

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE VÉTÉRINAIRE – ALGER
المدرسة الوطنية العليا للبيطرة – الجزائر

**PROJET DE FIN D'ETUDES
EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLOME DE DOCTEUR VETERINAIRE**

***LES ANALYSES SENSORIELLES ET CHIMIQUES DE
LA QUALITE DE FRAICHEUR DE LA SARDINE***

Présenté Par : -ABDELLATIF MOHAMED ZAKARYA

- ABDELLAOUI MOULOU

Soutenu le : 07/07/2011

Devant le jury composé de :

Président : Bessekouad. Y (Maître de Conférences Classe A)
Promoteur : Zouambi. B (Maître Assistant classe A)
Examineur : Harhoura .K (Maître Assistant classe A)
Examineur : Haddadj .F (Maître Assistant classe A)

Année universitaire : 2010/2011

REMERCEIMENTS

*A Monsieur Zouambi Boualem Maître Assistant
à l' Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger
Qui nous a fait l'honneur d'encadrer notre travail,
Pour sa disponibilité et sa patience.*

*A Monsieur Bessekouad Yacine Maître de Conférences
à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger
Qui nous a fait l'honneur de présider notre jury de thèse,
Hommages respectueux,*

*A Monsieur Harhoura Khaled Maître Assistant
à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger
Qui a accepté de prendre part à notre jury de thèse,
Sincères remerciements.*

*A Madame Haddadj Fairouz
Maître de conférence à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alger
Qui a accepté de prendre part à notre jury de thèse,
Sincères remerciements.*

*Nous tenons à remercier le personnel de la bibliothèque et du service informatique de
L'E. N.V. d'Alger.*

*Enfin, que toute personne ayant contribué de près ou de loin à la mise au point de ce travail,
trouve ici notre profonde reconnaissance.*

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail...

*A, à ma mère, mon père qui m'ont chaleureusement aidé,
Que le dieu vous protège*

*A, ma sœur KHADIDJA, SARA,
à mon frère SOFIAN, ISLAM, AMINE
à mes oncles MOSTAPHA
A toute la famille ABDELLAOUI,*

*A, tous mes amis de CUB III ,SURTOUT BOULBOUL
A, mes camarades qui ont tant donné pour que nous achevions ce
travail,*

A tous mes amis et copains d'études,

*A, toute ma promotion pour leur soutien et
Encouragement,
Aux prochaines promotions que je ne manquerai pas
d'encourager.
A tous ceux que j'aime,*

MOULOUD

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail...

A mes parents qui m'ont beaucoup aidé tout au long de mes études

A mes sœurs a mon frère Amine

A toute la famille Abdellatif

A tous mes amis

A toute la promotion 2011 de l'ENSV

MOHAMED ZAKARYA

SOMMAIRE

PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION :	1
CHAPITRE I. : GENERALITES SUR LA SARDINE	2
I.1 CLASSIFICATION	2
I.2. DESCRIPTION DE LA SARDINA PILCHARDUS	3
CHAPITREII : COMPOSITION CHIMIQUE ET VALEUR ALIMENTAIRE.....	3
II .1 LES MATIERES AZOTEES.....	4
II.1.1 LES MATIERES AZOTEES PROTEIQUES.....	4
II.1.2LES MATIERES AZOTEES NON PROTEIQUES (N.P.N).....	5
II.2 LES MATIERES GRASSES	5
II.3 LES GLUCIDES	5
II.4 LES MATIERES MINERALES	6
II.5 LES VITAMINES	6
II.6 L'EAU	6
CHAPITRE III : LES METHODES D'APPRECIATION DE LA FRAICHEUR	7
III.1. LA METHODE SENSORIELLE	7
III.2. LES ANALYSES PHYSIQUES	7
III.2.1. MESURE DE LA CONDUCTIVITE	7
III.2.2. MESURE DE LA COULEUR	7
III.2.3. MESURE SPECTROSCOPIQUE	7
III.2.4 MESURE DU PH	8
III.3. METHODES CHIMIQUES.....	8

III.3.1. DOSAGE DE L'AZOTE BASIQUE VOLATIL TOTAL (ABVT) OU DE CES CONSTITUANTS.....	8
III.3.1.1. TECHNIQUES DE DOSAGE UTILISEES.....	8
III.3.1.2. EVOLUTION DE LA CONCENTRATION DES DIFFERENTES AMINES VOLATILES DURANT LE STOCKAGE SOUS GLACE.....	10
111.3.1.2.1. AMMONIAC	10
111.3.1.2.2. DIMETHYLAMINE.....	10
III.3.1.2.3 TRIMETHVLAMINE	10
III.3.1.2.4. AZOTE BASIQUE VOLATIL TOTAL	11
III .3.2 DOSAGE DES AMINES BIOGENES	12
III.3.2.1 AMINES BIOGENES ET INDICES DE FRAICHEUR.....	12
III.3.3 DOSAGE DE L'HISTAMINE	13
III.3.4 DOSAGE DES METABOLITES DE L'ATP	13
III.3.5 LE FACTEUR K	13
PARTIE EXPERIMENTALE	
I OBJECTIFS	15
II MATERIEL.....	15
III METHODE	15
III.1 PREPARATION DES ECHANTILLONS	15
III.1.2 LES ANALYSES SENSORIELLES	17
III.1.3 MESURE DE PH	18
III.1.4 DOSAGE DE L'ABVT	19
III.1.4.1 MODE OPERATOIRE.....	19
III.1.4.1.1 PREPARATION DE L'ECHANTILLON	19
III.1.4.1.2 FILTRATION	19
III.1.4.1.3 DISTILLATION A LA VAPEUR	19
III.1.4.1.4 TITRATION	19

III.1.5 DOSAGE DE LA TMA PAR LA METHODE D'ENTRAINEMENT A LA VAPEUR	20
IV EXPRESSION DES RESULTATS	21
V DISCUSSION.....	32
VI CONCLUSION	34

LISTE D'ABREVIATION

ABVT: azote basique volatil total

OTMA : oxyde de triméthylamine

TMA : triméthylamine

DMA : diméthyle amine

ATP : adénine triphosphate

ANP : azote non protéique

°C: degré Celsius

pH: potentiel hydrogène

NOL : note organoleptique

LISTE DES TABLEAUX

N° DE TABLEAU	TITRE DU TABLEAU	PAGE
TABLEAU N°1	composition chimique de la sardine	3
TABLEAU N°2	différentes techniques utilisées pour la mesure de la teneur en amines Volatiles	9
TABLEAU N°3	: Valeurs limites de l'ABVT pour les poissons osseux selon la directive	12
TABLEAU N°4	Schéma d'évaluation de la qualité utilisé pour noter l'indice de qualité par une échelle de défauts	18
TABLEAU N°5	résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ1 pour sardine éviscéré	21
TABLEAU N°6	résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ2 pour la sardine éviscéré	21
TABLEAU N°7	résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ3 pour la sardine éviscéré	22
TABLEAU N°8	résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ4 pour la sardine éviscéré	22
TABLEAU N°9	résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ5 pour la sardine éviscéré	23
TABLEAU N°10	résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ8 pour la sardine éviscéré	23
TABLEAU N°11	évolution des paramètres organoleptiques et la teneur en ABVT ,TMA de la sardine éviscérée ,moyenne ecartype	24
TABLEAU N°12	résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ1 pour la sardine non éviscéré	24
TABLEAU N°13	résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ2 pour la sardine non éviscéré	25
TABLEAU N°14	résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ3 pour la sardine non éviscéré	25
TABLEAU N°15	évolution des paramètres organoleptiques et la teneur en ABVT ,TMA de la sardine non éviscérée moyenne ,ecartype	26

TABLEAU N°16	résultat de mesure de l'ABVT et TMA dans le liquide de la glace pour la sardine éviscérée	26
TABLEAU N°17	résultat de mesure de l'ABVT et TMA dans le liquide de la glace pour la sardine éviscérée	26

LISTE DES FIGURES

N° FIGURE	TITRE DE FIGURE	PAGE
FIGURE N°1	protocole expérimental	16
FIGURE N°2	l'évolution DU SCORE QIM EN FONCTION DU TEMPS .	27
FIGURE N°3	l'évolution DU SCORE QIM ET PH EN FONCTION DU TEMPS .	28
FIGURE N°4	l'évolution DE L'ABVT EN FONCTION DU TEMPS .	29
FIGURE N°5	l'évolution DE L'TMA EN FONCTION DU TEMPS.	30
FIGURE N°6	l'évolution DE L'ABVT ET TMA EN FONCTION DU TEMPS.	31

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

INTRODUCTION :

Le terme « sardine » est apparu au XIII^e siècle. Il vient de l'expression latine *sardae sine sardinae*, littéralement « poisson de Sardaigne ».

Ce mot est souvent employé comme générique pour désigner une vingtaine d'espèces de petits poissons (sardinelles, sardinops, sprats, anchois, harengs) vivant dans les eaux de tous les continents, ce qui est parfois source de confusion. D'où les efforts de certains pays de l'Union européenne et du Maroc pour que la dénomination « sardine » soit réservée aux deux sous-espèces de *Sardina pilchardus*. La sardine est un poisson gras qui contient certains principes actifs ayant des effets intéressants sur la santé, le principal étant assurément son contenu en acides gras [oméga-3](#). Sans oublier les nutriments contenus dans ce poisson, tels que le calcium, le sélénium, le phosphore, la vitamine D et des vitamines du groupe B, ce qui en fait un aliment à intégrer plus souvent à notre alimentation.

