



ORGANISATION DES NATIONS UNIES POUR L'ALIMENTATION ET L'AGRICULTURE  
AGENCE DANOISE DE DEVELOPPEMENT INTERNATIONAL



STAGE REGIONAL DE PERFECTIONNEMENT FAO/DANIDA EN  
TECHNOLOGIE ET CONTROLE DE QUALITE DES PRODUITS DE LA PECHE

Dakar, République du Sénégal

2 Juin - 4 Juillet 1986

Nous certifions que

*Kuremesha Joseph*

a pris part au stage de perfectionnement en technologie et contrôle de qualité des produits de la pêche, organisé du 2 juin au 4 juillet 1986, à l'Institut de Technologie Alimentaire conjointement par

l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture et l'Agence Danoise pour le Développement International en coopération avec le Gouvernement de la République du Sénégal

Mr. N. DIOUF  
Directeur du stage

Mr. J. DEBEVERE  
Co-Directeur du stage

Mr. M. BEN KHEDER  
Représentant FAO au Sénégal

## 1. INTRODUCTION

- Sur invitation du Directeur Général de la FAO, le Gouvernement Rwandais a désigné l'auteur de ce rapport pour participer au stage régional de perfectionnement organisé par la FAO et la DANIDA (Organisme Danois de Développement International) en Technologie et Contrôle de qualité des produits de la pêche qui s'est tenu en République du Sénégal (Dakar) du 2 Juin au 4 Juillet 1986.
  - L'auteur tient à remercier le Gouvernement Rwandais, la FAO, la DANIDA et le Gouvernement du Sénégal pour la réussite de ce stage et pour l'hospitalité qui lui a été réservée dans le pays d'accueil.
  - Suite à la composition des Groupes de recherche, ma préférence a portée sur le sujet ayant trait à l'étude du processus de fabrication du poisson salé séché et surtout sur les analyses microbiologiques, chapitre qui sera d'ailleurs très développé dans ce rapport.
  - La méthodologie des analyses physiques et chimiques ainsi que les sujets développés par les conférenciers seront brièvement traités.
  - En conclusion de ce stage; on a remarqué que le sujet était très vaste pour être entièrement développé en un seul mois (du 2 Juin au 4 Juillet 1986). Cependant, on peut proposer d'envoyer des stagiaires à l'Institut de Technologie Alimentaire de Dakar qui est d'ailleurs prêt à les accueillir si nos projets piscicoles de terrain supportent le financement ou si un autre organisme se porte favorable.
- Dans l'immédiat, nous pouvons expliquer à toute utilisateur des produits de la pêche, les caractéristiques organoleptiques du bon poisson et la manière de le présenter au consommateur.
- Nous pouvons de ce fait interdire la commercialisation de tout poisson avarié et une visite des magasins et marchés pourrait être organisée pour inventorier la nature et la qualité des conserves de poissons importés par les commerçants.
- Les participants ont eu l'occasion de présenter brièvement la pêche dans leurs pays en mettant un accent sur les problèmes d'ordre technologique et de qualité. N'ayant pas pu rassembler le résumé de leurs interventions, la FAO s'est chargée de les compiler dans un rapport qu'elle enverra plus tard à chacun des participants. On peut toutefois remarquer que le poisson est mal exposé sur les plusieurs marchés des pays tropicaux africains et l'absence ou l'insuffisance des laboratoires d'analyses technologiques ne permettent pas d'assurer un bon approvisionnement en produits sains aux consommateurs.
- A l'issu de ce stage, chacun des participants a pu se rendre compte des insuffisances qu'il rencontre dans son pays et des remèdes à prévoir.

PROGRAMME DE TRAVAIL DU SEMINAIRE FAO/DANIDA SUR LA  
TECHNOLOGIE ET LE CONTROLE DE QUALITE DES PRODUITS  
DE LA PECHE. Dakar, le 2 Juin - 4 Juillet 1986

LUNDI 2/06/1986

- 9H-12H : Enregistrement des participants
- 12H-13H : Lunch
- 15H : Cérémonie d'ouverture du séminaire
- 16H-17H : Organisation du séminaire

MARDI 3/06/1986

- 8H 30 : Départ car Hôtel Indépendance
- 9H-12H : Présentation situation Pêche des pays participants :

- 1 - SENEGAL
- 2 - BENIN
- 3 - COTE D'IVOIRE
- 4 - DJIBOUTI

12H30-13H30: Lunch

13H30-16H30: Cours sur le poisson frais; microbiologie du poisson

MERCREDI 4/06/1986

- 7H-9H30 : Visite Centre de Pêche Yarakh
- 10H-12H : Présentation situation pêche des pays participants :

- 5 - CONGO
- 6 - GUINEE

12H30-13H30 : Lunch

13H30-16H : Présentation situation pêche des pays participants :

- 7 - MAURITANIE
- 8 - REPUBLIQUE CENTRAFRICAINE

16H30 : Visite Centre de pêche Soubédioune.

JEUDI 5/06/1986

- 9H-12H : Cours poisson frais - Microbiologie du poisson
- 12H30-13H30 : Lunch
- 13H30-16H30 : Présentation situation pêche des pays participants :

- 9 - TUNISIE

Discussions - Visite des centres de pêche  
Informations sur INFOPEPHE.

.../...

VENDREDI 6/06/1986

- 9H-12H : Présentation situation pêche des pays participants :
- 10 - RWANDA
  - 11 - BURUNDI
  - 12 - COMORES (n'a pas été représenté)
- 12H-13H30 : Lunch
- 13H30-16H30 : Suite présentation situation pêche des pays participants :
- 13 - GABON
  - 14 - TOGO
  - 15 - ALGERIE
  - 16 - MADAGASCAR

SAMEDI 7/06/1986

- 9H-12H : Visite du Port de Dakar

LUNDI 9/06/1986

- 9H-12H30 : -Conservation du poisson frais par DEVRIENDT  
-Microbiologie du poisson par DEBEVERE
- 13H30-16H30 : -Project work (travail personnel)

MARDI 10/06/1986

- 9H-12H30 : - Manutention et réfrigération du poisson à bord et à terre  
par N. DIOUF et TEUTSCHER FRANS
- 13H30-16H30 : - Project work (travail personnel)

MERCREDI 11/06/1986

- 9H-12H30 : - Contrôle de qualité organoleptique du poisson frais  
par Mlle GRAM  
- Microbiologie du poisson par DEBEVERE
- 13H30-16H30 : - Project work (travail personnel)

JEUDI 12/06/1986

- 9H-12H30 : -Congélation du poisson frais par DEVRIENDT  
- Diapositives sur la guerre contre la saleté du poisson
- 13H30-16H30 : - Project work (travail personnel)

.../...

VENDREDI 13/06/1986

- 9H-12H30 : - Aspects fondamentaux de la conservation du poisson frais par DEBEVERE  
- Diapositives sur le contrôle de qualité du poisson
- 13H30-16H30 : - Project work (travail personnel)

SAMEDI 14/06/1986

- 9H-12H : - Visite du Centre de pêche de MBour
- 14H-17H : - Visite du Centre de pêche de Joal

LENDI 16/06/1986

- 9H-10H30 : - Manutention et réfrigération du poisson frais (DIOUF et TEUTSCHER)
- 11H-12H30 : - Microbiologie du poisson tropical (GRAM)
- 13H30-16H30 : - Project work (travail personnel)

MARDI 17/06/1986

- 8H-10H : - La congélation des produits de la pêche par TEUTSCHER FRANS
- 10H30-12H30 : - La conservation du poisson frais par Mlle GRAM  
- Les facteurs influençant la qualité du poisson congelé par DEVRIENDT
- 13H30-17H : - Project work (travail personnel)

MERCREDI 18/06/1986

- 8H-10H30 : - Mise en conserves (ABABOJCH)
- 10H-12H30 : - Le séchage, le fumage et la conservation du poisson fumé-séché par DIOUF  
- Diapositives sur le contrôle de qualité dans les industries des pêches.
- 13H30-17H30 : - Project work (travail personnel)

JEUDI 19/06/1986

- 7H-12H : - Visite Usines de production et de conserveries de poisson de Dakar : - ADRIPECHE  
- AVERGER
- 13H30-16H30 : - Project work (travail personnel) : Eviscération des poissons à saler et à sécher.

VENDREDI 20/06/1986

- 8H-10H30 : - Mise en conserves (ABABOUCHE)
- 10H30-12H30 : - Prétraitement du poisson : la fermentation et l'ensilage (DIOUF)
- 13H30-16H30 : - Project work (travail personnel)

SAMEDI 21/06/1986

: - Congé

LUNDI 23/06/1986

- 8H-10H30 : - Mise en conserves et contrôle de qualité (ABABOUCH)  
11H-12H30 : - Fumage du poisson. Amélioration des méthodes traditionnelles de fermentation du poisson (DIOUF)  
- Le salage du poisson  
13H30-16H30 : - Project work (travail personnel) : Travaux de Laboratoire.

MARDI 24/06/1986

- 8H-10H : - Visite Usine SNCDS (conserverie) Société Nouvelle de Conserverie du Sénégal  
11H-12H30 : - Méthodes de détermination de la qualité microbiologique du poisson tropical (démonstration)  
DEBEVERE  
13H30-16H30 : - Project work (travail personnel) Travaux de Laboratoire

MERCREDI 25/06/1986

- 8H-10H : - Séchage du poisson (DIOUF)  
11H-12H30 : - Méthodes de détermination de la qualité microbiologique du poisson tropical (démonstration)  
(DEBEVERE)  
13H30-16H30 : - Project work (travail personnel)

JEUDI 26/06/1986

- 8H-10H30 : - La mise en conserve et le contrôle de qualité  
- La farine de poisson et l'extraction de l'huile (ABABOUCH)  
11H-12H30 : - Méthodes de détermination de la qualité microbiologique du poisson tropical (démonstration)  
(DEBEVERE)  
13H30-16H30 : - Project work (travail personnel)

VENDREDI 27/06/1986

- 8H-12H : - Visite Usine AFRICAFER (farine de poisson)  
- Visite Usine SENEPESSCA (congélation)  
13H30-16H30 : - Project work (travail personnel)

SAMEDI 28/06/1986

- 6H15' : Visité du marché de poisson de Scumbédioune par DIOUF  
8H45'-10H30 : - La conservation chimique des aliments par DEBEVERE  
11H-12H30 : - Stockage du poisson séché-fumé (DIOUF)  
- Diapositives : salage-fumage-séchage

LUNDI 30/06/1986

- 8H30-10H30 : - Aspects économiques (TEUTSCHER)  
11H30-12H30 : - Visite Usine RANCH FILFILI (poisson fumé)  
APRES-MIDI : - Projet : Travaux pratiques de Laboratoire

MARDI 01/07/1986

- 8H-10H30 : - Distribution du poisson (TEUTSCHER)  
11H-12H30 : - Technologie de la production de la farine et huiles  
de poisson par ABABOUCHE  
13H30-16H30 : - Travaux pratiques de Laboratoire : Projet work = analyses  
microbiologiques

MERCREDI 02/07/1986

- 8H-10H30 : - Le séchage du poisson par DIOUF  
11H-12H30 : - Comment approcher les pêcheries traditionnelles  
(CHEHITI)  
APRES-MIDI : - Préparation des présentations du projet

JEUDI 03/07/1986

- 8H45-12H30 : - Présentation des résultats du projet  
13H30-16H30 : - Présentation des résultats du projet  
- Evaluation du stage  
19H : - COCKTAIL

VENREDI 04/07/1986

- 9H-10H30 : - Recommandations et suggestions  
11H30 : - Cérémonie de fermeture  
APRES-MIDI : - LIBRE.

