord par plusieurs essais où différentes pratiques d'hygiène ont été utilisées (21). Ils ont comparé la qualité et la durée de conservation de poisson traité de façon entièrement aseptique (manutention aseptique), avec du poisson glacé dans des caisses en plastique dépourvues de souillures contenant de la glace propre (manutention correcte) et avec du poisson traité sans précautions particulières, c'est-à-dire glace dans de vieilles caisses sales en bois (manutention normale). Comme prévu, Ils ont trouvé une différence importante de contamination bactérienne dans les trois lots. Ils n'ont cependant pas relevé une telle différence dans les qualités organoleptiques, aucune différence notable n'a été décelée pendant la première semaine de stockage, ce n'est qu'au cours de la seconde semaine que le niveau initial de contamination est devenu important et que le temps de conservation du poisson fortement contaminé a diminué de quelques jours par rapport aux deux autres lots. Ces résultats ne sont pas surprenants si on garde à l'esprit que l'activité bactérienne n'acquiert une certaine importance que seulement dans les dernières étapes de la période de conservation.

Au niveau des ports, la commercialisation des produits de la mer se fait rapidement, donc la commercialisation au niveau des poissonneries où la durée de la vente lorsqu'elle est allongée peut influencer sur l'état de fraîcheur des produits de la mer surtout les poissons blancs et les crustacés.

Selon nos résultats, nous avons remarqué quelques spécificités concernant quelques espèces:

- Pour le thon rouge, les proportions des échantillons inspectés entrant dans la classe A (82%,63% et 54%) sont supérieurs par rapport aux proportions entrant dans la classe B (18%,37% et 46%), et cela concerne tous les types de poissonneries choisis c'est-à-dire même si les conditions sont défavorables pour les deux derniers types : 2 et 3. Ces résultats peuvent être

Partie Expérimentale

expliqués par la grande taille de ce poisson car en général, on peut dire que les poissons les plus gros se dégradent plus lentement que les plus petits (34).

- Pour la sardine et l'anchois qui sont des poissons gras, nous avons remarqué que lors des conditions défavorables de transport, de stockage et d'hygiène et qui sont représentés dans les poissonneries de types 2 par des proportions de 53% et 55% pour la classe B contre 47% et 45% pour la classe A respectivement, ces espèces sont rapidement altérables car la peau des poissons pélagiques gras est souvent très mince et les enzymes et les bactéries peuvent y pénétrer plus rapidement. Par contre, le maquereau qui est aussi un poisson gras mais la proportion des échantillons entrant dans la classe A est supérieure par rapport à la classe B avec 74% contre 26%, cela est expliqué par le fait que le maquereau présente souvent un pH bas par rapport aux autres espèces, le pH final de rigon peut être aussi bas que 5,8-6,0 (40).

- Pour les poissons blancs, nous avons déduit que le merlan est plus altérables que la sole avec des proportions de 67% et 71% respectivement pour la classe A et pour le type 1 de poissonnerie, et de 43% et 58% respectivement pour la classe A et pour le type 2 de poissonnerie. Le merlan (*Merlangius merlangus*) qui a un tégument très fragile s'abîme rapidement comparé à différents poissons plats comme la sole où la peau épaisse et les composés antibactériens trouvés dans leur mucus peuvent contribuer à leur bonne conservation. En effet, il a été mentionné plus tôt que le mucus du poisson plat contient des enzymes bactériolytiques, des anticorps et différentes autres substances antibactériennes (16 ; 34).

- Pour la raie, nous avons remarqué qu'à l'état frais présent des taches mauves autour des nageoires, cela est vu dans les poissonneries de type 1 dont la proportion est de 84% pour la classe A, et de 73% et 32% respectivement pour la classe A et pour les poissonneries de type 2 et 3, la raie s'altère dans les conditions de stockages défavorable donne des changements de couleur de la chair vers le jaune et des nombreuses taches rouges autour des nageoires. (Règlement CE n°2406/96).