La fraîcheur des POISSONS (Sardine) peut être évaluée à l'aide de mesures instrumentales et de mesures sensorielles par des personnes entraînées.

L'évaluation sensorielle est une discipline scientifique qui consiste à mesurer, analyser et interpréter les réactions aux caractéristiques d'aliments ou de matières perçues par les sens de la vue, de l'odorat, du goût et du toucher.

Les méthodes sensorielles, souvent considérées comme subjectives, ne remplacent pas les mesures instrumentales, mais les complètent.

Les analyses chimiques donnent la composition fine et proximale de la matière et permettent de connaître la qualité nutritionnelle. Ces dernières s'opèrent sélectivement sur un ou quelques composés présents dans l'aliment, alors que les tests sensoriels mesurent l'impact global de tous les constituants du poisson.

CHAPITRE I : GENERALITES SUR LA SARDINE

Les poissons sont généralement définis comme étant des vertébrés aquatiques utilisant des branchies pour extraire l'oxygène de l'eau et disposant de nageoires comprenant un nombre variable d'éléments, appelés rayons, qui en constituent l'armature (THURMAN et WEBER, 1984). Les poissons sont les plus nombreux des vertébrés avec au moins 20 000 espèces connues et plus de la moitié (58 %) vivent dans le milieu marin. Ils sont plus répandus dans les eaux chaudes et tempérées des plateaux continentaux (quelques 8 000 espèces). Dans les eaux froides polaires on trouve environ 1 100 espèces. Dans l'environnement pélagique des océans, bien loin de l'effet des terres, on ne trouve que 225 espèces. Curieusement, dans la zone méso pélagique plus profonde du milieu pélagique (entre 100 et 1 000 m de profondeur) le nombre des espèces augmente. Il y a environ 1 000 espèces de poissons dans la zone comprise entre surface et abyssal.

Classer tous ces organismes dans un système n'est pas une tâche facile mais le taxonomiste regroupe les organismes en unités naturelles qui reflètent les relations de l'évolution. La plus petite unité est l'espèce. Chaque espèce est identifiée par un nom scientifique en deux parties : le genre et l'épithète spécifique (nomenclature binominale). Le nom du genre commence toujours par une majuscule et les deux sont en italique. Par exemple, le nom scientifique (espèce) de la sardine commune est *Sardina pilchardus*. Le genre est une catégorie qui comprend une ou plusieurs espèces tandis que l'étape suivante dans la hiérarchie est la famille qui peut comprendre un ou plusieurs genres. Ainsi le système hiérarchique complet est : Règne : Phylum : Classe : Ordre : Famille : Genre : Espèce. (FAO, 1999)

1.1. Classification

- ◇ Embranchement: Vertébrés.
- ◇ Sous embranchement : Gnathostomes.
- ◇ Super classe: Poissons.
- ◇ Classe : Ostéichtyens.
- ◇ Sous classe: Actinoptérygiens.
- ◇ Super ordre: Téléostéens.
- ◇ Ordre : Clupéiformes.
- ◇ Sous ordre: Clupéidés.
- ◇ Famille: Clupéidés.
- ◇ Genre **1**: *Sardina*.
- ◇ Espèce: *Sardina pilchardus*.

I.2. DESCRIPTION DE LA SARDINA PILCHARDUS

Elle présente un corps à section ovale et une mâchoire légèrement saillante. La carène est développée mais visible, de la gorge à la papille ano-génito-urinaire. La nageoire dorsale débute en avant de l'origine des nageoires pelviennes.

La nageoire caudale est bien échancrée. Les nageoires pectorales sont surbaissées. Les opercules présentent des stries rayonnantes prononcées. Le dos est verdâtre. Les flancs sont dorés et le ventre blanc argenté. La sardine présente une rangée de taches sombres peu accentuées sur les flancs. Les écailles sont cycloïdes, grandes, argentées et caduques et qui tombent facilement. Elles ne recouvrent pas la tête, la ligne latérale n'est pas visible (FISHER, 73).

CHAPITRE II : COMPOSITION CHIMIQUE ET VALEUR ALIMENTAIRE

La composition chimique de la chair de poisson n'est pas très différente de celle des viandes comestibles de mammifères et d'oiseaux. Ce sont les proportions et les enchaînements des composés élémentaires : acides aminés, acides gras, etc. dans l'édifice d'ensemble qui donnent leur physionomie particulière aux tissus de poisson ; les principales différences se rencontrent dans les lipides et les protéines, voir le tableau n°1. (SAINCLIVIER M., 1983)

TABLEAU N° 1 : composition chimique de la sardine. (Sante canada et NSFA).

Energie	163 kcal
Protéines	20,4 g
Lipides	9 g
Glucides	0,0 g
Acides gras-saturés	2,6 g
Acides mono-insaturés	2,4 g
Acides poly-insaturés	2,6 g
Cholestérol	100 mg
Minéraux	
Phosphore	19 ,3g
Magnésium	20,4 g
Calcium	9 g
Sodium	0,0 g
Fer	2,6 g
Vitamines	

Vitamine A	6,3 g
Vitamine D	20,4 g
Vitamine B2	9 g
Vitamine PP	0,0 g
Vitamine B12	2,6 g

II.1. LES MATIERES AZOTEES

Le contenu en protides de la chair de poisson est à peu près identique à celui de la viande de bœuf. En 1906 déjà, Rosenfeld, affirmait que la chair de poisson est «un aliment d'une haute valeur biologique, équivalant à la viande de bœuf, aussi bien pour la vie courante que pour le sport athlétique ». En 1919, Suzuki, Okuda et Nagasaw affirment que la valeur nutritive de la chair de poisson est presque égale à celle de l'albumine du lait et de la protéine.

En principe, on peut dire que les protides des poissons sont utilisés par l'organisme humain dans la proportion élevée de 96% (KÖNIG, 1926)

II.1.1. LES MATIERES AZOTEES PROTEIQUES

Les protéines des poissons sont formées par les mêmes acides aminés que ceux des vertébrés supérieurs. Mais la différence se situe au niveau des proportions d'acides aminés et l'ordre de leur enchaînement (SOUDAN F. et *coll.*, 1965)

Les protéines ont une fonction plastique en tant que constituants des tissus musculaires, une fonction enzymatique en tant qu'enzymes, hormones ou anticorps, et une fonction énergétique (LOUISOTP., 1983).

Selon leur site dans le poisson, les protéines peuvent être intra ou extracellulaires (SANCLIVIER, 1983).

Les protéines extracellulaires : Les muscles de poisson différent de ceux de la viande rouge par leur teneur en tissu conjonctif, et par les caractéristiques de son principale constituant "Le collagène". C'est la protéine la plus représentée dans le corps du poisson, 3% des protéines totales chez les Téléostéens. Cette protéine joue un rôle très important dans le maintien de la structure, et la dureté des chairs (SOUDAN F., et *coli*, 1965).

Les protéines intracellulaires : Ce sont des protéines situées à l'intérieur de la cellule. Elles sont de deux types :

Les protéines Sarcoplasmiques : représentent 15 à 20% des protéines totales, surtout chez les poissons pélagiques (SOUDAN F. et *coll.*, 1965).

Les protéines Myofibrillaires : responsables de la contraction musculaire.

II.1.2. LES MATIERES AZOTEES NON PROTEIQUES (N.P.N)

Les constituants azotés non protéiques sont les principaux responsables de la saveur propre du poisson ; tout comme les composants protéiques le sont de la texture plus ou moins fibreuse ou molle.

La teneur du poisson en matières non protéiques est très variable suivant l'espèce et l'état physiologique (SOUDAN F., et *coli*, 1965)

L'azote non protéique représente 16 à 18 % de l'azote total chez les Clupéidés. (SIMIDU W., 1961).

Le NPN de faible quantité dans le poisson vivant, devient plus au moins important après la mort.

II.2. LES MATIERES GRASSES

La caractéristique principale de la matière grasse du poisson est sa fluidité, c'est la raison qui fait employer le terme "huile" pour désigner les lipides des poissons.

La matière grasse du poisson est liquide à température ambiante à cause de la proportion importante des acides gras insaturés (SOUDAN F., et *coli*, 1965).

Elle contient également une plus grande proportion de phospholipides que les autres chairs, ce qui fait que la chair de poisson est un aliment particulièrement adapté pour restaurer et exciter les capacités vitales du système nerveux. Le gras de poisson est utilisé par l'organisme humain dans la proportion de 91% (KÖNIG, 1926).

II.3. LES GLUCIDES

Le poisson est pauvre en glucides à cause d'une glycogénolyse très active. Le glycogène qui est une forme de stockage du glucose dans le muscle du poisson, représente les glucides du poisson (MONVOISIN A., 1947).

Il est difficile de déterminer avec certitude la quantité du glucose libre dans la chair du poisson du fait que le glycogène se décompose très rapidement après la mort (SANCLIVIER M., 1983).

II.4. LES MATIERES MINERALES

Les poissons vivent dans un milieu riche en éléments minéraux à l'état dissous. Ce qui leur permet d'inclure ces minéraux variés dans leurs tissus. La teneur du poisson en matières minérales dépend de l'espèce, de l'environnement, de la taille et de la saison de pêche (SANCLIVIER M., 1983).

Les différents minéraux sont : l'iode, le fer, le cuivre, le potassium, le sodium, le calcium, le magnésium, etc...

La différence la plus importante, du point de vue biologique, entre la chair de poisson et celle des mammifères est la teneur en iode. Cet élément précieux, composant essentiel des hormones thyroïdiennes, est contenu dans la chair des poissons dans les proportions 400-12.000 y par Kg de substance fraîche, alors que dans la viande de bœuf, les proportions varient entre 22 et 89 y par Kg de substance fraîche. (SOUDAN F. et coll., 1977).