SEMINAIRE FAO/DANIDA DE PERFECTIONNEMENT

SUR LA TECHNOLOGIE ET LE CONTROLE DE QUALITE DU POISSON

II. COMPOSITION ET SUPERVISION DES GROUPES DE RECHERCHE

1. SUJET DE RECHERCHE N° 1 : FABRICATION DE L'ENSILAGE DE POISSON

- Groupe de recherche : Mr. Gallo (SENEGAL)  
Mr. THIAM (MOURITANIE)
- Superviseur : Melle GRAM (DANEMARK) DANIDA

2. SUJET DE RECHERCHE N° 2 : CONSTRUCTION ET UTILISATION DE CONTENEURS ISOTHERMES A POISSON

- Groupe de recherche : Mr. SOW (GUINEE)  
Mr. CHARLES (MADAGASCAR)
- Superviseur : Mr. TEUTSCHER (HOLLANDE) FAO

3. SUJET DE RECHERCHE N° 3 : CONSTRUCTION ET EXPERIMENTATION DE FUMOIR AMELIORE A POISSON

- Groupe de recherche : Mr. ADDRA (TOGO)  
Mr. ARNOUD (MADAGASCAR)  
Mr. KIYUKU (BURUNDI)  
Mr. OUSMANE (SENEGAL)
- Superviseurs : Mr. N. DIOUF (SENEGAL ITA)  
Mme D. GNING (SENEGAL ITA)

4. SUJET DE RECHERCHE N° 4 : CONSERVATION ET QUALITE ORGANOLEPTIQUE DU POISSON FRAIS

- Groupe de recherche : Mr. GRADON (GUINEE)  
Mr. DJIMAN (BENIN)  
Mr. H'MANI (TUNISIE)  
Mr. AFFIO (TOGO)
- Superviseurs : Mr. DEVRIENDT (BELGIQUE)  
Mlle GRAM (DANEMARK)  
Mr. ABABOU'CI (MAROC)

5. SUJET DE RECHERCHE N° 5 : CONTROLE DE QUALITE DANS LES USINES DE POISSON AU SENEGAL

- Groupe de recherche : Mr. FALL (SENEGAL)  
Mr. HAMADA (ALGERIE)  
Mr. LABLA (COTE D'IVOIRE)  
Mr. TALL (MAURITANIE)  
Mr. NKOCHO (GABON)

.../...



-- Superviseurs :           Mr. DEVRIEMDT (BELGIQUE)  
                            Mr. ABABOUCH (MAROC)  
                            Mr. AMADOU POUYE - Mr B. NDIR (SENEGAL  
  ITA)

6. SUJET DE RECHERCHE N° 6 : ETUDE DU PROCESSUS DE FABRICATION DU POISSON SALE-SECHE  
                                  SECHAGE NATUREL ET SOLAIRE

- Groupe de recherche:   Mr. YAMINDOU (CENTRAFRIQUE)  
                            Mr. RUREMESHA (RWANDA)  
                            Mr. CHEHEM (DJIBOUTI)  
                            Mr. MFOUTOU Gaston (CONGO)

- Superviseurs :           Mr. NIOKHOR DIOUF (SENEGAL)  
                            Mr. BABACAR NDIR (SENEGAL)

---

SUJET DE RECHERCHE DU GROUPE N° 6: L'ETUDE PROCESSUS

DE FABRICATION DU POISSON SALE-SECHE : SECHAGE NATUREL ET SOLAIRE.

1. INTRODUCTION

Le groupe de recherche sur l'étude du processus de fabrication du poisson salé-seché (séchage naturel et solaire) était supervisé par :

- . Monsieur NIOKHOR DIOUF (Sénégal) : Chargé de la Division des recherches en matière de pêche à l'ITA
- . Monsieur BABACAR NDIR (Sénégal) : Chef du Laboratoire de recherches microbiologiques à l'ITA

et se composait de :

- . Monsieur YAMINDOU Jean (Centrafrique et
- . Monsieur MFOUTOU Gaston (Congo) pour les analyses physiques et chimiques du poisson "Capitaine" en étude.
- . Monsieur RUREMESHU Joseph (Rwanda) et
- . Monsieur CHEHEM Watta (Djibouti) pour les analyses microbiologiques du poisson "Capitaine" en étude.

2. LA CONSTRUCTION DU SECHOIR SOLAIRE

- Dimension : - Longueur = 3,5 m
- Largeur = 2 m
- Hauteur face du lever soleil : 2 m 20
- Hauteur face du coucher du soleil : 1,80 m
- toiture = papier polyéthylène blanc à une seule pente
- Le séchoir a été construit avec des madriers de bois et couvert avec du papier polyéthylène blanc sur tout le pourtour sauf sur la face du lever du soleil et sur le pavement en ciment où on a mis du polyéthylène noir pour capter les rayons infra-rouges.
- Une table en planche est placée à l'intérieur de ce séchoir. La partie supérieure de cette table où l'on dépose les poissons à sécher est construite avec des nattes en bambous clouées.

Pour l'aération du séchoir, une toile moustiquaire de 15 cm de largeur sur 2 m est placée à 1,70 m de hauteur du côté du lever du soleil et une autre de mêmes dimensions à 50 cm de hauteur du côté de coucher du soleil.

On fixe un thermomètre à l'intérieur de ce séchoir et un hygromètre pour la mesure de l'humidité.

Toutes les 3 heures, on mesure la vitesse du vent, la température extérieure et intérieure le % d'humidité et la perte de poids des poissons en séchage.

.../...

### 3. PREPARATION DU POISSON

Nous avons décongelé en date du 23 Juin 1986 environ 13 kgs de poissons Capitaine de mer "pêchés dans l'Océan Atlantique puis nous avons procédé à son éviscération et enlevé les écailles.

Le poisson a été bien lavé à grande eau et nous avons prélevé un échantillon de chair pour les analyses microbiologiques.

On a immédiatement procédé au salage de ce poisson suivant 2 méthodes:

- . Une partie de ce poisson a fait l'objet d'un salage à sec c'est-à-dire qu'on a mis du sel dans le récipient puis le poisson + sel + poisson + sel.
- . L'autre partie a fait l'objet d'un salage en saumure (eau + Sel à raison de 25 %) puis on a déposé le poisson dans ce liquide.

En date du 24 Juin 1986, d'autres prélèvements ont été effectués et on a fait des analyses microbiologiques (les résultats de ces analyses figurent *à la page 20*

Au 2ème jour, le poisson a été lavé et mis secher.

Les techniques utilisées pour quelques analyses chimiques figurent à l'annexe VIII de ce rapport.

### 4. LES RECOMMANDATIONS INTERNATIONALES ACCEPTABLES COMME

#### BONS INDICATEURS D'HYGIENE CHEZ LES POISSONS

#### 1. Poisson en général

- |                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| 1. Nombre total de la flore aérobie | $10^6$ germes par gramme de chair de poisson   |
| 2. Entérobacteries                  | $10^3$ par gramme de chair de poisson          |
| 3. Coliformes                       | 10 "   |
| 4. Staphylococcus aureus            | $10^2$ à $10^3$ par gramme de chair de poisson |

#### 2. Normes FAO pour le poisson frais ou congelé

- . Flore aérobie totale =  $10^6$  germes/gr de chair; le taux d'acceptabilité ne dépassant pas  $10^7$  germes
- . Coliformes fécaux = 4 germes/gr de chair; le taux d'acceptabilité = 400 germes/gramme de chair
- . Staphylocoques pathogènes =  $10^3$  germes/gr; le taux d'acceptabilité =  $5 \cdot 10^3$  germes.

#### 3. Phases de changements organoleptiques du poisson

Phase 1: Le poisson est très frais avec une odeur et un goût typique qui dépendent de l'espèce; très souvent le parfum est délicat.

Phase 2: Il y a perte de parfum et du goût caractéristique; la chair est neutre sans mauvais goût.

.../...

Phase 3 : Les premiers signes d'altérations apparaissent avec le développement d'une certaine odeur désagréable. Au début, celle-ci est aigre, très douce, fruitée ou semblable à celle du poisson séché. La rancissure peut être détectée chez les poissons gras. Pendant les dernières étapes, des odeurs de chaux, ammoniacales ou sulfureuses se développent.

Phase 4 : Le poisson est putride.

Pour côter ces différentes phases, une échelle numérique qui va de 0 à 10 a été mis au point au cours de la dégustation avec le point 10 pour un poisson très frais; 8 pour un poisson de bonne qualité, 6 pour un poisson fade et sans goût et à partir de 4, le poisson est réjeté.

## 5. LES ANALYSES RECOMMANDEES POUR LA DETERMINATION DE LA BONNE QUALITE DU POISSON

### 1. Introduction

- Pour un conserveur, un poisson est de mauvaise qualité s'il est tout petit ou s'il est dans un état qu'il n'encourage pas son utilisation pour une transformation donnée sans que ça n'entraîne des pertes de rendement et donc de profit. Le plus souvent, le terme "qualité" est synonyme d'apparence esthétique et de fraîcheur et indique le degré d'altération subie par un poisson.
- Les responsables de la santé publique considèrent que la qualité est synonyme de salubrité, selon eux; un poisson est de bonne qualité s'il ne contient pas d'agents dangereux pour la santé du consommateur tels que des parasites, des bactéries pathogènes, des poisons chimiques etc ....

## 2. METHODES D'EVALUATION DE LA QUALITE DU POISSON

### 1. METHODES SENSORIELLES

Ces méthodes utilisent les sens humains pour évaluer l'APPARENCE, la TEXTURE, l'ODEUR, et le GOUT d'échantillons de poisson. Ce sont les mêmes méthodes que le consommateur utilise, elles permettent d'avoir une bonne idée sur l'état de fraîcheur ou le degré d'altération ainsi que l'aspect général du poisson.

Ces méthodes sont subjectives car les résultats dépendent des individus de dégustation, de leurs préférences et aversions, préjudice, fatigue et de leurs capacités à exprimer leurs sensations en dégustant le poisson.

### 2. METHODES CHIMIQUES

La composition chimique est un aspect important de la qualité du poisson car elle influence aussi bien ses caractéristiques technologiques que son aptitude au stockage; elle varie beaucoup en fonction de la saison et de la zone de pêche.