- pour la seiche, dont la proportion est de 86% pour la classe A et pour les poissonneries de type 1, peut être expliqué par les moyens de conservations adéquats pour ce type de mollusque, par contre la proportion est de 8% pour la classe A et pour les poissonneries de type 2, ce pourcentage est vu en absence des moyens de transports et de conservations, la cause primordiale c'est leur commercialisation lente pour ce type de poissonneries.

Partie Expérimentale

- Pour la crevette, nous avons déduit que ce crustacé est altéré lorsque la durée de la vente est allongée, la proportion est de 1% pour la classe extra et pour le type 1 de poissonneries, dans l'état où les crustacés restent vivants. et de 99% et 100% respectivement pour la classe A et pour le type 1 et 2 de poissonnerie. Dont les crevettes présentent des signes de fraîcheur minimale, surface de la carapace humide et luisante, chair sans odeur étrangère (21).

RECOMMANDATIONS

Devant cette situation où l'hygiène et le froid font défaut il est recommandé ce qui suit :

- L'utilisation des caisses en plastique perforées (pour permettre le drainage de l'eau de fusion de glace), facilement lavables.
- Le glaçage doit être précoce dès la capture pour conserver le poisson dans un bon état organoleptique.
- Respect de la chaîne de froid : les conditions de temps et de température constituent en toutes circonstances, depuis la capture jusqu'à l'expédition, un point de contrôle destiné à prévenir la prolifération des bactéries productrices d'histamine et des bactéries d'altération.
- La vente des poissons doit être effectuée dans des locaux répondant aux normes de températures et d'hygiène.
- Transport : les véhicules transportant les poissons doivent être propres, bien entretenus et aménagés de façon adéquate pour éviter toute rupture de la chaîne du froid. La température frigorifique des véhicules doit être contrôlée avant chaque tournée et en fin de tournée.
- Hygiène personnelle et charte de « comportement vis-à-vis la clientèle »
- Augmentation des capacités de transformation.
- La formation des pêcheurs et du personnel à l'hygiène : La formation du personnel à l'hygiène est essentielle et indispensable dans toutes les démarches qualité. Les moyens de maîtrise de plusieurs risques retenus passent par le respect scrupuleux de ces règles d'hygiène. Les implications pour la santé publique et les conséquences économiques doivent être expliquées clairement au personnel. Cette formation doit inclure l'hygiène personnelle et la connaissance de base sur les bonnes pratiques hygiéniques.

CONCLUSION :

La durée de la conservabilité dans un bon état organoleptique des produits de la mer (poissons, céphalopodes, crustacés) quoique courte, reste suffisante lorsqu'il s'agit d'une pêche de type artisanale (côtière), où ces produits sont débarqués après quelques heures de pêche dans le port, donc le glaçage et la réfrigération doivent être précoces et largement suffisants pour conserver les produits de la pêche dans un bon état organoleptique.

Les modifications organoleptiques relevées au cours de cette étude témoignent des mauvaises conditions d'hygiène et de la rupture de la chaîne du froid lors de la manutention, du transport et pendant le stockage, incluant une commercialisation, représentée parfois par la vente clandestine, qui ne respecte pas les bonnes pratiques d'hygiène.

Enfin, les attentes grandissantes des consommateurs vis-à-vis de la qualité des produits de la pêche doivent faire réfléchir les autorités et les professionnels de la filière pêche sur la nécessité de mettre en place des démarches "qualité" fondées sur une analyse au préalable des risques et des points de contrôle pour leur maîtrise. Ces efforts ne doivent pas répondre uniquement aux obligations réglementaires, mais aussi aboutir à la mise sur le marché des produits sains, frais, et de grande qualité. C'est à cette condition que les entreprises algériennes pourront être compétitives au niveau international, ce type de démarche "qualité" étant déjà intégré au sein de toute la filière dans certains pays.