II.5 .LES VITAMINES

La chair de poisson possède une grande capacité de stockage des vitamines, à l'époque était la source principale des vitamines surtout A et D avant leur synthèse industrielle (SOUDAN F. et coll., 1965). Son contenu en vitamines antirachitiques est particulièrement intéressant étant donné le peu de diffusion de cette vitamine dont on ne trouve, dans la graisse des animaux à sang chaud, que des traces minimales tout à fait insuffisantes pour assurer l'ossification normale du squelette. Les expériences de Carere méritent une attention toute spéciale pour la raison qu'il a comparé la croissance et le comportement général de rats alimentés avec de la chair de la sardine et de rats alimentés avec de la viande de bœuf. Il se trouve que, si les premiers se développent normalement, comme les rats témoins, les seconds accusent un arrêt dans leur croissance.

II.6. L'EAU

L'eau est l'élément chimique le plus important en quantité dans la chair de poisson. L'eau est soit liée aux protéines qui sont des molécules hydrophiles ; soit libre qui est à la base des liquides organiques (SOUDAN F. et coll., 1965).

On estime que 70% d'eau se localise dans les myofibrilles, 20% dans le sarcoplasme et 10% dans le tissu conjonctif (SANCLIVIER M., 1983).

CHAPITRE III : LES METHODES D'APPRECIATION DE LA FRAICHEUR.

III.1. La méthode sensorielle

L'examen sensoriel est la méthode la plus couramment utilisée pour l'inspection sanitaire des produits de la pêche. Cette méthode est basée sur l'appréciation de la fraîcheur à partir d'un examen visuel du poisson.

Cet examen est subjectif mais nécessaire pour évaluer la fraîcheur des produits de la pêche, il est cité dans la plupart des règlements internationaux. Chaque caractère est noté conformément aux indications du barème de cotation. Les chiffres vont de 0 à 3 (3 étant l'état le plus frais).

L'indice d'altération est égal à la moyenne arithmétique des notes attribuées aux différents caractères observés sur le poisson

Tout poisson présenté à l'état frais ou réfrigéré, dont l'indice d'altération dépasse 0 devrait être considéré comme impropre à la consommation humaine (Règlement (CE) n° 2406/96 du Conseil du 26 novembre 1996).

III.2. LES ANALYSES PHYSIQUES

Les méthodes d'analyse physiques sont moins nombreuses que les méthodes chimiques, mais permettent d'effectuer rapidement et facilement des mesures de routine à peu de frais. Par ailleurs, elles se font sans altérer les pièces de chair à analyser.

III.2.1. MESURE DE LA CONDUCTIVITE

La conductivité électrique diminue dans le muscle du poisson avec le temps de conservation et on peut l'utiliser pour en mesurer la fraîcheur.

III.2.2. MESURE DE LA COULEUR

La méthode consiste à utiliser un colorimètre pour mesurer la couleur au moyen d'un lecteur optique.

III.2.3. MESURE SPECTROSCOPIQUE

Infra rouge, fluorescence ...

III.2.4. MESURE DU PH

le pH de la chair peut donner des informations intéressantes sur l'état du poisson. La mesure est effectuée avec un pH mètre placé soit directement à l'intérieur de la chair, soit dans une suspension de poisson dans de l'eau distillée.

III.3. METHODES CHIMIQUES

Les phénomènes d'autolyse et les réactions métaboliques des bactéries en multiplication modifient considérablement les concentrations de certains composés de la chair du poisson. Les composés utilisés comme substrats dans ces réactions voient leur concentration diminuer et les métabolites qui en résultent s'accumuler s'ils ne sont pas réutilisés.

Divers composés ont été proposés comme indicateurs de fraîcheur ou d'altération. De plus, de nombreuses techniques ont été développées pour un même composé.

III.3.1. DOSAGE DE L'AZOTE BASIQUE VOLATIL TOTAL (ABVT) OU DE CES CONSTITUANTS

Les aminés volatiles sont responsables de l'odeur et de la flaveur caractéristique du poisson. Ces aminés 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 aminés sont les constituants les plus caractéristiques et les plus importants de l'azote non-protéique. Il s'agit de l'ammoniac, du diméthylamine (DMA), du triméthylamine (TMA), et de l'oxyde de triméthylamine (OTMA) qui est la source principale de DMA et TMA. L'azote basique volatil total (ABVT) est un mélange d'ammoniac, de DMA et TMA. (ANDRIE, 2002).

III.3.1.1. TECHNIQUES DE DOSAGE UTILISEES

De nombreuses méthodes ont été développées pour la mesure des différents constituants de l'ABVT. La communauté européenne a fixé par la décision communautaire du 8 mars 1995 des seuils pour certaines espèces ainsi que des méthodes de référence pour la mesure de l'ABVT. (Voire tableau)

TABLEAU N°2 : différentes techniques utilisées pour la mesure de la teneur en amines

Volatiles (OEHLENSCHLAGER, 1997).

Ammoniac	-Techniques de micro diffusion -Test enzymatique -Chromatographie phase gazeuse -Electrodes à ion spécifique -Capteurs de gaz (Nez électronique)
DMA	-Méthodes photométriques -Electrodes spécifiques -Chromatographie phase gazeuse -Spectroscopie infrarouge -Capteurs de gaz (Nez électronique)
TMA	-Méthodes photométriques -Electrodes spécifiques -Micro diffusion -Chromatographie des gaz -Spectrophotométrie de masse -Chromatographie phase gazeuse de l'espace de tête -Capteurs de gaz (Nez électronique)
OTMA	-Micro diffusion
ABVT	-Méthode de micro diffusion décrite par Conway et Byre (1933). -Méthode de distillation directe décrite par Antonacopoulos (1968) -Méthode de distillation d'un extrait déprotéinisé par l'acide trichloracétique Billon(1968) -Mesure en flux continu (Flow injection analyse)

III.3.1.2. EVOLUTION DE LA CONCENTRATION DES DIFFERENTES AMINES VOLATILES DURANT LE STOCKAGE SOUS GLACE

Lors du stockage sous glace, on constate une augmentation des concentrations en DMA, TMA et ABVT, et une diminution de la concentration en OTMA. Des études menées sur différentes espèces conservées sous glace pendant 4 semaines ont permis de connaître l'évolution dans le temps de la concentration des différents constituants. (OEHLENSCHLAGER, 1997).

III.3.1.2.1. AMMONIAC

Dans les premiers jours de stockage, l'ammoniac contenu dans les poissons de mer conservés sous glace reste à une concentration relativement voisine de celle du poisson vivant. La concentration augmente ensuite (entre le septième et le douzième jour) et se poursuit toute la durée du stockage, la concentration finale étant très variable d'une espèce à l'autre (ANDRIE, 2002).

L'ammoniac est donc un mauvais indicateur de l'état de fraîcheur, c'est simplement un indicateur d'une altération avancée.

III.3.1.2.2. DIMETHYLAMINE

L'évolution de la concentration en DMA est différente pour les poissons qui synthétisent l'OTMAase (cette enzyme permet la transformation de l'OTMA en DMA et formaldéhyde) de ceux qui en sont incapables. Chez les poissons qui possèdent cette enzyme (Haddock, merlan) on observe durant la première semaine une augmentation incessante de la concentration avec des valeurs comprises entre 4 et 7mg de DMA pour 100g. On constate un arrêt soudain de cette augmentation après une semaine environ. La concentration en DMA oscille autour de 6mg/100g les jours suivants et pendant toute la durée du stockage. L'inhibition par l'oxygène de l'enzyme OTMAase est à l'origine de cet arrêt brutal de l'accumulation de DMA (CHAN et al, 2006).

Chez ces espèces le DMA est un très bon indicateur de fraîcheur pendant la première semaine de stockage.

III.3.1.2.3 TRIMETHYLAMINE

le TMA conserve une concentration relativement stable pendant une dizaine de jours. Ensuite, sous l'effet de l'activité microbienne la concentration en TMA augmente pendant toute la durée du stockage. Le TMA qui est produit chez toutes les espèces de poisson est un excellent indicateur de l'altération bactérienne. Par contre, il n'apporte aucune information les 10 premiers jours de conservation sous glace. (ANDRIE, 2002).

III.3.1.2.4. AZOTE BASIQUE VOLATIL TOTAL

Durant la première semaine de stockage sous glace, le taux d'ABVT reste proche de celui du poisson vivant.

La concentration augmente ensuite constamment pour atteindre des valeurs comprises entre 25 et 50mg /100g lorsque le poisson devient impropre à la consommation.

L'ABVT comme le TMA sont de bons indicateurs de l'altération du poisson, mais ils ne peuvent pas être utilisés comme indicateurs de fraîcheur. (ANDRIE, 2002).

Actuellement, on préfère utiliser le rapport TMA / ABVT exprimé en pourcentage que l'on appelle facteur P. En effet, il donne des éléments sur la composition en ABVT et puisque c'est un rapport, il subit moins l'incidence des facteurs affectant à la fois les teneurs en TMA et ABVT qu'il s'agisse de l'espèce ou du taux de graisse.

Pour la plus part des espèces, un rapport TMA/ABVT supérieur à 50% est le signe d'une altération du poisson.

Plusieurs facteurs affectent la teneur en bases azotées volatiles et donnent une discordance entre le taux d'ABVT et le niveau réel d'altération par exemple : l'espèce, le cycle sexuel, la nourriture, les conditions de conservations...etc. (MALLE, 1989).