- 1° La teneur en eau se détermine sur un échantillon représentatif du poids connu soumis à un séchage dans une étuve suivie d'une pesée pour déterminer l'eau évaporée
- 2° La teneur en protéines, la quantité d'azote total est déterminée selon la méthode de Kjeldahl et est multipliée par 6,25 (l'inverse de l'azote protéique)
- 3° Les matières grasses quant à elles sont d'abord extraites par un solvant organique (comme le mélange chloroforme + méthanol) qui est ensuite éliminé par évaporation et le résidu pesé représente la matière grasse.
- 4° Les éléments minéraux ou cendres sont déterminés par combustion des composés organiques à haute température et pesée des résidus minéralisés obtenus.
- 5° La triméthylamine : La méthode communément utilisée pour évaluer la qualité du poisson est la mesure de triméthylamine (TMA) qui est un composé basique qui se rencontre à des taux très bas dans les produits frais mais qui s'accumule pendant l'altération suite à la réduction par voie bactérienne de l'oxyde de triméthylamine (OTMA). Les méthodes de détermination de la triméthylamine figurent en annexe.
6. L'azote basique volatile total (ABVT) : Une alternative à la mesure de la TMA consiste à déterminer la qualité de composés basiques volatiles totaux. L'évolution de la concentration en bases volatiles totales (hypoxanthine et triméthylamine) dont les valeurs sont comprises entre 30 et 35 mg ABVT/100 gr de poisson constituent la limite d'acceptabilité. Les méthodes de détermination de l'ABVT figurent également en annexe. Le taux de l'ABVT doit être inférieur à 50 - 80 mg de NH<sub>3</sub>/100 gr de chair du poisson salé ou fumé.
- 7° La rancidité oxydative : Les lipides du poisson, composés assez labiles sont susceptibles à l'Oxydation. Les peroxydes qui se forment pendant la première phase sont sans odeur ni saveur si bien qu'ils sont souvent détectés par voie chimique, avant même que la rancidité soit organoleptiquement décelable. Ensuite, ces peroxydes sont éventuellement oxydés en aldéhydes et cétones qui possèdent une odeur et un goût de rance désagréables.  
Les méthodes de détermination de cette rancidité sont annexées au présent document.
- 8° La teneur en histamine : Sa détermination est également annexée.

### 3. METHODES PHYSIQUES

- 1) Propriétés électriques : Plusieurs tentatives ont été essayées pour exploiter le fait que les propriétés électriques de la peau<sup>et</sup> des autres tissus du poisson changent après la mort en vue d'évaluer les changements post-mortem ou le degré d'altération.
- 2) pH : La connaissance du p<sup>H</sup> de la chair de poisson peut fournir des informations intéressantes sur sa qualité. Les mesures se font en plongeant l'électrode (verre-calomel) du pH mètre soit directement dans la chair ou après sa mise en suspension dans l'eau distillée.

Sa détermination figure en annexe.

- 3) Mesure de la texture : La texture est un attribut important de la chair du poisson cru ou cuit qui peut être évaluée par analyse sensorielle selon une terminologie descriptive bien définie (dureté/tendreté de la chair du poisson, force de cisaillement de la chair, force de traction de la chair)
- 4) Mesure de la capacité de rétention de l'eau: Elle est mesurée en évaluant la quantité de fluide qui s'écoule du muscle de poisson quand celui-ci est soumis à un certain effort de pression et dépend de l'état physique du poisson variant aussi selon la saison, la maturité sexuelle, le frai etc ....; elle est faible quand le muscle traverse la rigor mortis puis augmente de nouveau.  
Un muscle dont la capacité de rétention de l'eau est élevée sera juteux et de bonne qualité organoleptique alors qu'un muscle pour lequel elle est faible perdra la majorité de l'eau à la première bouchée et apparaîtra plutôt sec.
- 5) L'activité de l'eau :  $aw = \frac{P}{P_0}$   
et l'humidité relative

P = pression de la vapeur de la solution

P<sub>0</sub> = pression de la vapeur du solvant

$$a.w. \times 100 = r.h \text{ (humidité relative)}$$

Il existe un rapport entre le pourcentage en eau du poisson et l'activité d'eau (aw); à titre d'exemple un poisson ayant 10 % d'eau a une activité d'eau égale à 0.70.

L'activité de l'eau (aw) mesure la plus ou moins grande disponibilité de l'eau dans la chair du poisson (distinction entre l'eau libre et l'eau liée).

L'eau pure a une aw = 1

- 6) La température : se mesure dans le milieu ambiant.
- 7) La vitesse en vent : idem.

#### 4. METHODES MICROBIOLOGIQUES

À la mort du poisson, la circulation sanguine s'arrête et l'oxygène n'est plus véhiculé vers les cellules.

La dégradation microbienne commence par l'envahissement des tissus musculaires après que les enzymes digestifs tels que les cathepsines aient déjà lysé la paroi intestinale. Simultanément, les microbes de la peau à une vitesse moindre franchissent les barrières biologiques désormais inexistantes.

La connaissance de la microbiologie du poisson, de l'écologie de divers microorganismes contaminants permet de mieux maîtriser les différents phénomènes d'altération. Cette connaissance est essentielle également pour la maîtrise des opérations de préservation de la fraîcheur et de la conservation du produit transformé.

À titre d'exemple de la conservation :

.../...

Un produit qui se conserve 6 semaines à 5°c	se conserve
3 "	à 10°c
10 Jours	à 15°c
5 Jours	à 20°c
2 à 3 Jours	à 25°c

Les analyses microbiologiques ne fournissent aucun renseignement sur la fraîcheur ou l'appétence du poisson mais plutôt sur sa qualité hygiénique, sur l'application des règles hygiéniques pendant sa manutention et transformation ainsi que sur sa salubrité à savoir la présence ou non des germes pathogènes.

Les examens microbiologiques sont malheureusement laborieux, longs et coûteux et nécessitent du personnel qualifié pour les réaliser et interpréter correctement les résultats.

1. La flore mésophile . aérobie totale : représente le nombre total de germes qui forment des colonies visibles sur milieu gélosé dans des conditions bien définies. Si elle est déterminée après un échantillonnage systématique et avec une connaissance complète des conditions de manutention (température, emballage etc ...), elle peut donner une idée comparative de la contamination microbienne et des pratiques d'hygiène pendant la manutention et les traitements ultérieurs subis par le poisson. La commission internationale pour les spécifications microbiologiques pour les aliments recommande que la numération de la flore mésophile aérobie totale se fasse sur gélose nutritive après incubation à 25 - 30° C pendant 3 à 4 jours et une charge microbienne de 1 à 10 million/gr de poisson devrait être une limite indiquant le respect des règles d'hygiène pendant la manutention de distribution:
2. Bactéries coliformes thermotolérantes (Escherichia coli)  
Les bactéries coli-formes thermotolérantes ou coliformes fécaux sont les bactéries capables d'abord de fermenter le lactose et produire du gaz sur le milieu de culture. La commission internationale recommande la recherche des coliformes fécaux car leur présence peut indiquer une contamination microbienne du poisson après sa capture particulièrement d'origine fécale.
3. Streptocoques fécaux : sont des bactéries à Gram positif en forme de cocci oblongues et ovales, souvent associées par paires ou en chaînes courtes qui forment des colonies totalement ou partiellement roses ou rouges foncées par réduction de chlorure de tétrazolium sur le milieu de culture. Ces bactéries ne se rencontrent pas normalement sur du poisson originaire d'eaux non polluées. Leur présence peut donc indiquer une contamination d'origine fécale après capture. A la différence de Escherichia coli, les streptocoques fécaux sont capables de se multiplier dans l'environnement et leur présence n'indique pas seulement une contamination d'origine fécale mais également le non respect des règles d'hygiène pendant la manutention.

Il est recommandé de ne pas dépasser 100 streptocoques fécaux par gramme de poisson.

#### 4. STAPHYLOCOCCUS AUREUS :

Le Staphylococcus aureus est une bactérie sphérique à Gram positif aérobie ou anaérobie facultative. Toutes les souches sont coagulases positives et fermentent le glucose mais quelques unes sont capables de produire des enterotoxines. C'est un organisme qui ne fait pas partie de la microflore normale du poisson mais dont l'habitat naturel est la peau et les muqueuses de l'homme et des animaux. Environ 50 % des individus sains sont des porteurs de Staphylococcus aureus dont la présence sur le poisson indique une contamination postérieure à la capture par suite de mauvaises pratiques hygiéniques par le personnel.

La commission internationale recommande un taux maximal de 1.000 Staphylococcus aureus/Gr de poisson.

#### 5. SALMONELLES

Les espèces de Salmonella sont des bactéries asporulantes et mobiles à Gram négatif, en forme de bâtonnet et aérobies ou anaérobies facultatives.

Les salmonelles doivent être absentes des aliments humains ou du bétail.

#### 6. VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS

V. parahaemolyticus est une bactérie mobile, asporulante et halophile, en forme de bâtonnet souvent vibroïde, à Gram négatif, aérobie et anaérobie facultative. Elle existe dans les poissons d'eaux chaudes et ne peut donc être exclu des produits de la mer. C'est un microorganisme pathogène qui a souvent été associé à des incidents d'intoxications alimentaires et doit donc être recherché dans les produits originaires des régions où son incidence est élevée et surtout les produits destinés à être consommés sans aucun traitement thermique préalable.

Il est recommandé que son taux ne doit pas dépasser 100 V. parahaemolyticus/gr de poisson.

#### 5. ETUDE BACTERIOLOGIQUE DU POISSON FRAIS OU CONGELE :

##### 1. MILIEUX DE CULTURE, DILUTIONS ET INCUBATIONS

Germes par gramme de chair poisson	Milieu de culture	Dilutions	Incubations
Flore aérobie à 30°C	IRON AGAR (1 ml)	$10^{-1}$ à $10^{-6}$	à 30°C pendant 24 à 48 h
Flore putride H <sub>2</sub> S +	Idem	Idem	Idem
Coliformes totaux à 30°C	VRBL (1 ml)	$10^{-1}$ à $10^{-2}$	à 30°C pendant 24 heures
Coliformes fécaux	VRBL (1 ml)	$10^{-1}$ à $10^{-2}$	à 44°C pendant 24 heures
Staphylocoques et microcoques	Gélose BIRD PARKER (BP) (0,1 ml)	$10^{-1}$ à $10^{-2}$	à 37°C pendant 24 heures

.../...



Flore halophile : IRON AGAR + 5 % NaCl:  $10^{-1}$  à  $10^{-6}$ : à 30° C pendant 24 heures  
(1 ml)  
Flore halophile H<sub>2</sub>S + : Idem : Idem : Idem

---

## 2. PREPARATION DE DIFFERENTS MILIEUX DE CULTURE

### 1. LE MILIEU IRON AGAR

- L'analyse microbiologique comporte la détermination de la flore totale, de la flore halophile à 5 % de sel (NaCl) et de la flore productrice de H<sub>2</sub>S + sur IRON AGAR (IA) dont la composition est la suivante : - Dans 1.000 ml d'eau (H<sub>2</sub>O) distillée, on ajoute :

- . 20 gr de Peptone
- . 3 gr de poudre Lab Leneo
- . 3 gr d'extrait de levure
- . 0,3 gr de citrate ferrique
- . 0,3 gr de thiosulfate de Na (sodium)
- . 5 gr de NaCl (sel)
- . 12 gr d'agar (gélose)

- On ajuste le pH à 7.4. avec Na OH - 2N, on stérilise à 120° C pendant 15 minutes à l'autoclave et on stocke au réfrigérateur jusqu'à l'utilisation.
- Avant de foudre la gélose, on ajoute 0,04 % de L-cystéine à l'Iron agar. Faire foudre dans l'eau bouillante. Laisser refroidir jusqu'à 45-46° C et répartir dans les boîtes de Petri préalablementensemencées avec 1 ml de la dilution appropriée.  
Bien répartir les bactéries dans le milieu et laisser solidifier.  
Couvrir avec 5 ml supplémentaire de l'Iron Agar et incuber à 30° C pendant 24 à 48 heures. Ensuite compter le nombre total de colonies et le nombre de colonies noires (H<sub>2</sub>S +).
- Pour la recherche des germes halophiles, on ajoute au milieu Iron agar 5 à 15 % de NaCl (sel).