LES
RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) ANDRIE S. (2002) La qualité du poisson frais. Méthode d'évaluation et utilisation de la méthode HACCP, p127.
- (2) ANDERSEN E.; JUL M.; RIEMANN H. (1965) Industrial levnedsmiddelkonservering, Vol 2 Kuldekonservering, Teknisk Forlag, Copenhagen. (In Danish).
- (3) ANTHONI U.; BORRESEN T.; CHRISTOPHERSEN C.; GRAM L.; NILSEN PH. (1990) Is trimethylamine oxide a reliable indicator for the marine origin of fishes? *Comp. Biochem. Physiol* 97B, p 569-571.
- (4) CHARM S.; LEARSON R.; RONSIVALLI L.; SCHWARTZ M. (1972) Organoleptic technique predicts refrigeration shelf life of fish. *Food Technol*, p 26, p 65-68.
- (5) DALGAARD P. (1994) Qualitative and quantitative characterization of spoilage bacteria from packed fish. *Int. J. Food Microbiol.* (In press).
- (6) DISNEY J.; CAMERON J.D.; HOFFMANN A.; JONES N.R. (1969) Quality assessment in Tilapia species. *Fish Inspection and Quality Control*. Fishing News Books. London, p 71-72.
- (7) FAO (1993a), FAO Yearbook. Fishery Stat. Rome. Vol, p 72 - 73.
- (8) FAO (1994). Review of the state of world marine fishery resources. *FAO Fish. Tech*, p 335.
- (9) GILL T.A. (1992) Biochemical and chemical indices of seafood quality. In: H.H. Huss, M. Jacobsen and J. Liston (eds.) *Quality Assurance in the Fish Industry*. Proceedings of an International Conference, Copenhagen, Denmark, August. Elsevier, Amsterdam, p 377-388.
- (10) GIUSEPPE P. (1953) *Les produits de la pêche*. Paris, p 15, 23, 26, 38, 42.
- (11) GRAM L.; WEDELL-NEEGRAARD C.; HUSS H.H. (1990) The bacteriology of spoiling Lake Victorian Nile perch (*Lates niloticus*). *Int. J. Food Microbiol*, p 10, 303-316.
- (12) GRAM L.; TROLLE G.; HUSS H.H. (1987) Detection of specific spoilage bacteria from fish stored at low (0°C) and high (20°C) temperatures. *Int. J. Food Microbiol*, p 4, 65-72.
- (13) GRAM L.; OUNDO J.; BON J. (1989) Storage life of Nile perch (*Lates niloticus*) dependent on storage temperature and initial bacteria load. *Trop. Sci*, p 29, 221-236.
- (14) GRAM L.; LEISNER J. J. (1999) Spoilage of fish in encyclopedia of food microbiology. Academic press, p 813.821.
- (15) HEBARD C.E.; FLICK G.J.; MARTIN R.E. (1982) Occurrence and significance of trimethylamine oxide and its derivatives in fish and shellfish. In: R.E. Martin, G.J. Flick and C.E. Hebard (eds.), *Chemistry and Biochemistry of Marine Food Products*. AVI, Westport, CT, USA, p 149-304.
- (16) HJELMLAND K.; CHRISTIE M.; RAA J. (1983) Skin mucous protease from rainbow trout (*Salmo gairdneri*, Richardson). Biological significance. *Fish Biol*, p 23, 13-22.