En général, il est plus judicieux de doser l'ABVT seulement si l'examen organoleptique révèle un doute sur la fraîcheur du poisson. (CEVPM, 2006).

L'ABVT est difficilement interprétable :

Pour les produits crus au ayant subi une transformation (salaison, fumaison, pasteurisation, stérilisation).

Pour les poissons gras en général (particulièrement chez les saumons) car la corrélation entre taux d'ABVT et qualité organoleptique ou microbiologique est aléatoire. (MALLE et al. 1989).

Dans le cas du poisson frais préemballé, les critères définis précédemment ne sont pas applicables car les aminés volatiles sont plus ou moins retenues dans le conditionnement.

A fraîcheur équivalente, les dosages conduisent donc à des taux d'amines volatils supérieurs à ceux que l'on trouve pour du poisson conservé sous glace fondante. (CVPM, 2006).Le tableau nous donne les valeurs d'ABVT limites pour les poissons osseux.

TABLEAU N°3 : Valeurs limites de l'ABVT pour les poissons osseux selon la directive Européenne 91/493

Catégorie	mg-N/ 100g de chair
Poisson osseux	
E	Moins de 20
A	Entre 20 et 30
B	Entre 30 et 40
Retrait de la consommation	Plus de 40

III .3.2 DOSAGE DES AMINES BIOGENES

Les aminés biogènes sont définies comme des molécules biologiquement actives sur le système nerveux central et sur le système vasculaire. Le poisson peut contenir de l'histamine, de la cadavérine, de la putrescine, de la spermine, de la spermidine, de la méthylamine de la tryptamine. Toutes ces aminés proviennent de la décarboxylation Bactérienne des acides aminés.

L'ingestion de ces aminés peut entraîner des symptômes voisins de ceux d'une intoxication microbienne.

Le contrôle de la teneur en histamine est rendu obligatoire par la directive 91/493 CEE pour les espèces (Scrombidés, Clupéidés, Engraulidés, Coryphaenidés) les plus fréquemment impliquées.

III.3.2.1 AMINES BIOGENES ET INDICES DE FRAICHEUR

La mesure des concentrations en aminés biologiques peut également être utilisée comme indicateur de l'altération du poisson.

La mesure des concentrations des différentes aminés est généralement mesurée par méthodes chromatographiques.

Une correspondance a pu être établie entre la valeur de l'index et des résultats obtenus par des méthodes sensorielles.

Ces méthodes ne sont pas utilisées en routine, mais l'aminé index est un bon indicateur de la fraîcheur et de l'altération. (Duflos et al, 1999).

III.3.3 DOSAGE DE L'HISTAMINE

L'histamine est une amine aromatique thermostable (elle n'est donc pas détruite par la chaleur), issue de la décarboxylation de l'histidine, essentiellement par voie bactérienne, et responsable

de l'intoxication dite « histaminique ». On trouve l'histidine dans les pigments (hémoglobine, myoglobine). Les poissons à chair rouge (thon, maquereau, sardine, anchois....) présentent la plus forte prédisposition à développer l'histamine. Le respect des conditions d'hygiène et de la chaîne du froid constitue les seuls moyens de maîtrise efficaces du risque histamine (Taylor, 1991).

La recherche de l'histamine est pratiquée de façon aléatoire et par sondage. L'arrêté du 29 décembre 1992 modifie 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 (exemple: anchois, coryphènes, sardines et thons) .

la recherche d'histamine doit être pratiquée sur 9 échantillons prélevés pour chaque lot.

La teneur moyenne de ces 9 échantillons ne doit pas dépasser 100 ppm (par exemple : 1 mg par kg).

deux échantillons, au plus peuvent avoir une teneur dépassant 100 ppm mais restant inférieure à 200 ppm.

aucun échantillon ne doit avoir une teneur dépassant 200 ppm. Il convient de tenir compte du délai de rendu des résultats d'analyser pour décider du devenir du lot en fonction du stade de commercialisation.

La méthode d'analyse la plus courante est la méthode chromatographique liquide haute Pression HPLC.

III.3.4 DOSAGE DES METABOLITES DE L'ATP

Le contrôle de la dégradation de l'ATP est utilisé comme indicateur chimique de l'état de fraîcheur du poisson.

En effet, les concentrations en ATP et en catabolites qui en résultent évoluent parallèlement Avec la perte de fraîcheur perçue par l'analyse sensorielle. La dégradation de l'ATP coïncide avec cette perte de fraîcheur mais n'en est pas nécessairement responsable.

III.3.5 LE FACTEUR K

La concentration totale de l'ATP et ses métabolites est relativement constante. Pour suivre le processus de dégradation de l'ATP, on utilise le facteur K, rapport entre les catabolites terminaux et l'ensemble des composés impliqués dans la chaîne de réaction Les concentrations en inosine et hypoxanthine sont peu élevées dans le poisson juste après la mort, la valeur de K est donc faible. Au cours du stockage, l'ATP est rapidement dégradé, l'inosine et l'hypoxanthine s'accumulent et la valeur de K augmente. Le facteur K est le reflet de changements autolytiques précoces ; il permet d'évaluer l'état de fraîcheur du

poisson dès les premiers jours de stockage. Au cours du stockage sous glace, la valeur du facteur K évolue de façon linéaire chez la plupart des espèces (Ehira et Uchiyama, 1986). Cependant la valeur initiale et finale du facteur K est variable selon l'espèce, le mode de capture, le sexe, le stade physiologique, la saison, le mode de mise a mort(HENNEHAN1997) .

Une base de données regroupant les valeurs du facteur K en fonction de ces différents facteurs est donc nécessaire en vue de son utilisation courante.

PARTIE
EXPERIMENTALE

I. OBJECTIFS

Notre partie expérimentale consistée à déterminer si la mesure de l'ABVT est utilisée pour évaluer la fraîcheur de la sardine.

Voir comment évoluer la TMA et le PH en conservation sous glace à la fois sur la sardine éviscérée et non éviscérée en comparaison avec les analyses sensorielles.

II. MATERIEL

- ❖ Enceinte isotherme (glacière) ;
- ❖ Balance analytique.
- ❖ Distillateur (Appareil de Kjeldhal) ;
- ❖ Centrifugeuse ;
- ❖ Blender ;
- ❖ Filtre plissé de 150mm de diamètre à filtrage rapide ;
- ❖ Verrerie de laboratoire ;
- ❖ Solution d'acide trichloracétique à 7.5% ;
- ❖ Solution d'acide borique à 3% ;
- ❖ Solution de NAOH à 10% ;
- ❖ Solution standard d'acide chlorhydrique 0.05mol/l (0.05 N) ;
- ❖ Indicateur coloré TASHIRO ;
- ❖ Eau distillée ;
- ❖ Matériel de dissection.

III. METHODE

III.1. PREPARATION DES ECHANTILLONS

Les poissons (sardines) utilisés dans cette étude sont débarqués au niveau de la pêcherie d'Alger. La sardine est placée dans une glacière en prenant soin d'alterner une couche de poisson et une couche de glace et acheminée directement au laboratoire de biochimie de l'École Nationale supérieure Vétérinaire pour y être analysée. Chaque échantillon a été apprécié par l'examen organoleptique mesure de PH et un dosage de ABV T/TMA.