### 2. MILIEU DE CULTURE POUR LA RECHERCHE DES LEVURES NON OSMOPHILES

On fait dissoudre dans 100 ml d'eau distillée

- ° 20 grs d'extrait de malte et
- ° 20 grs d'agar désydrate (gélose).

.../...

3. MILIEU DE CULTURE POUR LA RECHERCHE DES LEVURES OSMOPHILES

On ajoute au produit ci-dessus 35 gr de saccharose pur très blanc

4. PREPARATION D'EAU PEPTONNEE TAMPONNEE

Dans 1.000 ml d'eau distillée, on ajoute :

- ° 20 gr de peptone
- ° 5 gr de NaCl
- ° 9 gr de phosphate disodique
- ° 1,5 gr de phosphate monopotassique

Ou répartit ce liquide dans les Erlenmeyer d'une contenance de 500 ml à raison de 225 ml d'eau peptonée tamponnée et on stérilise dans l'autoclave à 115° C pendant 30 minutes.

5. PREPARATION DU DILUANT TRYPTONE-SEL

On ajoute dans 1.000 ml d'eau distillée : °1 gr de tryptone et  
°8,5 gr de NaCl

6. LE REACTIF DE KOVACS

Ce réactif sert à la recherche de l'Indole. Il est composé de

- l'alcool amylique
- p-diméthylaminobenzaldehyde.
- H Cl.

L'indole réagit avec p-diméthylaminobenzaldehyde pour donner une couleur rouge intense.

7. LE MILIEU V.R.B.L. et V.R.B.G.

Les deux milieux servent à la culture des coliformes totaux et fécaux (*Escherichia coli*) et leur composition figure sur la bouteille; selon les cas, on utilise un milieu glucosé VRBG (glucose) ou lactosé VRBL (lactose). Ce milieu se compose en général de dextrose, tryptone, extrait de levure, cristalviolet, sels biliaires, le rouge neutre et la gélose.

.../...

### 3. LE MILIEU DE BAIRD - PARKER (milieu de base) B.P.

Le milieu de Baird Parker est un milieu sélectif qui permet l'isolement des souches de staphylococcus:

Formule en gramme par litre.

. Hydrolysate tryptique de caséine	10 gr
. Extrait de viande de boeuf	5
. Extrait de levure	1
. Pyruvate de sodium	10
. Chlorure de sodium	5
. Glycocolle	12
. Agar	20

pH = 6,8

#### Mode d'emploi

Verser 63 gr poudre dans 1 litre d'eau distillée

Faire bouillir jusqu'à dissolution complète et stériliser à l'autoclave à 121°C pendant 15 minutes.

Laisser refroidir jusqu'à 50°C environ puis ajouter stérilement 50 ml de mélange de jaune d'oeuf - terrulite de potassium.

Mélanger soigneusement avant de couler en boîtes de Petri. Ces boîtes peuvent être conservées à + 4°C

Conserver le flacon soigneusement fermé dans un endroit frais et sec.

Référence : Institut Pasteur Production.

### 4. ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

#### 1. - BUTS:

Les analyses microbiologiques permettent d'avoir une idée

- . sur la qualité hygiénique et sur la fraîcheur du produit
- . mise en évidence des prescriptions hygiéniques au cours de la transformation (éviscération, lavage, séchage etc ...)
- . la contamination microbienne influence largement l'acceptabilité du produit et sa durée de conservation.

#### 2. TRAVAUX EFFECTUES

- L'étude avait pour but de suivre la qualité du produit dans les différentes phases de transformation = salage - séchage
- La qualité du produit a été évaluée sous divers critères: physiques, chimiques et microbiologiques.

.../...

MATERIEL ET METHODE

- Observations physiques : température, humidité relative, aw ...
- Observations chimiques : OTMA, TMA, ABVT, pH ...

Les résultats de ces analyses figureront dans le rapport final qui sera synthétisé par la FAO pour tout le déroulement du Séminaire.

4. PROCEDURE POUR LES ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

- . Voir ci-dessus les différents milieux de culture et leur dilution.
- . Sur une certaine quantité de chair prélevée au poisson, on pèse 10 gr dans les conditions d'aseptie et on les met dans 90 ml d'eau peptonée tamponée, on broie cette chair avec une machine et on homogénéise pour obtenir une solution-mère au 10e ( $10^{-1}$ ) A partir de cette solution-mère on fait une série de dilution en utilisant la tryptone-sel comme diluant.

- A titre d'exemple, si on doit faire une analyse jusqu'à la dilution -6, on prévoit 5 tubes d'échantillons contenant chacun 9 ml de tryptone-sel

. La solution-mère constitue la dilution  $10^{-1}$

- Dans le tube n° 1, on ajoute 1 ml de la solution-mère et on a la dilution  $10^{-2}$

- Dans le tube n° 2, on ajoute 1 ml de la dilution  $10^{-2}$  du tube n° 1 et on a la dilution  $10^{-3}$

- Dans le tube n° 3, on ajoute 1 ml de la dilution  $10^{-3}$  du tube n° 2 et on a la dilution  $10^{-4}$

- Dans le tube n° 4, on ajoute 1 ml de la dilution  $10^{-4}$  du tube n° 3 et on a la dilution  $10^{-5}$

- Dans le tube n° 5, on ajoute 1 ml de la dilution  $10^{-5}$  du tube n° 4 et on a la dilution  $10^{-6}$

On procède ensuite à l'ensemencement de ces dilutions dans les différentes boîtes de Petri à raison de 1 ml de chaque tube suivant les microorganismes à rechercher et on ajoute de la gélose refroidi à  $45^{\circ}$  C.

- On ajoute dans ces boîtes de Petri de la nourriture pour ces germes c'est-à-dire un milieu de culture correspondant aux microorganismes recherchés, on met environ 9 ml de milieu de culture en une ou 2 couches selon le cas mais la première couche doit d'abord avoir séché on mélange soigneusement le milieu de culture avec la dilution.

pour la recherche de la flore aérobie ( $H_2S$ ); on met dans la boîte de Petri 1 ml de la solution-mère ( $10^{-1}$ ) + 9 ml de l'Agar en 2 couches et on mélange on laisse sécher (on fait aussi pour la dilution -2 à -6)

- Pour la recherche de la flore halophile ( $H_2S$  - NaCl) : on met dans la boîte de Petri 1 ml de la dilution  $10^{-2}$  + 9 ml de l'Agar en 2 couches + 15 % de NaCl laisse sécher (on continue jusqu'à la dilution -6).

.../...

- Pour la recherche des levures et moisissures non osmophiles : 1 ml de la dilution  $10^{-1}$  dans la boîte de Petri + 9 ml en une couche de Malte Agar et on laisse sécher (on continue avec la dilution  $10^{-2}$ ).
- Pour la recherche des levures et moisissures osmophiles : 1 ml de la dilution  $10^{-1}$  dans la boîte de Petri + 9 ml en une couche de Malte Agar + 35 gr de saccharose et on laisse sécher (on continue avec la dilution  $10^{-2}$ ).

Après on incube dans des étuves à  $37^{\circ}\text{C}$  pendant au moins 48 heures.

Pendant l'incubation, les boîtes de Petri sont superposées le couvercle vers le bas.

Température optimum pour le développement des bactéries.

. flore aérobie - levures et moisissures	$37^{\circ}\text{C}$
. les entérobactéries	$44^{\circ}\text{C}$
. les thermophiles	$55^{\circ}\text{C}$

Après l'incubation, on compte le nombre de colonies et on la multiplie par le degré de dilution ( $10^{-1}$  à  $10^{-6}$  suivant les tubes) et on trouve le nombre de germes par gramme de chair de poisson.

Il existe un appareil électrique facilitant le comptage de ces colonies.

#### 5. Normes (qualité) acceptables pour le poisson frais ou congelé

a) Flore aérobie	$10^6/\text{gr}$ de chair	taux d'acceptabilité	$10^7$
b) Coliformes fécaux	4/gr	"	400
c) Staphylocoques pathogènes	$10^3/\text{gr}$	"	$5 \cdot 10^3$

toxicité =  $5 \cdot 10^4$  (toxines thermostables)

$10^6/\text{gr}$  de chair ( $10^6$  ou 10.000.000 de germes par gramme de chair de poisson).

.../...

6. RESULTATS DES ANALYSES MICROBIOLOGIQUES DU POISSON CAPITAINÉ

A. PARAMETRES A DETERMINER	<u>Capitaine frais</u>		<u>Capitaine salé</u>						
	23 Juin 1986	24 Juin 1986	24 Juin 1986	27 Juin 1986	30 Juin 1986	30 Juin 1986	1 Juillet 1986	1 Juillet 1986	
	à sec	en saumure	à sec	en saumure	à sec	en saumure	à sec	en saumure	
1. Flore aérobie totale à 30° C	118,4.10 <sup>6</sup>	88.10 <sup>5</sup>	216.10 <sup>6</sup>	140.10 <sup>5</sup>	412.10 <sup>4</sup>	54.10 <sup>4</sup>	400.10 <sup>4</sup>	62.10 <sup>4</sup>	23.10 <sup>5</sup>
. Flore putride	3.10 <sup>3</sup>	10 <sup>5</sup>	26.10 <sup>4</sup>	12.10 <sup>5</sup>	29.10 <sup>4</sup>	-	< 10	< 10	10
3. Flore halophile totale (5% NaCl)	216.10 <sup>2</sup>	«	«	334.10 <sup>4</sup>	112.10 <sup>3</sup>	< 10 <sup>3</sup>	< 10 <sup>3</sup>	«	«
4. Staphylocoques et microcoques	«	«	«	97.10 <sup>3</sup>	194.10 <sup>3</sup>	< 100	106.10 <sup>2</sup>	< 100	248.10 <sup>2</sup>
5. Coliformes totaux	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	120	< 10	< 10
6. Coliformes fécaux	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	90	< 10	< 10
7. Flore halophile H <sub>2</sub> S +	< 10	«	«	7.10 <sup>4</sup>	14.10 <sup>3</sup>	< 10 <sup>3</sup>	< 10 <sup>3</sup>	«	«

....

## 7. INTERPRETATION DES RESULTATS

1. Le poisson frais : A l'examen du tableau précédent, on remarque que le poisson frais a été principalement contaminée par une flore banale (aérobie) à 30°C et une flore putride respectivement par  $118,4 \cdot 10^6$  et  $3 \cdot 10^3$  germes par gramme de chair. Le poisson est aussi contaminé par une flore halophile à raison de  $216 \cdot 10^2$  germes par gramme de chair.

Conclusion partielle : L'importance de la flore aérobie totale met en évidence que le poisson frais analysé n'est pas de qualité hygiénique acceptable.

2. Le poisson traité : Un jour après le salage soit le 24 Juin 1986, on remarque une faible contamination de coliformes totaux; la contamination principale est due à la flore aérobie à 30°C et à la flore putride  $H_2S$  +. On dénombre par gramme de chair  $88 \cdot 10^5$  germes aérobies sur le poisson salé à sec contre  $216 \cdot 10^6$  pour le poisson en saumure

Conclusion partielle : La contamination par la flore putride est à nouveau comparable pour les 2 traitements.