- (17) HOBBS G.; HODGKISS W. (1982) The bacteriology of fish handling and processing. In: Davis, R. (ed.) Developments in Food Microbiology. Applied Science Publishers. London, p 71-117.
- (18) HOOGLAND P.L. (1958) Grading of fish quality. 2. Statistical analysis of the results of experiments regarding grades and trimethylamine values. J. Fish Res. Board Can, p 15, 717-728.
- (19) HOWGATE P.; JOHNSTON A.; WHITTLE ADJ. (1992) Multilingual Guide to EC Freshness Grades for Fishery Products, Tommy Research Station, Aberdeen.
- (20) HUSS H. (1971) Prepacked fresh fish. In: R. Kreuzer (ad.) Fish inspection and quality control. Fishing News (Books) Ltd., London, p 60-65.
- (21) HUSS H.H.; DALSGAARD D.; HANSEN L.; LADEFOGED H.; PEDERSEN A.; ZITTAN L. (1974) The influence of hygiene in catch handling on the storage life of iced cod and plaice. J. Food Technol, p 9, 213-221.
- (22) HUSS H. (1994) Assurance of Seafood Quality. FAO Fisheries Technical, FAO. Rome, p 334.
- (23) ISAAC C.C. (2005) Qualité et révalorisation des produits de la pêche, p 14, 17, 19,22.
- (24) ITSV. (2001) Les produits de la pêche, paris, p15.
- (25) IWAMOTO M.; YAMANAKA H.; WATABE S.; HASHIMOTO K. (1987) Effect of storage temperature on rigor-mortis and ATP degradation in plaice (*Paralichthys olivaceus*) muscle. J. Food Sci, p 52, 6.
- (26) JOUVE J.L. (1996) La qualité microbiologique des aliments.446 pages.
- (27) JENSEN M.H. (1980) Advances in fish science and technology. Surrey (book), p 294,297.
- (28) KJOSBAKKEN. LARSEN. (1974) Bacterial decomposition offish stored in bulk. Isolation of anaerobic ammoniaproducing bacteria. Institute of Technical Bio-Chemistry, NTH, University of Trondheim. (In Norwegian).
- (29) KIESSLING A.; ASGAARD T.; STOREBAKKEN T.; JOHANSON L.; KIESSLING K.H. (1991) Changes in the structure and function of the epaxial muscle of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in relation to ration and age. Chemical composition. Aquaculture, p 93, 373-387.
- (30) L'arête du 29 décembre 1992 modifié, et le Règlement de CE n°2073/2005 de la commission du 15 novembre 2005.
- (31) LIMA DOS SANTOS C.A.M. (1978) Bacteriological spoilage of iced Amazonian freshwater catfish (*Brachyplatistoma vaillanti* Valenciennes). Master's Thesis, Loughborough University of Technology.

- (32) LISTON J. (1992) Bacteria spoilage of seafood. In: H.H. Huss, M. Jacobsen, and J. Liston (eds.) Quality Assurance in the Fish Industry. Proceedings of an International Conference, Copenhagen, Denmark, August. Elsevier, Amsterdam, p 93-105.
- (33) MURRAY J.; BRUT J.R. (1969) The composition of fish. Torry Advis. Note 38, Torry Research Station, Aberdeen.
- (34) MURRAY C.K.; FLETCHER T.C. (1976) The immunohistochemical location of lysozyme in plaice (*Pleuronectes platessa* L.) tissues. *J. Fish Biol*, p 9, 329-334.
- (35) MURRAY C.K.; SHEWAN J.M. (1979) The microbial spoilage of fish with special reference to the role of psychrotrophs. In: Russell, A.D. and R. Fuller (eds.) Cold tolerant microbes in spoilage and the environment, Academic Press, p 117-136.
- (36) POULTER R.G.; CURRAN C.A. ; ROWLANDS B. ; DISENEY J.G. (1982) Comparison of the biochemistry and bacteriology of tropical and temperate water fish during preservation and processing. Paper presented at the Symposium on Harvest and Post- Harvest Technology of Fish, Cochin, India, Trop. Dev. and Res. Inst., London.
- (37) RUSKOL D.; BENDSEN P. (1992) Invasion of *S. putrefaciens* during spoilage of fish. M.Sc. Thesis, Technological Laboratory and the Technical University, Denmark.
- (38) STENBERG E.; STYR-VOID O.B.; STROEM A.R. (1982) Trimethylamine oxide respiration in *Proteus* sp. strain NTCH 153: electron transfer-dependent phosphorylation and L-serine transport bacterial, p 149, 22-28.
- (39) SURETTE M.E.; GILL T.A.; LEBLANC P.J. (1988) Biochemical basis of post-mortem nucleotide catabolism in cod (*Gadus morhua*) and its relationship to spoilage. *J. Agric. Food Chem*, p 36, 19-22.
- (40) TRUCCO R.E.; LUPIN H.M.; GIANINI D.H.; GRUPKIN M.; BEORI R.L.; BARASSI C.A. (1982) Study on the evolution of rigor mortis in batches of fish. *Lebensm. -Wiss. & Technol*, p 15, 77-79.
- (41) UCHIYAMA H.; EHIRA S.(1974) Relation between freshness and acid-soluble nucleotides in aseptic cod and yellowtail muscles during ice storage. *Bull. Tokai Reg. Fish. Lab*, p 78, 23-31.
- (42) WAAGBOE R.; SANDNES K.; SANDVIN A.; LIE OE. (1991) Feeding three levels of n-3 polyunsaturated fatty acids at two levels of vitamin E to Atlantic salmon (*Salmo salar*). Growth and chemical composition. *Fiskeridir. Ernaering IV*, p 51-63.