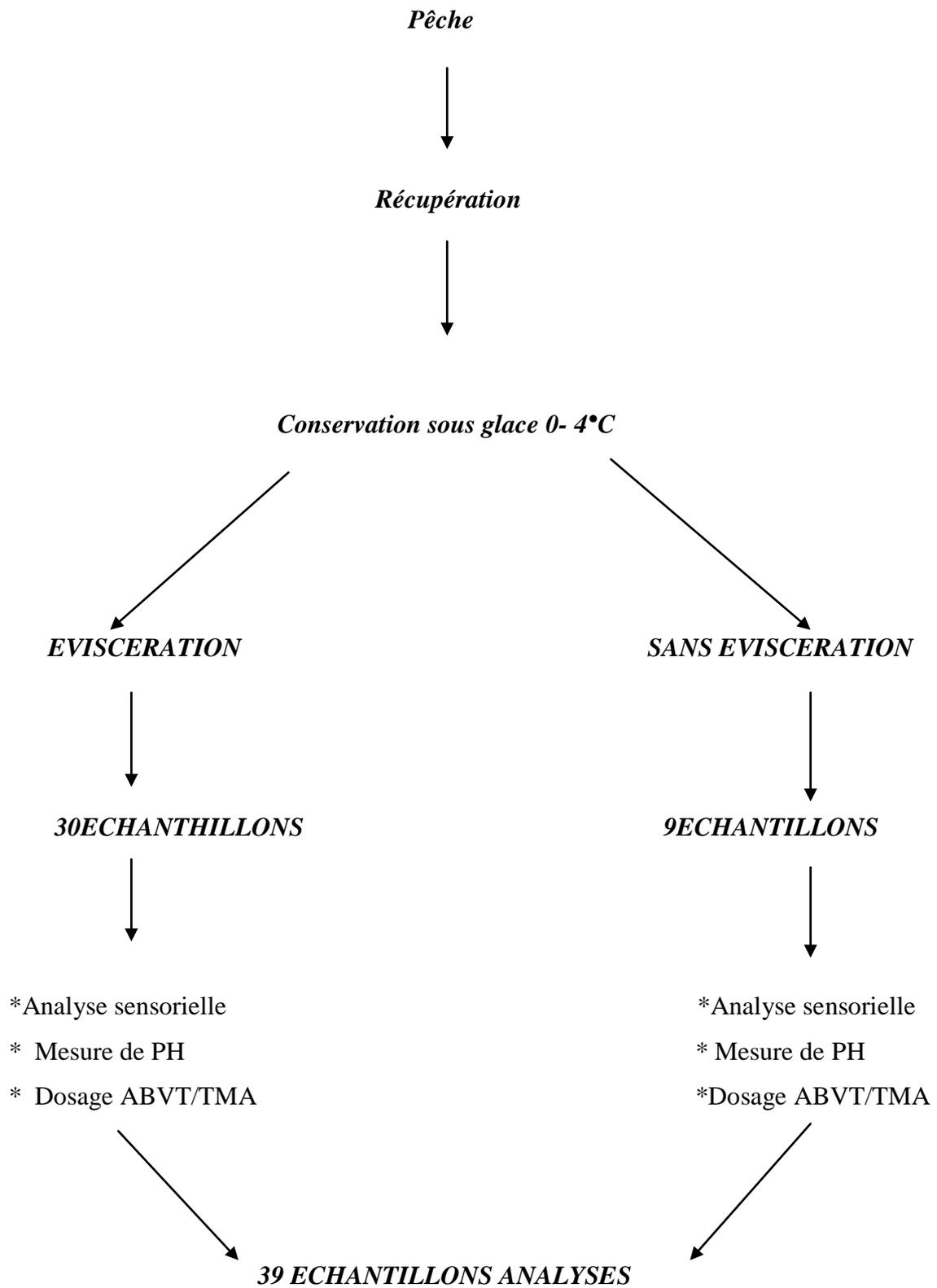


FIGURE1 : PROTOCOLE EXPERIMENTAL

AU LABORATOIRE :

Les premières analyses sont effectuées immédiatement à l'arrivée au laboratoire, le reste du poisson est mis dans une caisse conservée de la manière suivante :

Une couche de sardine est alternée avec une couche de glace. La glace est remplacée chaque jour, durant toute la période d'expérimentation.

Les prélèvements s'effectuent aux jours J1, (Jours de conservation) jusqu'à le jour d'altération. Cinq échantillons pour les sardines éviscérées et trois échantillons pour non éviscérées sont analysés chaque jour. Ce qui fait que, 39 échantillons sont analysés durant toute la période de stockage.

III.1.2 LES ANALYSES SENSORIELLES :

Notre travail est basé sur la description de différents caractères retenus par la méthode QIM (QIM en anglais, pour Quality Index Method). Cette dernière est fondée sur les paramètres sensoriels significatifs pour le poisson cru quand on utilise de nombreux paramètres et un système de cotation des défauts de 0 à 4 (Jonsdottir, 1992). Elle utilise un système pratique de cotation dans lequel le poisson est classé et les points correspondant aux défauts sont enregistrés. Les notes de toutes les caractéristiques sont alors additionnées pour donner une cotation sensorielle générale que l'on appelle l'indice de qualité. La note 0 est attribuée au poisson très frais. Cette note augmente au fur et à mesure que le poisson se dégrade. La description de l'évaluation de chaque paramètre est rédigée dans une directive. La plupart des paramètres choisis sont du même type que ceux d'autres schémas d'analyse sensorielle. Après la description littérale, les notes de tous les paramètres, pour chaque description, s'échelonnent de 0 à 1, 0 à 2, 0 à 3 ou 0 à 4. On donne de plus faibles cotations aux paramètres les moins importants. Les notes individuelles ne dépassent jamais 4 et, de cette façon, aucun paramètre ne peut déséquilibrer le résultat. Le tableau 4 résume les notes d'index utilisé par la méthode QIM et leur caractères.

TABLEAU*4 : Schéma d'évaluation de la qualité utilisé pour noter l'indice de qualité par une échelle de défauts (Larsen et al., 1999).

Paramètres de qualité	Caractère	Points (glace/eau de mer)
Aspect général	Peau	0 Brillant luisant 1 Brillant 2 Terne
	Tâches de sang sur les ouïes	0 Sans 1 Petit 10-30% 2 Gros 30/50% 3 Très important / 50-100%
	Rigidité	0 Raide en <i>rigor mortis</i> 1 Élastique 2 Ferme 3 Mou
	Ventre	0 Ferme 1 Mou 2 Éclaté
	Odeur	0 Fraîche, algue/métallique 1 Neutre 2 Moisi/aigre 3 Viande pas fraîche/rance
Yeux	Clarté	0 Claires 2 Brumeux
	Forme	0 Normaux 1 Plats 2 Concaves
Branchies	Couleur	0 Caractéristique, rouge 1 Pâle, décolorée
	Odeur	0 Fraîche, algue/métallique 1 Neutre 2 Douceâtre/légèrement rance 3 Aigre puante, pas fraîche/rance
Total des points		(min. 0 et max. 20)

III.1.3. MESURE DE PH :

La mesure est effectuée avec un pH mètre placé directement à l'intérieur de la chair.

III 1.4 DOSAGE DE L'ABVT

Le dosage de l'ABVT a été réalisé selon la méthode de distillation d'un extrait déproteinisé par l'acide trichloracétique préconisée par la commission de l'Union Européenne (Directive UE 91/493).

III .1.4. 1 MODE OPERATOIRE

L'analyse doit se faire en double et la méthode est jugée correcte si la différence entre deux déterminations ne dépasse pas 2mg d'ABVT / 100g de chair.

Il faut réaliser un essai à blanc en utilisant 25ml d'acide trichloracétique à 7,5% au lieu de l'extrait.

III .1.4.1.1 PREPARATION DE L'ECHANTILLON

L'échantillon est :

Pesé puis haché dans un hachoir à viande et mélangé à 200ml de solution d'acide trichloracétique à 7,5%.

Homogénéisé dans une centrifugeuse à 3000 tours pendant 5 minutes.

III.1.4.1.2 FILTRATION

Le liquide surnageant obtenu après centrifugation est filtré à l'aide d'un papier filtre.

On récupère ainsi le filtrat dans une éprouvette graduée.

III.1.4.1.3 DISTILLATION A LA VAPEUR

L'appareil de distillation est allumé quelques minutes au préalable.

25ml de l'extrait sont placés dans l'appareil de distillation. On ajoute 6ml de NaOH à 10% et on commence la distillation.

Le débit de vapeur est réglé de façon à obtenir 100ml de distillât au bout de 10 minutes. Le tube de sortie du distillât est immergé dans un récipient contenant 10ml d'acide borique à 3% et 4 à 5 gouttes d'indicateur de Tashiro.

Lorsque le volume atteint 40ml, on arrête la distillation.

III.1.4.1.4 TITRATION

Les bases volatiles contenues dans la solution d'acide borique sont titrées par une solution étalon d'acide chlorhydrique 0,05 N. le pH de virage doit être de 5,0 +/- 0,1. La teneur en ABVT est exprimée par la formule suivante :

La teneur en ABVT (mg N /100g d'échantillon) = (VI - V0) x 7 .73

VI = volume d'acide chlorhydrique nécessaire pour neutraliser le distillât de l'échantillon.

V0 = volume d'acide chlorhydrique nécessaire pour neutraliser le distillât du blanc.

III.1.5 DOSAGE DE LA TMA PAR LA METHODE D'ENTRAINEMENT A LA VAPEUR

La méthode de dosage de la TMA est assez proche de celle décrite pour le dosage de l'ABVT. Cependant, il existe une étape supplémentaire entre la déprotéinisation de l'échantillon et sa distillation : avant la distillation, on ajoute au filtrat 20 ml de formol (solution à 37% minimum) pour bloquer les aminés primaires et secondaires (Malle et TAO, 1987).

IV EXPRESSION DES RESULTATS

Le résultat s'exprime en mg d'azote pour 100 de chair de la sardine applicable aussi bien pour l'ABVT et que pour la TMA, à une décimale près.

TABLEAUN° 5: résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ1 pour sardine éviscéré

PARAMETRE DE QUALITE	E1	E2	E3	E4	E5
NOTE ORGANOLEPTIQUE	0	0	0	0	0
PH	5.64	5.92	5.81	5.97	5.84
(Nmg/g100)ABVT	21.72	21.64	21.02	20.71	21.87
(Nmg/g100)TMA	1,08	0,92	1	0,85	0,92

TABLEAUN° 6: résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ2 pour la sardine éviscéré

PARAMETRE DE QUALITE	E1	E2	E3	E4	E5
NOTE ORGANOLEPTIQUE	4	4	5	5	5
PH	6.18	6.33	6.19	6.10	6.17
(Nmg/g100)ABVT	17.16	14.45	19.55	17.54	17.31
(Nmg/g100)TMA	0.54	0.61	0.85	0.92	0.92

TABLEAUN°7 : résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ3 pour la sardine éviscéré

PARAMETRE DE QUALITE	E1	E2	E3	E4	E5
NOTE ORGANOLEPTIQUE	6	6	6	6	6
PH	6.17	6.17	6.22	6.14	6.15
(Nmg/g100)ABVT	13.83	10.59	15.46	14.76	13.45
(Nmg/g100)TMA	0.61	0.15	0.92	0.54	0.83

TABLEAUN° 8: résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ4 pour la sardine éviscéré

PARAMETRE DE QUALITE	E1	E2	E3	E4	E5
NOTE ORGANOLEPTIQUE	9	11	11	11	11
PH	6.13	6.17	6.12	6.62	5.97
(Nmg/g100)ABVT	11.28	10.89	10.66	12.05	10.04
(Nmg/g100)TMA	0.61	0.38	0.61	0.30	0.23