Au 27 Juin, les résultats mettent en évidence une contamination de divers traitements par la flore aérobie et putride principalement avec une faible évolution de la flore putride.

Pour la flore halophile, on dénombre pour le salage à sec et en saumure par gramme de chair  $99 \cdot 10^3$  contre  $194 \cdot 10^3$  pour les staphylocoques et microcoques et  $7 \cdot 10^4$  contre  $14 \cdot 10^3$  pour la flore halophile  $H_2S$  +.

30 Juin 1986; on remarque une faible variation de la flore aérobie totale pour les 2 traitements; par contre la flore putride a nettement baissé, on remarque l'absence des germes putrides dans 1 gr de chair de poisson.

Pour les coliformes fécaux et totaux, on note une nette évolution positive de la contamination pour le traitement en saumure.

Pour l'ensemble de 2 traitements, on note également une baisse de la contamination de la flore légèrement halophile.

On dénombre pour les 2 traitements des taux inférieurs à 1.000 germes par gramme. Cette évolution est similaire pour les microcoques et les staphylocoques.

1 Juillet 1986 : On remarque que la flore aérobie se stabilise mais surtout pour l'échantillon traité à sec. Par contre, la contamination due aux staphylocoques et microcoques augmente dans le traitement en saumure pour lequel on dénombre  $248 \cdot 10^2$  germes par gramme de chair.

La flore halophile a tendance à diminuer.

Conclusions : 1) L'échantillon a été limité car on doit travailler au moins sur 5 échantillons primaires selon les normes pour voir la qualité globale du produit.

.../...

2) Une semaine constitue une durée très insuffisante pour mener à fond les recherches microbiologiques nécessaires et les confronter aux résultats d'analyses chimiques (qualité et quantité de sel, degré de saturation .... )

3) On ne doit pas traiter un poisson déjà contaminé : au départ le poisson était déjà contaminé. Ce niveau de contamination va jouer négativement sur la qualité du produit fini, c'est pourquoi dès les premiers jours de salage, on remarque une relative augmentation de la contamination pour le traitement en saumure résultant peut être des conditions d'éviscération et lavage ou de la qualité même du sel employé.

Il y a une nette évolution de la flore putride ce qui montre que la concentration du sel n'a pas eu d'effets positifs immédiats sur l'évolution et la croissance des germes putrides.

C'est seulement au 4e jour de salage que l'effet du sel se précise sur les échantillons en limitant légèrement la croissance de la flore aérobie et putride. Ces effets vont se stabiliser jusqu'au dernier jour : la flore aérobie se stabilise aux environs de  $10^5$  germes par gramme.

En limitant la croissance de cette flore, le sel favorise la sélection des staphylocoques et des microcoques capables de se développer à une faible activité d'eau; ceci est plus vrai surtout pour la traitement en saumure.

EN RESUME : Le salage et le séchage entraînent les conditions non favorables au développement des microorganismes contaminants.

L'addition de chlorure de sodium entraîne la mort d'une fraction très importante de ce microflores mais n'aboutit jamais à la stérilisation complète d'où la nécessité de travailler avec une matière première en bon état. Une certaine fraction de la microflores résiste longtemps à l'état d'anaérobiose pour des raisons diverses : elle peut être revivifiable avec l'augmentation de l'humidité et dans les conditions de température optimale pour induire une altération.

Il faut partir d'une matière première de première qualité; manutention dans de bonnes conditions d'hygiène (propreté) produit fini de bonne qualité; stockage dans de bonnes conditions -- distribution soignée.

En effet, le poisson contaminé dès le départ a joué sur la qualité fini produit; ceci met en évidence les prescriptions hygiéniques tout au long du traitement

de la matière première jusqu'à sa distribution. Néanmoins, les résultats ont permis de préciser un certain nombre de recommandations:

- . Nécessité de travailler toujours sur une matière première de bonne qualité sanitaire
- . Respect de bonnes pratiques de fabrication
- . Hygiène des appareils et des locaux
- . Maîtrise des conditions de transformation.

Not groupe a travaillé également sur les analyses chimiques du poisson "Capitaine salé-seché". Les résultats apparaîtront dans le rapport qui sera transmis par la FAO aux participants.



PROCEDURES POUR LES ANALYSES CHIMIQUES

Ces procédures sont détaillées en annexe pour :

- 1) Détermination de la Triméthylamine (TMA)  
de l'Oxyde de Triméthylamine (OTMA)  
de l'Azote basique volatil total (ABVT)
- 2) La mesure du pH dans le poisson et les produits de la pêche
- 3) Dosage de l'histamine
- 4) Détermination de l'indice de peroxydes.

RESUME DES CONFERENCES

1. LA TECHNOLOGIE DU POISSON FRAIS ET CONGELE

par M. DEVRIENDT, Ingénieur Chimiste A.G.C.D.-Bruxelles-Belgique

a) MECANISMES D'ALTERATION DU POISSON

Le poisson est une denrée de haute valeur alimentaire mais qui est extrêmement et rapidement altérable à cause de sa teneur en eau élevée, sa qualité réduite de tissu conjonctif, sa concentration importante d'azote extractible, son pH élevé et dans les poissons gras, ses lipides fortement insaturés.

Les bases azotées extractibles telles que la créatine (400 mg %), l'oxyde de triméthylamine (TMA 350 mg %), la taurine (300 mg %), l'ansérine (dipeptide: 150 mg %), les acides aminés libres (70 mg %) et les bases puriques (200 mg %) sont des composants importants de la saveur du poisson mais sont avant tout d'excellents <sup>substrats</sup> pour les micro-organismes.

Après la mort du poisson, le glycogène présent en diverses concentrations dans le muscle est transformé en acide lactique.

Le pH relativement élevé après la rigidité cadavérique est une cause importante de l'altération rapide du poisson. En effet, les bactéries du poisson se multiplient normalement à des pH supérieurs à 6,0.

La chair du poisson sain est stérile mais les bactéries l'attaquent assez rapidement après la mort, car l'équilibre interne des cellules musculaires est rompu et les membranes qui étaient semi-perméables dans le poisson vivant ne peuvent plus empêcher la diffusion des fluides <sup>des</sup> biologiques et la pénétration des bactéries, comme dans d'autres produits carnés, l'altération est d'origine chimique, enzymatique et/ou bactérienne.

Les routes principales pour l'attaque bactérienne partent d'une part des branchies et des reins pour aboutir dans la chair du poisson par le biais du système vasculaire et d'autre part directement à travers le peau et la péritoine.

.../...

Au cours de la dégradation, les composés azotés sont attaqués pendant l'altération avec formation de la triméthylamine, de diméthylamine d'ammoniac et à un moindre degré d'amines biogènes (la putrescine, la cadavérine, la tryptamine et l'hyptamine).

#### b) QUALITÉ DU POISSON FRAIS

Trois principes importants doivent être observés dans le secteur de la distribution du poisson frais : La réfrigération adéquate, l'hygiène rigoureuse et une manipulation soignée.

##### 1. La réfrigération

- La température est de loin le facteur le plus important qui détermine la vitesse à laquelle le poisson s'altère.
- La glace hydrique est le moyen le plus efficace pour réfrigérer le poisson, elle a une grande capacité calorifique (80 kcal/kg), se manipule aisément et est bon marché. Le refroidissement est très rapide grâce au contact direct avec le poisson. Comme la glace fond lentement pendant l'entreposage, une partie des produits de la putréfaction est évacuée avec l'eau de fonte.
- La glace a un pouvoir thermostatique et évite les fluctuations de température importantes, elle garde le poisson humide et empêche le dessèchement.

##### 2. L'hygiène

- Toutes les surfaces qui entrent en contact avec le poisson doivent être maintenues propres afin d'éviter la contamination par les micro-organismes pathogènes.
- Le mucus du poisson fraîchement pêché est très visqueux et le reste pendant 4 à 5 jours même pendant l'entreposage dans la glace, il est riche en azote (0,5 à 2 %) et en phosphore (0,3 à 0,6 %) et forme un milieu de culture excellent pour les bactéries.

##### 3. Manipulation soignée

Le poisson peut facilement être abîmé s'il n'est pas manipulé avec soin. Les meurtrissures accélèrent l'action des enzymes ce qui peut ramollir ou décolorer la chair du poisson tandis que les coupures dans la peau et la chair facilitent la pénétration des bactéries.

#### c) CONGÉLATION DU POISSON

4 procédés : 1) Congélation en saumure : L'échange thermique se fait par contact direct entre le poisson et la saumure et il est obtenu par immersion, il est rapide grâce à la capacité calorifique relativement élevée de la saumure.

2. Congélation par air : Le poisson est congelé dans un courant d'air à - 35° - 45°C, la vitesse de l'air est normalement de 5 à 10 m/seconde.

3. Congélation par contact : Elle est obtenue en plaçant la denrée à congeler entre 2 plaques métalliques creuses portées à basse température.

4. Congélation cryogénique : Elle se fait à l'aide de gaz liquéfiés à basse température. On se sert généralement d'un tunnel à bande transporteuse. Le poisson est d'abord prérefrigéré par un courant forcé d'azote gazeux et est ensuite aspergé d'azote liquide qui le congèle pratiquement instantanément.

#### d) VITESSE DE CONGÉLATION

Le poisson se compose essentiellement de 60 à 80 % d'eau et le processus de congélation change la plus grande partie de cette eau en glace.

Afin d'obtenir un rendement élevé, la congélation doit se faire aussi rapidement que possible (surgélation).

Dans la pratique, la vitesse de congélation devrait être supérieure à 1 cm par heure. Ceci revient à dire qu'un bloc de poisson de 6 cm d'épaisseur doit atteindre une température de -5°C en moins de 3 heures.

#### e) RENDEMENT DE QUALITÉ PENDANT L'ENTREPOSAGE

Toute activité bactérienne est stoppée en-dessous de 10°C mais les réactions enzymatiques et chimiques, bien que fortement freinées, continuent à se dérouler et abaissent petit à petit la qualité du poisson congelé. Il y a 2 facteurs importants limitant les possibilités d'entreposage : - La dénaturation des protéines myofibrillaires (structurelles) donne à la longue un produit coriace qui perd beaucoup d'exsudat à la décongélation, la capacité de rétention d'eau du muscle ayant baissée et la rancidité des lipides causée par oxydation et hydrolyse donne un goût et une odeur désagréables ainsi qu'un changement de couleur indésirable.

#### f) FACTEURS INFLUENÇANT LA QUALITÉ DU POISSON CONGELÉ

1. La matière première : La condition biologique du poisson (influence de la saison, cycle sexuel, lieu de pêche, teneur en lipides, pH, ...) influence fortement la stabilité du poisson surgelé. Un pH entre 6,4 et 6,7 donne les meilleurs résultats car un pH plus bas ou plus haut favorise la dénaturation des protéines. La fraîcheur de la matière première a une influence marquée sur la stabilité du poisson congelé.

Des multiples expériences ont démontré que la qualité la meilleure est obtenue à partir du poisson à l'état pré-rigor.

2. Traitement du poisson avant la congélation

• Saignement : le poisson doit être saigné aussi complètement que possible afin d'éviter une coloration plus foncée de la chair du poisson congelé.