ANNEXES

ANNEXE :

A /Barème de cotation de fraîcheur :(RÈGLEMENT (CE) No 2406/96 DU CONSEIL du 26 novembre 1996).

-01) LES POISSONS BLANCS :

Critères				
Catégories de fraîcheur				
	Extra	A	B	NON ADMIS(1)
PEAU	Pigmentation vive et iridescente (sauf pour les sébastes) ou opalescente, pas de décoloration	Pigmentation vive mais sans éclat	Pigmentation ternie en voie de décoloration	Pigmentation ternie (2)
Mucus cutané	Aqueux, transparent	Légèrement trouble	Laiteux	Gris jaunâtre, opaque
Œil	Convexe (bombé); pupille Noire brillante ; Cornée transparente	Convexe et légèrement affaissé; pupille noire ternie; cornée légèrement opalescente	Plat; cornée opalescente; pupille opaque	Concave au centre; pupille grise; cornée laiteuse (2)
Branchies	Couleur vive; pas de mucus	Moins colorées; mucus transparent	Brun/gris se décolorant; mucus opaque et épais	Jaunâtre; mucus laiteux (2)

Péritoine (dans le poisson éviscéré)	Lisse; brillant; Difficile à détacher de la chair	Un peu terni; Peut être détaché de la chair	Tacheté; se détachant facilement de la chair	Ne colle pas (2)
Odeur des branchies et de la cavité abdominale — poissons blancs sauf plie ou carrelet	D'algues marines	Absence d'odeur d'algues marines; odeur neutre	Fermentée; légèrement aigre	Aigre(2)
Plie ou carrelet	D'huile fraîche; poivrée; odeur de terre	D'huile; d'algues marines ou légèrement douceâtre	D'huile; fermentée; défraîchie, un peu rance	Aigre
Chair	Ferme et élastique; surface lisse(3)	Moins élastique	Légèrement molle (flasque) moins élastique; surface cireuse (veloutée) et ternie	Molle (flasque) (2); écailles se détachent facilement de la peau; surface plutôt plissée

(1) Les critères de cette colonne ne s'appliqueront que jusqu'à l'adoption d'une décision de la Commission fixant les critères qui caractérisent le poisson impropre à la consommation humaine, conformément à la directive 91/493/ CEE du Conseil.

(2) Ou dans un état de décomposition plus avancé.

(3) Le poisson frais avant le stade *rigor mortis* n'est pas ferme et élastique mais il est quand même classé dans la Catégorie Extra.

-02) LES POISSONS BLEUS :

Critères				
Catégories de fraîcheur				
	Extra	A	B	NON ADMIS(1)
Peau (2)	Pigmentation vive, couleurs vives, brillantes et iridescentes; nette différence entre surfaces dorsale et ventrale	Perte d'éclat et De brillance ; couleurs plus fades; moins de différence entre surfaces dorsale et ventrale	Ternie, sans éclat, couleurs délavées; peau plissée lorsqu'on courbe le poisson	Pigmentation très terne; peau se détache de la chair (3)
Mucus cutané	Aqueux, transparent	Légèrement trouble	Laiteux	Gris jaunâtre, mucus opaque(3)
Consistance de la chair (2)	Très ferme, rigide	Assez rigide, ferme	Un peu molle	Molle (flasque) (3)
Opercules	Argentés	Argentés, légèrement teintés de rouge ou de brun	Brunissement et extravasations sanguines étendues	Jaunâtres (3)
Œil	Convexe, bombé; pupille bleu-noir brillante, «paupière» transparente	Convexe et légèrement affaissé; pupille foncée, cornée légèrement opalescente	Plat; pupille voilée; extravasations sanguines autour de l'œil	Concave au centre; pupille grise; cornée laiteuse (3)