TABLEAUN°9 : résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ5pour la sardine éviscéré

PARAMETRE DE QUALITE	E1	E2	E3	E4	E5
NOTE ORGANOLEPTIQUE	14	14	14	14	14
PH	6.59	6.17	6.45	6.66	6.39
(Nmg/g100)ABVT	10.89	8.73	8.50	10.43	7.73
(Nmg/g100)TMA	0.54	0.15	0.30	0.23	0.23

TABLEAUN° 10:résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ8pour la sardine éviscéré

PARAMETRE DE QUALITE	E1	E2	E3	E4	E5
NOTE ORGANOLEPTIQUE	15	15	15	15	15
PH	6.73	6.81	7.01	6.58	6.43
(Nmg/g100)ABVT	4,79	3,55	3,86	3,94	4 ,01
(Nmg/g100)TMA	absent	absent	absent	absent	absent

TABLEAUN° 11: évolution des paramètres organoleptiques et la teneur en ABVT ,TMA de la sardine éviscérée ,moyenne ecartype

	J1	J2	J3	J4	J5	J8
NOTE						
ORGANOLEPTIQUE	0,00±0,00	4,6±0,548	6±0,00	10,6±0.894	14±0,00	15±0,00
PH	5,836±0,1266	6,194±0,083	6,17±0.03	6,202±0.246	6,452±0.1908	6,712±0.2212
(Nmg/g100)ABVT	21,392±0,500	17,202±1,812	13,618±1.867	10,984±0.746	9,256±1.344	4,03±0.46
(Nmg/g100)TMA	0,954±0,0882	0,768±0,18	0,61±0.3	0,426±0.1762	0,29±0.1495	0±0,00

TABLEAUN° 12: résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA deJ1 pour la sardine non éviscéré

PARAMETRE DE QUALITE	E1	E2	E3
NOTE ORGANOLEPTIQUE	0	0	0
PH	6.57	6.21	6.13
(Nmg/g100)ABVT	17.006	16.23	15.76
(Nmg/g100)TMA	0.38	0.15	0.38

TABLEAUN° 13: résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA de J2 pour la sardine non éviscéré

PARAMETRE DE QUALITE	E1	E2	E3
NOTE ORGANOLEPTIQUE	10	10	10
PH	7.41	7.34	7.28
(Nmg/g100)ABVT	14.44	14.85	11.13
(Nmg/g100)TMA	0.30	0.69	0.15

TABLEAUN° 14 : résultat de mesure NOL et PH et le dosage de l'ABVT et TMA de J3 pour la sardine non éviscéré

PARAMETRE DE QUALITE	E1	E2	E3
NOTE ORGANOLEPTIQUE	16	16	16
PH	6.23	6.59	6.48
Nmg/g100)ABVT	12.59	12.59	12.75
(Nmg/g100)TMA	absent	0.38	absent

TABLEAUN° 15: évolution des paramètres organoleptiques et la teneur en ABVT ,TMA de la sardine non éviscérée (moyenne et ecartype)

	J1	J2	J3
NOL	0±0	10±0	16±0
PH	6.3±0.23	7.06±0.49	6.43±0.18
ABVT	16.33±0.62	13.47±2.03	12.64±0.09
TMA	0.3±0.13	0.38±0.27	0.12±0.21
P (TMA/ABVT)%	1.8%	2.8%	0.94%

On fait le dosage de ABVT et TMA sur le liquide de la glace :

TABLEAUN° 16 : résultat de mesure de l'ABVT et TMA dans le liquide de la glace pour la sardine éviscérée

PARAMETRE DE QUALITE	J5	J8
ABVT (100g/n mg)	14.53	7.88
TMA(100g/n mg)	0.54	+154.6

TABLEAUN°17 : résultat de mesure de l'ABVT et TMA dans le liquide de la glace pour la sardine éviscérée

PARAMETRE DE QUALITE	J2	J3
ABVT(100g/n mg)	7.03	4.09
TMA(100g/n mg)	0.15	absent

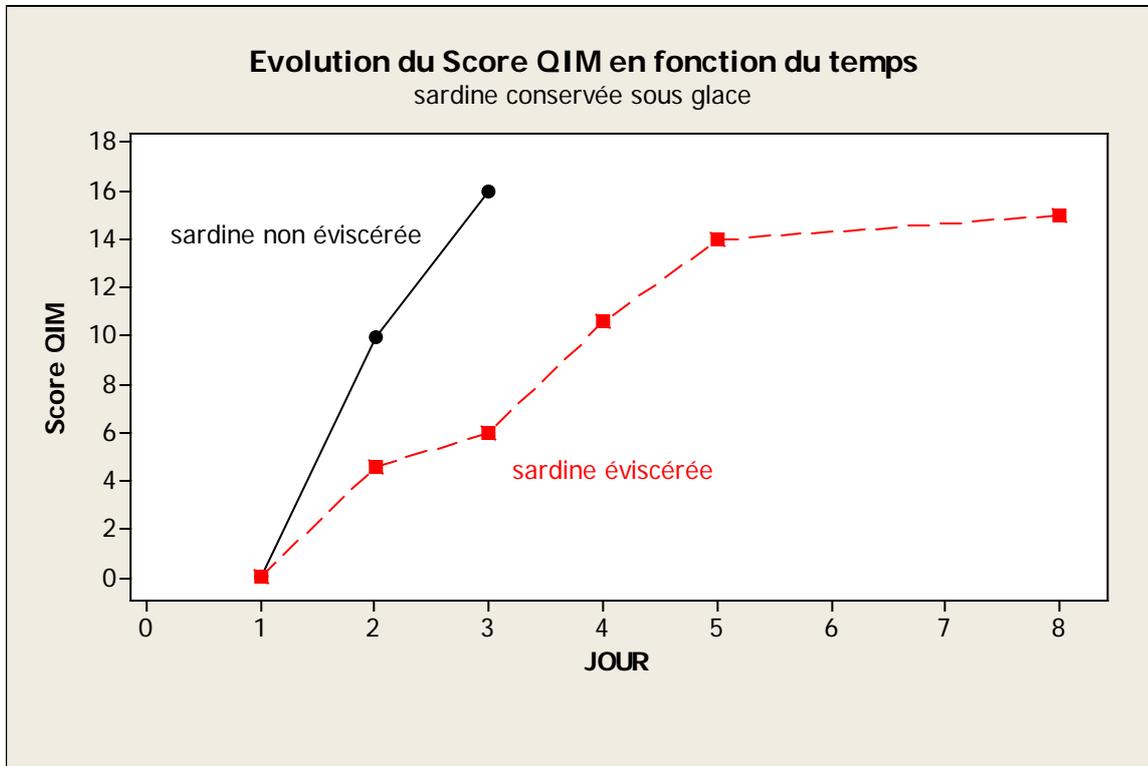
NOTE ORGANOLEPTIQUE

Figure 2° illustre l'augmentation du score QIM au cours du stockage sous glace de la sardine quelle soit éviscérée ou non, ce qui confirme d'avantage nos résultats pour dire que l'analyse sensorielle est le meilleur indice de qualité pour la sardine conservée sous glace et ce quelle que soit la méthode de préparation.

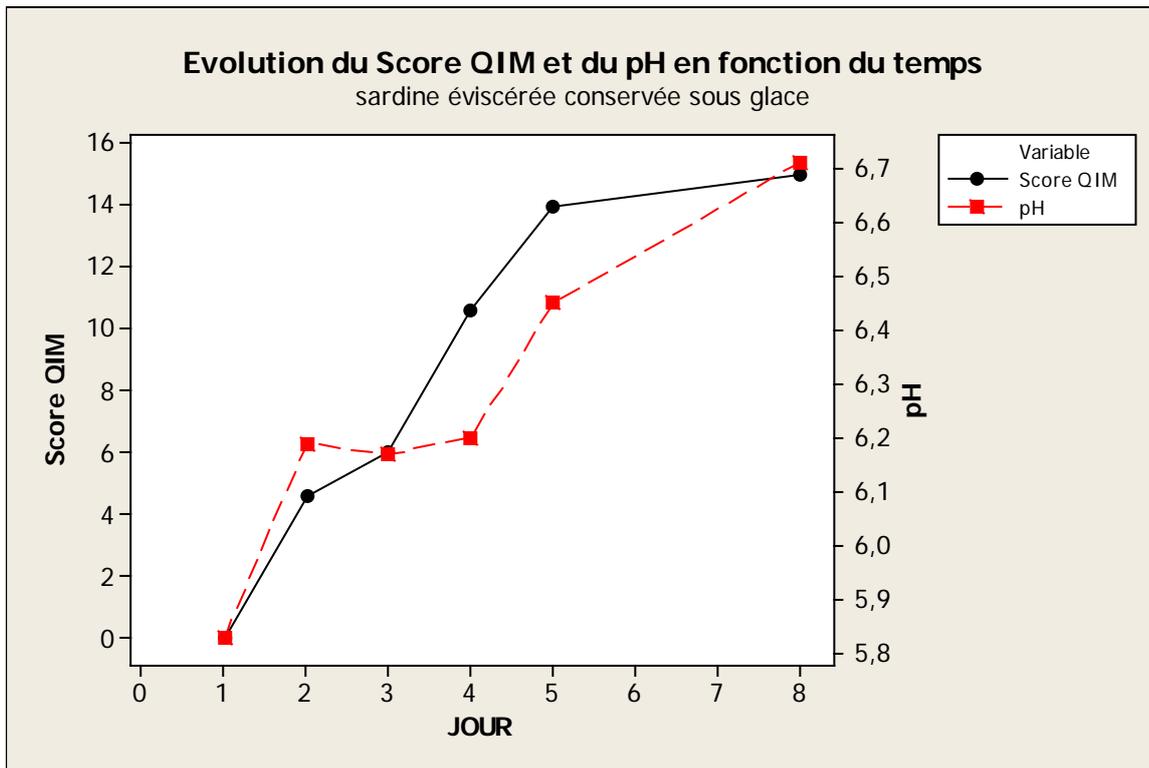
OIM ET PH

Figure 3: montre une parfaite concordance dans l'évolution du pH et du score QIM avec la durée du stockage, Il est bien évident que l'analyse organoleptique bien quelle soit une appréciation subjective reflète réellement l'état de fraîcheur du poisson, le score passe de 0 le jour de la capture à + 15 le huitième jour de la conservation. Le pH montre également une augmentation en fonction du temps qui n'est appréciable que de quelques dixièmes d'unités dans les premiers jours de la conservation.