.../...

- . Traitement aux polphosphates : afin de diminuer les pertes à la décongélation, le poisson peut être trempé dans une solution de polyphosphate (généralement 2 minutes dans du tripolyphosphate de sodium à 12 %).
  - . Antioxygènes : pour certains poissons, l'oxydation des lipides peut être réduite par trempage du poisson dans une solution d'antioxygène. On emploie l'acide ascorbique qui est soluble dans l'eau (0,25 - 0,5 %).
3. Traitement après la congélation
- . Double congélation : d'importantes quantités de poissons entiers sont congelés en mer. Ces poissons doivent être décongelés, conditionnés et recongelés. Quand ces différents traitements sont exécutés sous conditions contrôlées et sans délai, de bons produits finis sont obtenus.
  - . Emballage : l'emballage est un des facteurs les plus importants influençant la qualité du poisson congelé; il doit être aussi étanche que possible afin d'éviter la déshydratation et l'oxydation. L'emballage sous vide est fortement recommandé pour les poissons gras.
4. Entreposage
- . Humidité relative : elle doit rester élevée (90 - 95 %). Il est recommandé d'entreposer de tels produits en chambre froide sans circulation d'air forcée.
  - . Température : Pour le poisson maigre, une température économique de 20 à 25°C est recommandée tandis que pour le poisson gras, elle sera de 30° à 35° C.

Il est d'importance primordiale de maintenir les fluctuations de température aussi minimales que possible (1 à 2°C au maximum).

Il est absolument indispensable de maintenir la chaîne de froid dans tout le secteur de distribution du poisson congelé.

## 2. CONTROLE DE LA QUALITE ORGANOLEPTIQUE DU POISSON FRAIS

PAR MADEMOISELLE GRAM.

### Les analyses sensorielles

#### A. Poisson cru

- Un poisson de première qualité aura la note 10
- Un poisson putride, la note 0
- Un poisson d'une note égale à 6 correspond au poisson d'odeur et goût neutres.
- Un poisson à la limite d'acceptabilité mais encore consommable aura la note 4.
- Un poisson ayant la note moins de 4 est à rejeter.
  - . Entre 6 et 10 = le poisson n'a pas d'odeurs désagréables
  - . Entre 4 et 6 = le poisson a des odeurs légèrement désagréables
  - . de 0 à 4 = le poisson a des odeurs très désagréables.

.../...

Organes d'examen	: Note 10	: Note 6	: Note 4	: IIIème phase d'altération
	:	: 1ère phase d'altération	: IIème phase d'altération	:
Mucus	: Clairs	: Légèrement trouble	: Laiteux	: Jaunâtre
Peau	: Brillante	: sans éclat	: pâle	: terne
Oeil	: bombé pupille : noire	: plat-pupille noire et : terne	: plat-pupille : opaque	: concave-pupille : blanchâtre
Branchies	: rouges - de : plante marine	: moins colorées-pas : d'odeur	: décolorées-aigre :	: grisâtres-très : désagréable
Chair	: ferme élastique	: peu élastique	: molle	: molle

### 3. Poisson Cuit

Odeur	: Très fraîche de : plante marine :	: Frais ou neutre : :	: Légèrement désagr- : able mais encore : mangeable	: forte odeur : désagréable :
Goût	: Typique d'espèce :	: Frais ou neutre :	: Légèrement : désagréable	: Putride :
Texture	: Ferme - juteuse	: -	: molle - dure	: -sèche

La cuisson dans l'eau se fait pendant 15 à 20 minutes à une t° de 80 - 90°C.

### 3. LA MICROBIOLOGIE DU POISSON

par Monsieur DEBEVERE Professeur Docteur Ingénieur (Belgique).

- Les examens de routine sont souvent effectués pour la détermination des micro-organismes suivants :

- Pour le nombre total des germes :
1. PSYCHROTROPHES (aérobies)
  2. PSYCHROPHILES
  3. MESOPHILES (anaérobies)
  4. THERMOPHILES
  5. SPORES - TOTALES  
- SULFITO-REDUCTEURS
  6. LEVURES ET MOISSURES
  7. BACTERIES LACTIQUES
  8. ENTEROBACTERIACEAE
  9. COLIFORMES, STREPTOCOQUES FECALUX
  10. ESCHERICHIA COLI
  11. SALMONELLA
  12. VIBRIO PARAHAE MOLTICUS
  13. STAPHYLOCOCCUS AUREUS.

- Pour avoir une idée de la qualité du poisson, on doit déterminer :

- a) pour le poisson frais et congelé :
- les psychotrophes et les psychrophiles
  - les sulfito-réducteurs
  - les enterobacteriaceae
  - les coliformes et streptocoques

.../...

- l'escherichia coli
- les salmonella

Un poisson est considéré comme détérioré et de mauvaise qualité microbiologique lorsqu'il a plus de  $10^5$  germes bactériennes/gramme de chair

- b) pour le poisson fumé,
  - les mésophiles
  - les thermophiles
  - les spores totales et les sulfito-réducteurs
  - les levures et moisissures
- c) pour le poisson salé - séché,
  - les psychrophiles
  - les mésophiles
  - les bactéries lactiques
  - staphylococcus aureus
- d) pour les marinades,
  - les levures et moisissures
  - les bactéries lactiques
- e) pour les conserves,
  - les mésophiles
  - les thermophiles

LES ASPECTS FONDAMENTAUX DE LA CONSERVATION DU POISSON FRAIS

Facteurs	Techniques	Micro-organismes survivants
1. Température (monte)	100°C : STERILISATION	: SPORES
	100 : PASTEURISATION	: SPORES THERMORESISTANTES
2. Température baisse	: REFROIDISSEMENT	: PSYCHROPHILES
	- 2°C : : PSYCHOTROPHES	
	- 2°C : SURGELATION	: PSYCHROPHILES (t° - 18°C)
3. a w (activité d'eau) baisse	: SECHAGE	: XEROPHILES
	: SALAGE	: HALOPHILES
	: LYOPHILISATION S/VIDE	:
4. pH baisse	: FERMENTATION	:
	: MARINADES	:
	: PRODUITS ACIDES	: ACIDOTOLERANTS LEVURES
	:	: MOISSURES
5. Eh (potentiel redox)	: EMBALLAGE ATMOSHERE	: PERMEABILITE à l'oxygène et à
	: CONTROLE	: la vapeur d'eau

CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION DES SYSTEMES ISOLÉS

- Résistance à l'eau
- Résistance à l'action des insectes et pourriture
- Légereté mais de force adéquate
- Le coût d'achat très bas
- La non toxicité
- Ininflammable.

4. LA TECHNOLOGIE DE LA MISE EN CONSERVE ET LE CONTROLE DE QUALITE par Monsieur ABABOUCI CAHSEN, Ingénieur Technologiste (Maroc)

1. Définition : . . . . . Sont considérées comme conserves alimentaires les denrées périssables d'origine végétale ou animale dont la conservation est assurée par l'emploi combiné d'un conditionnement dans un récipient étanche aux micro-organismes, liquides et gaz à toute température inférieure à 55° C, un traitement par la chaleur ou tout autre mode autorisé en vue de détruire d'une part les enzymes et d'autre part les toxines et les micro-organismes capables de proliférer dans le produit et de l'altérer.

Le choix du traitement sera conçu d'une façon à inactiver les micro-organismes responsables de l'altération, il doit être d'un coût moindre; la texture et la qualité du produit ne doit pas changer.

Les enzymes sont sensibles donc faciles à éliminer, les toxines le sont également aux traitements thermiques et de radiations exception de l'histamine et les enterotoxines thermostables produits par les staphylocoques dorées.

2. Traitements à utiliser

- a) La chaleur pour stabiliser et stériliser la plupart des aliments; elle est disponible, d'un emploi facile et son coût est très faible.
- b) Les radiations ont un inconvénient d'être d'un coût élevé, nécessite une technologie plus sophistiquée avec risques de résidus d'éléments radioactifs restant dans le produit et pouvant provoquer le cancer d'où son utilisation très limitée et controversé.

3. Les micro-organismes d'intérêt pour les conserves de poisson

Il existe des bactéries asporulentes et des bactéries sporulentes qui forment des spores, très résistantes, capables d'altérations organoleptiques et de la qualité nutritionnelle, sont dangereuses donc pathogènes. Le choix d'un traitement de conservation sera conçu pour inactiver les bactéries sporulentes les plus résistantes.

Quelques exemples de bactéries sporulentes que l'on retrouve dans les conserves des poissons

1. Bacillus : a) - Bacillus subtilis: il produit un antibiotique : la subtil.  
b) - Bacillus stearothermophilis : se multiplie à 45° C et utilise de l'amidon.

Les bactéries du genre Bacillus sont aérobies strictes ou facultatifs.

2. Clostridium:

- a) Clostridium sporogens  
b) Clostridium botulinum : il contamine le poisson et produit une toxine mortelle qui paralyse et asphyxie les voies respiratoires et on en meurt.

.../...

- c) *Clostridium perfringens* : plus fréquent dans la viande que dans le poisson, sa toxine n'est pas mortelle.

Les clostridium sont des bactéries anaérobies.

Le clostridium botulinum se retrouve sur le sol, sur plantes, dans l'eau et résiste pendant des années, très dangereux même à faible dose.

Il se divise en 7 types de A à G

- les types A, B et E attaquent les humains
- le type C attaque les oiseaux
- les types D et F attaquent les autres types d'animaux
- le type G : on ne connaît pas encore son champ d'attaque
- le type E se rencontre très fréquemment dans le poisson.

### 3. Desulfonatonaculum

- a) D. nigrificans
- b) D. thermosaccharolyticum

### 4. Le cycle de la spore bactérienne

Spore dormante (par activation) spore active (germination) spore germée (Emergence) cellule végétative... autres cellules végétatives. Quand les conditions redeviennent défavorables, la cellule végétative reforme la spore dormante qui se réveille quand les conditions sont favorables ou par activation (pouvant se faire par un traitement sublétal : chauffage sublétal - l'éthanol).

La spore active est résistante à la température, est prédisposée à former une cellule végétative. La spore activée peut repasser au stade dormante si les conditions redeviennent défavorables.

Sous l'action des germinants, la spore germée perd toutes les propriétés de la spore et n'est plus résistante.

- Si on transforme toutes les spores en spores germées, le traitement par la stérilisation sera moins rigoureux.
- Exemple de la spore de clostridium botulinum - germination dans les conditions favorables - spore germée - multiplication avec production des toxines (protéines à structure pluridimensionnelle similaire à des médiateurs de la transformation de l'influx nerveux vers les muscles des yeux, de la respiration) thermosensibles.
- Quand une boîte de conserve est suspecte, il suffit de la chauffer avant la consommation pour éliminer toute intoxication à la botuline : 80°C dans l'eau bouillante pendant 10 à 20 minutes.
- A pH 4.6; les spores de clostridium botulinum ne peuvent pas germer, pour les conserves dont le pH est inférieur à 4.6, on fait subir ces produits à la PASTEURISATION; pour les poissons, le pH est faiblement acides et on fait le traitement d'APPERTISATION (technique de conservation des denrées alimentaires par la mise en boîte).