Branchies (2)	Rouge vif à Pourpre uniformément; pas de mucus	Couleur moins vive, plus pâle sur les bords; mucus transparent	S'épaississant, se décolorant, mucus opaque	Jaunâtre; mucus laiteux (3)
Odeur des branchies	D'algues marines fraîches; âcre, iodée	Absence d'odeur ou odeur d'algues marines, odeur neutre	Odeur grasse (4) un peu sulfureuse, de lard rance ou de fruit pourri	Odeur aigre de putréfaction (3)

(1) Les critères de cette colonne ne s'appliqueront que jusqu'à l'adoption d'une décision de la Commission fixant les critères qui caractérisent le poisson impropre à la consommation humaine, conformément à la directive 91/493/CEE du Conseil.

(2) Pour le hareng et le maquereau conservés en eau de mer réfrigérée [soit au moyen de glace (CSW) ou par des moyens mécaniques (RSW)] qui sont conformes aux prescriptions de la directive 92/48/CEE (JO no L 187 du 7. 7.1992 p. 41) annexe II point 8, les catégories de fraîcheur suivantes s'appliquent:

— le critère de la colonne A s'applique aussi à la catégorie Extra.

(3) Ou dans un état de décomposition plus avancé.

(4) Le poisson conservé dans la glace a une odeur rance avant d'avoir une odeur défraîchie. C'est l'inverse pour le poisson conservé par CSW/RSW.

03) LES SÉLACIENS :

	Critères			Non Admis(1)
	Catégories de fraîcheur			
	Extra	A	B	
Œil	Convexe, très brillant et iridescent, pupilles petites	Convexe et légèrement affaissé, perte de brillance et d'iridescence ; pupilles ovales	Plat, terni	Concave Jaunâtre (2)
Aspect	In rigor mortis ou partiellement in rigor, présence d'un peu de mucus clair sur la peau	Stade rigor dépassé, absence de mucus sur la peau, particulièrement dans la bouche et dans les ouvertures branchiales	Un peu de mucus dans la bouche et sur les ouvertures branchiales, mâchoire légèrement aplatie	Grand quantité de mucus dans la bouche et les ouvertures branchiales(2).
Odeur	D'algues marines	Absence d'odeur ou légère odeur défraîchie mais pas ammoniacale	Légèrement ammoniacale ; aigre	Odeur ammoniacale âcre(2)

Critères spécifiques ou supplémentaires pour la raie :

	Extra	A	B	Non Admis
Peau	Pigmentation vive et iridescente ; mucus aqueux	Pigmentation vive et mucus aqueux	Pigmentation se décolore et ternie ; mucus opaque	Décoloration ; peau plissée, mucus épais.

Texture de la peau	Ferme et élastique	Ferme	Molle	Flasque
Aspect	Bordure des nageoires translucide et arrondie	Nageoires raides	Molle	Molle et flasque
Ventre	Blanc et brillant avec des reflets mauves autour des nageoires	Blanc et brillant avec des taches rouges uniquement autour des nageoires	Blanc et ternie, avec de nombreuses taches rouges et jaunes.	Ventre jaune à verdâtre, taches rouges dans la chair elle-même

(1) Les critères de cette colonne ne s'appliqueront que jusqu'à l'adoption d'une décision de la Commission fixant les critères qui caractérisent le poisson impropre à la consommation humaine, conformément à la directive 91/493/CEE du Conseil.

(2) Ou dans un état de décomposition plus avancé.

-04) LES CÉPHALOPODES :

	Critères		
	Catégories de fraîcheur		
	Extra	A	B
Peau	Pigmentation vive, peau adhérent à la chair	Pigmentation Ternie ; peau adhérent à la chair	Décolorée ; se détachant facilement de la chair
Chair	Très ferme ; blanche nacrée.	Ferme blanche crayeuse	Légèrement molle ; blanc rosé ou jaunissant légèrement.
Tentacules	Résistant à l'arrachement.	Résistant à l'arrachement.	S'arrachant Plus facilement
Odeur	Fraîche d'algues marines.	Faible ou nulle.	Odeur d'encre.