A travers ce graphe nous pouvons dire que l'analyse sensorielle est la mieux indiquée dans notre cas pour évaluer l'état de fraîcheur de la sardine conservée sous glace.

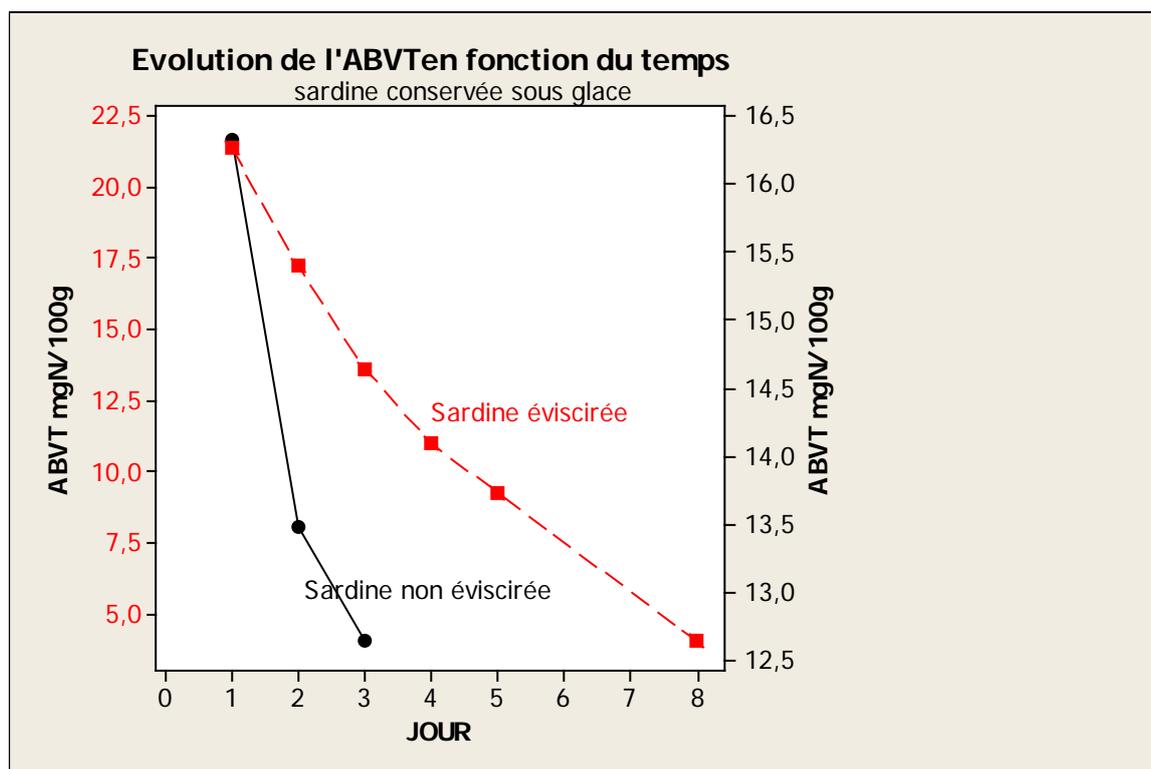
ABVT

Figure 4° : illustre l'évolution de l'ABVT au cours du stockage à la fois pour la sardine éviscérée et la sardine non éviscérée, le graphe montre une même tendance à la perte de l'azote basique volatil total par lessivage et que la méthode de préparation de la sardine n'a pas d'influence sur le mode évolutif de la concentration de l'ABVT.

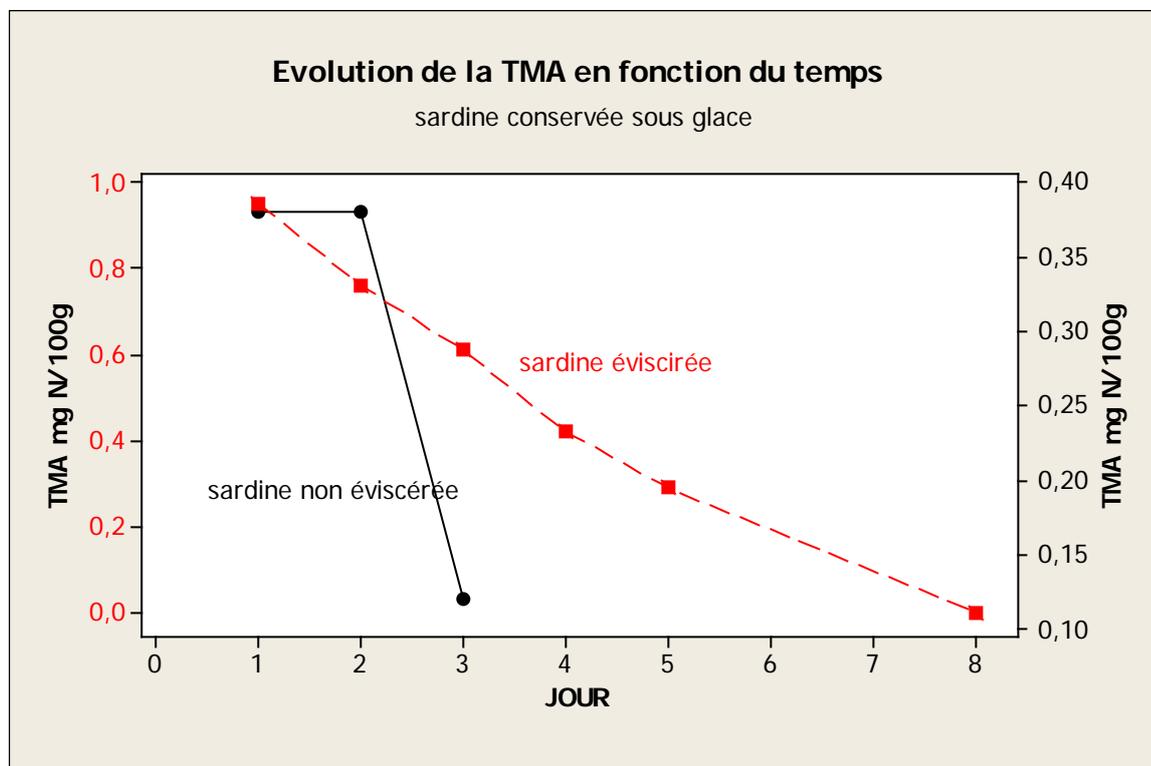
TMA

Figure 5 : nous montre comme la figure précédente l'évolution de la TMA pour la sardine éviscérée et la sardine non éviscérée, nous observons la même tendance à la perte de cet azote pour le même motif évoqué précédemment.