## 5. TECHNOLOGIE DE LA MISE EN CONSERVE

- a) pour le poisson frais : il faut le traiter le plus rapidement possible car il y a une prolifération microbienne qui s'accompagne de la production et de l'accumulation de l'histamine qui est très thermostable et une fois accumulée dans le produit, il résiste à toutes les opérations ultérieures et cause des intoxications.
- b) Pour le poisson congelé : il faut d'abord le décongeler le plus rapidement possible pour limiter au maximum la prolifération microbienne.  
On conseille de décongeler dans de l'eau froide potable à 15 à 20°C.
- c) Différents traitements

1. TRIAGE : Calibrage par taille ou par poids
2. BOUCHERIE : Eviscération et étêtage
3. PARRAGE : enlever la peau, les muscles rouges, les nageoires, arêtes ...
4. PRECUISSE : peut se faire en même temps que le parrage. Elle se fait entre 102 et 104° C en saumure bouillante. Cette opération améliore la fermeté du poisson et facilite les opérations ultérieures.
5. REMPLE : les conditions d'hygiène doivent être respectées et le poids doit répondre aux spécifications marquées sur la boîte qui doit être étanche et stérile.
6. ADDITION DE DIFFERENTS INGREDIENTS : l'huile, l'eau ou la sauce tomate.
7. SERTISSAGE : la fermeture des boîtes avec une sertisseuse pour assurer une étanchéité qui doit être de telle manière qu'un microbe d'une taille de 0,1µm traverse pas. C'est une opération très critique car la moindre microfuite risque d'être fatale pour le produit.

Le sertissage est souvent précédé de l'établissement du vide dans les boîtes qui se fait par injection de vapeur dans l'espace de tête et il est obligatoire pour les boîtes de grand format.

Cette mise sous vide a plusieurs avantages car elle limite la corrosion (réaction électrochimique d'oxydation du fer), évite le flochage des boîtes (bombage) et les lipides ne sont pas oxydés.

8. LAVAGE DES BOITES : pour dégager le reste des produits qui y sont attachés: bonne apparence des boîtes et élimination des matières organiques qui risquent d'interférer avec le chlore libre lors du refroidissement.
9. STERILISATION

- a) Montée en température + purge d'air dans l'autoclave
- b) Chauffage
- c) Refroidissement : se fera sous pression pour que la différence de température (boîte chaude à l'intérieur et froide à l'extérieure) soit la plus faible possible et rapide : 30 minutes pour descendre de 115°C à 30°C; afin d'éviter l'altération thermophile, il faut traverser le plus rapidement possible le palier compris entre 75°C et 45°C.

.../...

La stérilité commerciale est définie comme étant l'absence totale de germes d'altération pathogènes et des toxines et l'absence totale de germes d'altération capables de se développer dans les conditions normales de stockage et de distribution.

Le pH ne sera jamais en dessous de 5,5 pour la conserve de poisson avec de la sauce tomate.

- d) Séchage des boîtes : opération qui diminue le taux d'altération.
- e) Conditionnement des boîtes
- f) Inspection des boîtes : au bout de 3 semaines, on fait le tri : les boîtes bombées sont brûlées  
taux d'altération acceptable dans les meilleures conditions : 0,1%
- g) Reconditionnement et distribution.

## 5. TECHNOLOGIE DE LA PRODUCTION DE LA FARINE ET HUILE DE POISSON PAR

Mr. ABABOUCH LAHSEN

### 1. Principaux composants du poisson

	<u>Poisson frais</u>		<u>Farine de poisson</u>
Pour 100 kgs de	a) Eau	68 kgs	2 à 4 kgs
matière première	b) matières grasses	12	2 kgs
	c) Protéines	16	
	d) Clément minéraux	4	16 kgs

Le séchage direct nécessite une consommation très importante d'énergie pour éliminer 64 à 66 kgs de matière première; pour économiser l'énergie (3/4 d'énergie nécessaire), certains traitements préparatoires sont réalisés :

- 1) LE PRESSAGE : on élimine 50 kgs d'eau et de la matière première et on obtient ainsi : a. le gâteau de presse : 18 kgs d'eau, 2 kgs de matières grasses et 16 kgs de protéines et éléments minéraux.  
b. la liqueur-mère contenant 50 kgs d'eau, 10 kgs de matières grasses et 4 kgs de protéines et éléments minéraux.

L'objectif de cette opération est d'extraire des protéines sous forme concentrée et l'huile mais sous forme conservable.

2) LA PRECUISSON : On chauffe la matière première à 100°C pendant 15 minutes, on réalise une coagulation et une dénaturation des protéines, ce qui facilite l'opération de pressage. On désintègre les membranes cellulaires des cellules de la matière grasse qu'on récupère facilement par pressage, ce qui facilite le séchage.

.../...

- Traitement de la liqueur-mère composée de : - Eau
    - Matières grasses
    - Matières en suspension, qui par filtrage à travers les tamis rotatifs perforés donne : - un gâteau
      - un liquide qui par centrifugation à raison de 2.400 à 3.000 tours par minute va nous donner : - de l'huile
        - une phase aqueuse
- cette phase aqueuse contient des protéines et des éléments minéraux à raison de
- 0,5 % de matières grasses
  - 5 à 7 % de matières solides non grasses (protéines-éléments minéraux)
  - 94 % d'eau.

En traitant les 5 à 7 % de matières solides par une évaporation à multiple effet, on obtient seulement de l'HUILLE.

Au niveau de la précuisson, on ajoute des adjuvants de coagulation (CaCl<sub>2</sub>)

- Traitement du gâteau : On se sert d'un hachoir pour le réduire en fines particules et d'un séchoir à air chaud ou à gaz de combustion qui entre en contact avec le gâteau. L'humidité finale de la farine de poisson est ramenée à 8 à 10 % d'eau. Quand elle est supérieure à 12 %, il y a des problèmes de moisissures et une production de mycotoxines dont l'aflatoxine.

Concernant la matière grasse, on peut assister à une oxydation des lipides par réaction exothermique et on assiste aux accidents de feu que l'on peut éviter en y ajoutant des antioxydants et en essayant d'utiliser les sachets peu perméables à l'air.

Les protéines sont importantes sur le plan de leur valeur nutritionnelle pour l'alimentation du bétail, la ratio d'efficacité protéinique est de 95 % donc très nutritives et digestibles.

Les éléments minéraux intéressants sont les phosphates et surtout le calcium.

#### Recommandation pour la composition de la farine de poisson commerciale

- Humidité :	6 - 10 %
- Matières grasses	5 - 12 %
- Protéines	60 - 75 %
- Eléments minéraux	10 - 20 %

#### Essais d'application pour la consommation humaine

Farine de poisson : Ce sont les concentrés de protéines de poisson mais le problème majeur réside dans leur odeur et goût.

Cette farine de poisson est extraite par des solvants organiques après une digestion acide ou enzymatique et l'on obtient un concentré de protéines à 90 %, qui est utilisé dans les soupes, spaghetti et macaronis.

Ces protéines sont beaucoup utilisés dans les élevages de porc.

Lorsque l'on pratique le fumage à froid, on utilise les copeaux et de la sciure de bois dur tandis que les fumoirs modernes sont généralement chauffés avec des petits rondins ou avec des copeaux de bois durs.

Les bois résineux donnent une saveur amère aux produits de sorte que leur emploi est à déconseiller. Bien que la saveur soit surtout due à la fumée, et au salage initial, la texture de la chair dépend en grande partie du processus de séchage qui dépend lui aussi de l'humidité de l'atmosphère ambiante.

Le degré de saturation de l'air par la vapeur d'eau est appelé humidité relative. Le meilleur pourcentage d'humidité relative pour le fumage à froid à une température de 29°C se situe entre 60 et 70 %.

Lorsque l'humidité relative est supérieure à 70 %, l'opération de séchage est trop lente et si elle est inférieure à 60 %, la surface du poisson se sèche trop rapidement. Lorsque de l'air sec et frais pénètre dans l'installation où il est réchauffé, il est beaucoup plus léger que l'air extérieur et il circule rapidement jusqu'au fumoir et sur le poisson.

Au cours de premier stade de tout processus de fumage du poisson, on élimine l'humidité à un taux qui dépend de la capacité de séchage de l'air et de la fumée ainsi que de la vitesse à laquelle il passe sur le produit.

Au cours du second stade de processus, lorsque la surface du poisson a quelque peu séché, sa température se rapproche de celle de l'air et de la fumée. Ce taux de séchage se ralentit lorsque l'humidité commence à sortir des couches inférieures de la chair du poisson. Si le stade initial de séchage se fait à une température trop élevée et trop rapidement, la surface du poisson durcit, ce qui rendra difficile l'élimination de l'humidité intérieure.

Dans la méthode de fumage à chaud, le processus doit commencer à une t° relativement basse pour permettre au produit de sécher partiellement et à la peau de se durcir. C'est à ce moment qu'il faut augmenter la t° pour cuire et fumer le poisson.

Lorsqu'on fume un poisson gras, il faut réduire la période initiale de séchage en utilisant une t° légèrement plus élevée, car <sup>la</sup> présence d'une certaine quantité d'huile empêche le durcissement de la surface.

Comme les bactéries qui provoquent la dégradation du poisson sont plus actives dans les produits chargés d'humidité, le processus de séchage est très important et la durée de conservation du produit dépend, dans une large mesure, de la quantité d'humidité qui a été éliminée.

#### 4. Produits fumés traditionnels des pays tropicaux

Le climat de beaucoup de régions tropicales se caractérise par des températures élevées et une forte humidité, aussi faut-il que le poisson non consommé peu de temps après avoir été pris soit traité sans délai.

Dans beaucoup de cas, on emploie la méthode qui consiste à fumer le poisson salé ou non salé. Il existe de nombreuses variantes de cette méthode de conservation qui comprennent le fumage à chaud, le fumage séchage, le séchage mixte fumée/soleil, l'obullition et le séchage par fumage au soleil.

De nombreuses petites communautés éparpillées le long de la côte et près des lagunes, cours d'eau et lacs ont inventé leurs propres méthodes de conservation mais ne se préoccupent guère de la solubrité ou de l'hygiène et les moyens de transport et de distribution sont totalement insuffisants pour atteindre les communautés voisines avant que le produit ne soit complètement putréfié.

Les facteurs qui exercent une influence sur la durée de conservation et la salubrité du produit comprennent le développement des moisissures sous les climats humides ou pluvieux et l'infestation par les insectes ou la vermine.

#### Produits fumés séchés

- Le poisson est traité sans être coupé, il est fumé et séché sur de simples râteliers fabriqués sur place avec des lattes de bambous et que l'on dispose sur des supports en bambous. Les râteliers sont placés à une hauteur de 90 cm au dessus du sol.

Les poissons sont disposés sur le petit râtelier et recouverts d'une couche de baguettes; on répète cette opération jusqu'à ce qu'il y ait 5 couches de poissons et de baguettes. Au-dessous, on allume un feu et on cuit le poisson pendant 12 heures; on le place ensuite sur le grand râtelier où il reste pendant 3 à 14 jours au dessus d'un feu doux. Chaque jour, on modifie l'exposition de la couche de poissons afin que tous reçoivent la même qualité de chaleur et de fumée; on laisse le feu s'éteindre tous les soirs et on le rallume le matin.

La chair est cuite dès le premier jour et le fumage-séchage commence le jour suivant.