-05) LES CRUSTACÉS :

- CREVETTES :

	Critères	
	Catégories de fraîcheur	
	Extra	A
Caractéristiques minimales	<ul style="list-style-type: none"> - Surface de la carapace humide et luisante. - En cas de transvasement, les crevettes ne doivent pas coller les unes aux autres. - Chair sans odeur étrangère. - Exemptes de sable ; mucus et autres matières étrangères. 	Les mêmes que celles de la catégorie Extra.
Aspect de la : 1)-Crevette pourvue de sa carapace. 2)-Crevette d'eau profonde	<ul style="list-style-type: none"> - Couleur rose-rouge clair, avec de petites taches blanches ; partie pectorale de la carapace principalement claire. Couleur rose uniforme.	De rose-rouge légèrement délavé à bleu-rouge avec les taches blanches, la partie pectorale de la carapace doit être de couleur claire tirant sur le gris Rose mais avec possibilité de début de noircissement de la tête.

RESUMÉS

RESUMÉ :

- En raison de la rapidité de l'évolution post mortem du muscle du poisson, l'évaluation de la fraîcheur est le point de plus important de l'estimation de la qualité du poisson. Les méthodes organoleptiques sensorielles basées sur les caractéristiques anatomiques de fraîcheur, bien que subjectives, restent préférées aux méthodes objectives qui sont des méthodes instrumentales physiques, chimiques ou bactériologiques.

L'objet de notre étude expérimentale a pour but d'évaluer l'état de fraîcheur des produits de la mer commercialisée dans la wilaya de Boumerdes. Pour cela, nous avons réalisé une enquête et un examen sensoriel.

Nos résultats ont montré que la qualité de fraîcheur globale de nos échantillons était non satisfaisante vu le dépassement des normes par l'absence de la qualité extra et la dominance de la classe B.

- D'après nos examens sensorielles on révèle que le respect de la chaîne du froid, les conditions d'hygiène, de conservations et le glaçage précoce sont des facteurs indispensables pour le maintien des produits de la mer dans un état fraîche.

Mots clés : Evaluation, état de fraîcheur, produits de la mer, barème de cotation.

ABSTRACT:

- Due to the rapid change of post-mortem fish muscle, the evaluation of the state of freshness is the most important and an area of great interest in the estimation of fish quality. Organoleptic methods based on sensory anatomical features fresh, although subjective, are preferred over objective ones which are instrumental physical, chemical or bacteriological.

The purpose of our experimental study is to evaluate the freshness of the seafood sold in the province of Boumerdes. For that, we conducted a survey and a sensory examination.

Our results showed that the overall quality of our fresh samples was not satisfactory the standards are not respected. And that was obvious by the absence of extra quality whereas the class B. was prevailed.

- According to our study field we found that respecting the cooling chain, the conditions of hygiene, preservation and early icing are indispensable factors for the maintenance of seafood in a fresh state.

Keywords: evaluation, freshness, seafood, rating scheme.

ملخص:

- بالنظر إلى سرعة تطور عضلة السمك بعد الموت، تقييم الحالة الطازجة هي النقطة الأهم لتحديد نوعية السمك.

الطرق العضوية الحسية تعتمد على الخصائص التشريحية. أكثر منها ذاتية، تبقى مفضلة على الوسائل الهدفية والتي هي وسائل مادية فيزيائية، كيميائية أو بكتيرولوجية.

الهدف من دراستنا هو تقييم الحالة الطازجة للمنتجات البحرية المتأخر فيها في ولاية بومرداس. من أجل هذا، قمنا بإجراء تحقيق واختبار حسي.

النتائج المحصل عليها أثبتت أن النوعية العامة الطازجة للعينات، غير مرضية بالنظر إلى تجاوزها للمعايير المعمول بها عبر غياب النوعية الممتازة وغلبة النوعية ب.

- من بعد اختباراتنا الحسية استخلصنا أن احترام سلسلة البرودة، عوامل النظافة، الحفظ و التثليج المبكر هي عوامل لا يمكن الاستغناء عنها من أجل حفظ المنتجات البحرية في حالة طازجة.

الكلمات: تقييم، الحالة الطازجة، المنتجات البحرية، مقياس الترقيم.