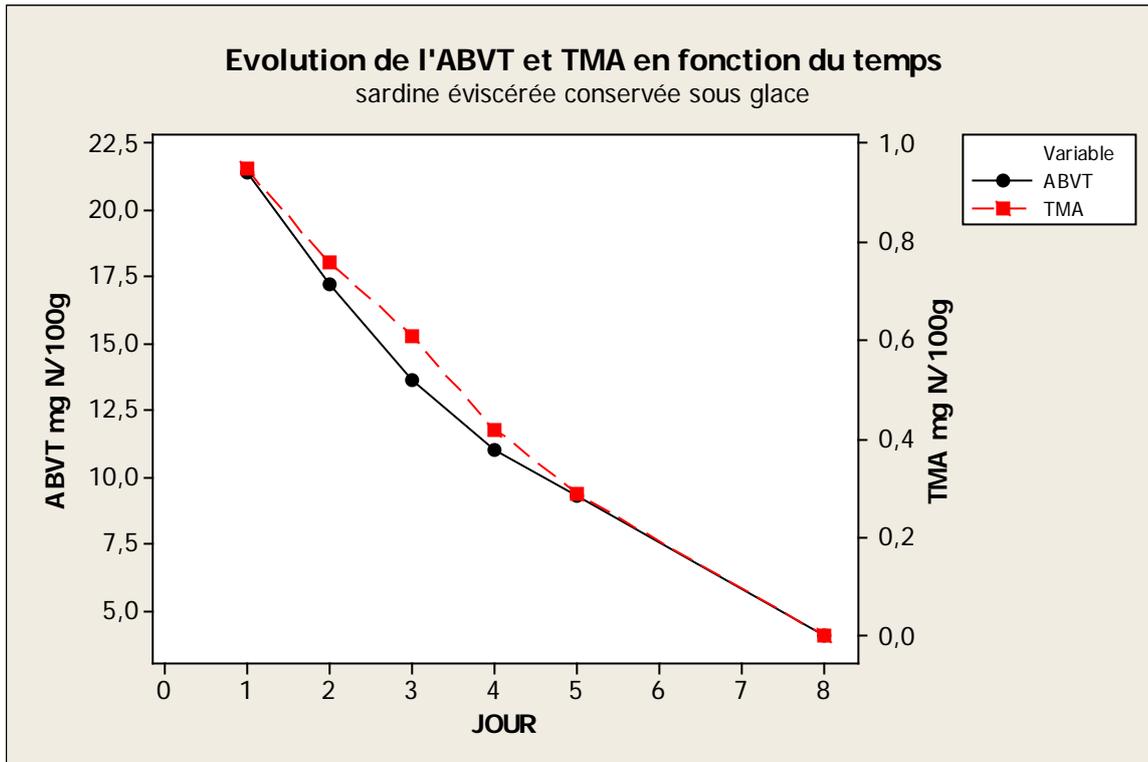
ABVT ET TMA

Figure 6° : nous montre qu'il y'a une perte de l'ABVT et de la TMA au fil des jours, la concentration de l'ABVT passe de 22 mg N/100g environ le jour de la capture à moins de 5 mg N/100 g le huitième jour de stockage. Ceci s'explique par le fait que toute l'ABVT et la TMA produites son éliminés par la glace fondue qui est remplacée tous les jours. Il y'a un véritable lessivage de cet azote volatil ce qui a été confirmé par les travaux effectués par l'institut d'IFREMER en complète contradiction avec les résultats de Mokrani (2009).

Ces résultats nous permettent de conclure que l'ABVT et la TMA paramètres chimiques très utilisés dans l'appréciation de la qualité de la fraîcheur des produits de la mer ne sont pas du tout adaptés pour apprécier la fraîcheur de la sardine conservée sous glace.

V DISCUSSION

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

Nos prélèvements ont été effectués le matin avant 6 heures alors que la température extérieure n'est pas encore très élevée.

Concernant la méthode QIM, même si elle paraît facile à exécuter, elle nécessite beaucoup d'expérience de la part de l'opérateur afin d'éviter les jugements subjectifs. Une attention particulière doit être accordée aux critères d'altération spécifiques d'espèce. Pour la sardine, l'apparition d'une tâche rouge au niveau des opercules est un signe révélateur de perte de fraîcheur.

Nous avons constaté que l'altération de la sardine non éviscérée et très rapide (J3) par rapport à la sardine éviscérée (J8). Ce résultat est expliqué par les bactéries des viscères. Surtout quand on sait que la plus part des bactéries responsables de l'altération des poissons se trouve dans les viscères.

Pour les valeurs de PH on ne voit pas une grande variation entre le 1^{er} jour et le jour d'altération dans les deux types d'analyse (éviscéré et non éviscéré), parce que, les éléments produits par l'altération (ammoniac, diméthylamine, triméthylamine, amine biogène) sont des bases faibles.

Le dosage de l'ABVT par la méthode de distillation d'un extrait déprotéinisé à l'acide trichloracétique, a révélé des résultats non corroborant de l'analyse sensorielle pour les deux types analysés (éviscéré non éviscéré).

Les teneurs en ABVT ne reflètent pas l'altération dans le cas de poissons conservés dans la glace liquide pour les deux types analysés (éviscéré non éviscéré). En effet, l'ABVT va être partiellement lessivé par ce type d'entreposage donc sa teneur va rester relativement faible portant la sardine est rejetée par des tests organoleptiques.

Notre résultat n'est pas d'accord avec des résultats obtenus par MOKRANI (2009) dans les mêmes conditions de notre travail.

Donc, l'ABVT n'est pas non plus un bon indicateur d'altération dans le cas de poisson éviscéré et non éviscéré conservé sous glace (IFERMER).

De ce fait, la technique de dosage de l'ABVT est précise et rapide, le mode opératoire est simple mais pas sur la sardine conservée sous glace (liquide).

On peut constater la même tendance pour la TMA comme celle de l'ABVT. La TMA est un paramètre qui a marqué une diminution progressive au cours des différents stades de entreposage de la sardine (éviscéré et non éviscérée). Ce qu'est aussi expliqué par effet lessif de glace.

VI CONCLUSION

La durée de la conservabilité dans un bon état organoleptique de la sardine (*Sardina pilchardus*), quoique courte, reste suffisante lorsqu'il s'agit d'une pêche de type artisanale (cotière), où le poisson est débarqué après quelques heures de pêche dans le port.

Le glaçage doit être précoce et largement suffisant pour conserver le poisson dans un bon état organoleptique.

Le dosage de l'ABVT et de la TMA est un critère important à étudier, mais pas sur la sardine conserve sous glace, il reste non fiable pour différencier entre un poisson frais et un poisson altéré dans ce type de conservation. En effet, on peut enregistrer sur une sardine sensoriellement altérée des taux faibles de l'ABVT et de la TMA. Alors que sur une sardine fraîche, on peut constater des taux élevés par rapport à celle altérée (sous glace) de l'ABVT et de la TMA ce qui peut donner une fausse image sur la qualité réelle de la sardine.

Donc les méthodes organoleptiques restent comme analyse très fiable pour constater la fraîcheur dans le cas de conservation sous glace.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

ANDRIE,2002 : la qualité du poisson frais :méthodes d'évaluation et utilisation de la méthode HACCP au stade d'une criée ;thèse pour le diplôme d'état de docteur vétérinaire faculté de médecine de Nantes ,page 127

CEVPM 2006 :centre technique spécialisé des produits de la pêche aide mémoire pour l'interprétation des résultats d'analyses des produits de la pêche d'aquaculture fiche technique n°13.10 pages

DIRECTIVE UE 91/493 /CEE DU CONSEIL DU 22/07/1991 fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché de produits de la pêche (EUR-LEX 31991L0493)

FAO, 1999 : la qualité et son évolution dans le poisson frais document technique sur les pêches 348pages .

FISHER 1973 : fiche FAO l'identification des espèces pour les besoins de la pêche méditerranée et mer noire zone de pêche 37 volume 1, 1110 pages

HENEHAN,G 1997adenine nucleotide and their metabolites as determinants of fish freshness: institut international de froid 266-270 page

HYLDIG G ET NILSEN J ,1997 rapid sensory method for quality management AIR CT 94 2283 NANTES (FR) 297-305

MOKRANI DJAMAL :2009 correlation entre l'analyse organoleptique et chimique utilisées pour l'appréciation de la qualité de la sardine 84 -86 pages

REGLEMENT (CE) N°2074/2005 de la Commission du 5 décembre 2005, JO UE, L 338 : 35-39.

REGLEMENT (CE) N°2406/96 DU CONSEIL DU 26 NOVEMBRE 1996 :fixant des normes communes de commercialisation pour certains produits de la pêche ;journal officiel n° L 334 du 23/12/1996p0001-0015 .

SAINCLIVIER,1983 :les industries alimentaires halieutiques :le poisson matière première volume1 bull science tech de l'école nationale de rennes 263 pages .

SOUDAN F ET COLL ;1965 la conservation par le froid des poissons crustacés et mollusques ED beillére et fils 32-37 pages

TAYLOR S.L., histamine food poisoning: toxicology and clinical aspects crc critic. rev. tox. , 17, (1986) 91-128.

REFERENCES ELECTRONIQUES

HTTP://VEILLEPRODUITSAQUATIQUES.COM:

IFERMER Département STAM - Octobre 2008 – Fiche de synthèse réalisée pour le centre de veille des produits aquatiques

IFERMER Département STAM – Avril 2009 – Fiche « en savoir plus » réalisée pour le centre de veille des produits aquatiques

HTTP://WWW.OFIMER.FR /PAGES/OFIMER/PUBLICATIONS.HTML.

Résumé :

Le poisson est une denrée très périssable ce qui peut conduire a des risque non négligeable pour le consommateur.

Notre étude a porté sur l'analyse comparative entre deux techniques : sensorielle (QIM) et chimique (dosage de l'ABVT / TMA) pour évaluer l'état de la fraîcheur de la sardine.

Les résultats ont montré , que l'ABVT n'est pas non plus un bon indicateur d'altération dans le cas de poisson éviscéré et non éviscéré conservé sous glace .

Les méthodes organoleptique(QIM) reste comme analyse très fiable pour constate la fraîcheur dans le cas de conservation sous glace.

Mots clés : sardine, ABVT, TMA, QIM.

Summary:

The fish is highly perishable and which can lead to a significant risk to the consumer.

Our study focused on the comparative analysis of two techniques: sensory (QIM) and chemical (determination of TVB / TMA) to assess the state of freshness of sardines.

The results showed that TVB-N is not a good indicator of alteration in the case of non-gutted and gutted fish preserved in ice.

Organoleptic methods (QIM) is as reliable for analysis finds freshness in the case of ice storage.

Key words: sardine, TVB, TMA, QIM.

ملخص:

السمك هو سلعة سريعة التلف والتي يمكن أن تؤدي إلى مخاطر كبيرة على المستهلك. دراستنا تركز على تحليل مقارنة لاثنتين من التقنيات : الحسية (QIM) والكيميائية (تحديد ABVT / TMA) لتقييم حالة نضارة السردين. وأظهرت النتائج أن ABVT ليس مؤشرا جيدا للتعب في حالة الأسماك غير منزوعة الأحشاء و منزوعة الأحشاء في حالة الحفظ على الجليد. الأساليب الحسية (QIM) موثوق بها للتحليل في النضارة في حالة التخزين على الجليد.

مفتاح الكلمات : السردين، ABVT، TMA، QIM.