- Une autre méthode utilisée pour préparer les silures et autres espèces similaires consiste à courber le poisson entier et à attacher la tête à la queue, à le pendre sur des bâtons et le fumer sur des râteliers; l'un de ces bâtons soutient jusqu'à 25 petits poissons. Cette méthode a des effets fâcheux sur la qualité du produit car souvent la paroi ventrale est écrasée et la bile se répand, ce qui donne un goût amer. Lorsque le poisson est fumé pendant une journée, les rendements sont de l'ordre de 70 % tandis qu'avec un fumage et un séchage prolongés, les rendements ne sont que de 25 à 45 %.

- Au Sénégal; dans le centre de pêche de M'BOUR, les sardinelles sont étalées sur le sable; on les couvre avec des herbes et morceaux de bois puis on met du feu; le lendemain, les poissons sont écaillés et éviscérés puis mis dans un salage à sec et séchés pour être ensuite commercialisés dans les régions éloignées de l'océan.

#### 5. Equipement de fumage

Il est pratiquement impossible de surveiller une opération qui peut consister à jeter du poisson sur un feu d'herbes à l'air libre ou à fumer avec une variété de grilles en bois, de bambou ou de métal construites au-dessus des foyers à l'air libre.

.../...

- a) Types de fumoirs simples : Ces fumoirs peuvent être fabriqués au moyen de gros fûts à pétrole, de barils ou de récipients similaires dont on a enlevé le dessus et le fond. On pend les poissons sur des tiges fixées près de la partie supérieure qui est reconverte par un couvercle <sup>mobile</sup>. On peut construire un foyer dans le sol à courte distance du fumoir et qui est relié à celui-ci par une tuyauterie ou un conduit situé juste au-dessous du niveau du sol.
- b) - Les fours mécaniques utilisent des ventilateurs ou des soufflantes pour faire circuler la fumée et l'air dans le sens horizontal sur des chariots chargés de poissons pendus sur des tringles.

## 6. Emballage-Emmagasinage-Transport et distribution des produits de la pêche fumés

### a) Emballage:

Les produits fumés séchés doivent être emballés de manière à ce qu'il ne se brisent pas facilement au cours du transport et de distribution. Les matériaux d'emballage doivent empêcher la vermine d'attaquer le produit.

### b) Emmagasinage:

Les moisissures peuvent se développer sur les produits qui sont conservés dans des conditions défavorables et des essais effectués en Afrique indiquent que du poisson séché à la fumée dont la teneur en humidité est inférieure à 16,5 % n'est pas attaqué par les moisissures au bout d'un mois d'emmagasinage tandis que ceux qui ont une teneur en humidité supérieure à 16,5 % moisissent beaucoup plus rapidement.

### c) Transport et distribution:

Lorsque les caisses de poissons fumés sont transportées sur le même véhicule que du poisson frais, il faut les disposer de façon à ce qu'elles ne soient pas en contact avec l'eau de fusion de la glace des caisses de poissons frais. Le chargement et le déchargement doivent se faire avec soin afin de ne pas endommager les caisses.

## 7. LA PRODUCTION DU POISSON SÉCHÉ, PAR H. DIOUF

Le conférencier a traité des points ci-dessous en ce qui concerne le séchage des poissons.

### 1. Historique:

Le séchage est l'une des méthodes de conservation du poisson les plus importantes du monde. Dans plusieurs régions du monde où le séchage est encore le principal moyen de conserver le poisson, le niveau sociotechnique d'une communauté empêche l'introduction de méthodes plus avancées de conservation y compris des changements radicaux dans la méthode de séchage.

Le poisson séché est un produit alimentaire bon marché, durable, même s'il est parfois peu attrayant, qui continuera à être fabriqué par nécessité mais pas nécessairement par choix lorsqu'une communauté est suffisamment avancée pour être prête au changement.

.../...

La majorité du poisson pêché pour des fins autres que la consommation humaine est également soumise à un procédé de séchage afin de fabriquer des sous produits tels les farines de poisson pour l'alimentation du bétail.

## 2. Les techniques de prétraitement avant le séchage

Dès que le poisson meurt, la décomposition commence. Elle est le résultat de toute une série de changements compliqués provoqués dans les tissus du poisson mort par ses propres enzymes, par des bactéries et par une action chimique. Outre les actions des enzymes et des bactéries, des changements chimiques causés par l'oxygène de l'air et le gras du poisson peuvent produire des odeurs et des saveurs rances.

L'un des moyens les plus courants pour combattre la décomposition est de contrôler la température à laquelle le poisson est conservé, en la réduisant suffisamment, les actions des bactéries et des enzymes peuvent être ralenties ou presque complètement stoppées. Les processus de réfrigération et de congélation sont basés sur ce principe de conservation.

La présence en quantité suffisante de sel ralentira ou empêchera la détérioration bactérienne du poisson.

Certains produits chimiques contenus dans la fumée de bois détruisent les bactéries de décomposition et cet effet peut également être utilisé à bon escient pour conserver le poisson.

L'eau est essentielle à la vie et les micro-organismes ne font pas exception en exigeant une grande quantité d'eau pour leur croissance et leur multiplication. L'absence ou la perte d'eau peuvent provoquer l'arrêt des activités des bactéries et les moisissures qui avarient le poisson et par conséquent, le séchage peut être utilisé comme moyen de conservation.

Le séchage, comme toutes les méthodes traditionnelles, altère la nature de la matière première souvent d'une manière irréversible. Lorsqu'on rajoute de l'eau à un produit dur séché et qu'on cuisine ensuite le produit reconstitué, sa texture et son goût ne sont pas ceux du poisson frais dont il a été fait; les fibres de la chair deviennent plus dures et caoutchouteuses et certains changements enzymatiques qui se sont produits lentement pendant le stockage auront provoqué un goût différent, plus fort même lorsque toute l'action bactérienne a été stoppée.

## 3. Procédés de séchage du poisson

- a) naturel : le poisson est exposé au soleil
- b) au soleil : un séchoir solaire est construit souvent avec du papier polyéthylène et des planches.
- c) le séchage moderne se fait dans des séchoirs mécaniques où on utilise la pompe à chaleur.

Le poisson séché est en général préférable au poisson avarié et sa saveur typiquement forte est souvent préférée dans certaines communautés au goût plus fade des produits frigorifiques ou surgelés.

Le séchage du secteur artisanal se fait autour des centres de pêche dans des petits ateliers et sur des claies-tandis que pour le secteur industriel de traitement tout se fait autour des ports de pêche en utilisant les usines travaillant pour l'exportation ou pour un gamme de personnes aisées.

Les deux secteurs conservent le poisson par l'élévation de la température et font presque les mêmes opérations à la différence de très peu de moyens dans le secteur artisanal tandis que l'industriel travaille sous à abri et l'autre à l'air libre. Une autre différence d'ordre technologique consiste à ce que dans les secteurs industriels, on fait un contrôle adéquat de différents paramètres tels la température, l'humidité relative, la circulation du vent etc ...

Dans le secteur artisanal, le coût de production sont moindres (absence de machines; simplicité des techniques ...), aucune contrainte de production minimale ou maximale.

Le secteur ignore les problèmes de perfectionnement et il n'est pas soumis à une spirale d'inflation.

Du point de vue économique, on constate une faiblesse d'investissement, la totalité de la valeur ajoutée est réalisée à l'intérieur du pays (de ce fait il est beaucoup plus intégré à l'économie intérieure du pays) et la commercialisation est effectuée par les nationaux.

Du point de vue de la relation sociale, on a recours au recrutement d'une main d'oeuvre locale souvent composée de femmes.

#### 4. Le stockage du poisson séché

Les principales causes d'avarie durant le stockage sont les moisissures, les bactéries, l'infestation par les insectes, le rancissement, la décoloration et les changements de texture. Ces changements nuisibles sont généralement les plus graves dans les climats à humidité élevée et l'un des objectifs principaux du bon stockage est d'empêcher le produit séché de réabsorber de l'eau.

#### 8. SEANCES DES DIAPOSITIVES

Il avait été programme au cours du séminaire deux séances de diapositives préparées par la FAO sur le contrôle de qualité des poissons dans l'industrie des pêches. Des brochures y relatives ont été distribués et les diapositives peuvent être commandées et obtenus à la FAO contre paiement de 100 \$ US. par diapositive.

#### LISTES DES USINES DE CONSERVERIE DES POISSONS

##### 1. ADRIPECHE

##### 2. SOCIETE NOUVELLE DE CONSERVERIE DU SENEGAL

3. AMERGER : Les trois usines visitées s'occupent de la mise en boîtes des poissons exportés en France (surtout le thon)

4. AFRICAMER : L'usine s'occupe de la production de la glace et de l'exportation des poissons frais à certains pays d'Afrique comme le MALI, GABON, CONGO, COTE D'IVOIRE.

.../...



5. SENEPESCA : L'usine dont la direction est assurée par un Sénégalais s'occupe de la conserverie des différentes espèces de poisson, de leur mise en boîtes et de leur exportation au Japon et une République de Côte d'Ivoire.

## 10. LA TECHNOLOGIE DU POISSON FERMENTE PAR N. DIOUF

### 1. INTRODUCTION

La fermentation du poisson frais peut se faire sous forme liquide (NUOC MAM) ou sous forme de poisson entier ou en morceaux de poisson.

2. Procédé de fermentation : Cette fermentation consiste à l'hydrolyse des protéines en acides aminés et peptines (enzymes des viscères: trypsine, pepsine ou enzymes protéolytiques des plantes).

### 3. Intervention de différents enzymes dans la fermentation du poisson

- Enzymes protéolytiques
- Enzymes du système digestif et viscéral (pepsine de l'estomac et trypsine du poisson entier).
- Enzymes du tissu musculaire : variant selon les espèces et le pH
- Enzymes végétales donnant du jus utilisé pour attendrir la chair et fermenter le poisson tels que la broméline provenant du jus d'ananas et capable de digérer la chair de poisson et la papaïne ou latex de papaye et la ficine des figes.
- Enzymes des micro-organismes: *Aspergillus oryzae*, *Bacillus* et *Saccharonices* spp constituant des enzymes très puissants.

4. Poissons utilisés pour la fermentation : ce sont des poissons dont la teneur en protéines varie entre 15 et 20 % et la teneur en lipides de 20 à 25 %.

Le deuxième procédé de fermentation consiste à la conversion des acides aminés en composés savoureux (on ajoute du sel qui provoque des effets physico-chimiques sur le micro-organismes ou des acides tels l'acide acétique ou lactique).

La saveur même du poisson fermenté provient de :

- . Composants volatils : les amines, des composés neutres (aldéhydes, cétones, alcools, esters) et les composés soufrés.
- . Composants non volatils : les protéines, les acides aminés, le sel, les sucres, les dérivés de l'acide nucléique, les lipides, l'acide aspartique et glutamique.

La méthode de fermentation consiste alors à élever la température entre 34 et 44° C et on ajoute du sel. En baissant le pH, la fermentation par des champignons et des levures protéolytiques commence.

.../...

5. FERMENTATION DU POISSON AU SENEGAL

a. fermentation par voie aérobie

Le poisson entier est laissé à l'air; les enzymes viscérales sont à la base de cette fermentation.

La durée de la fermentation est fonction de la température, quand il fait chaud la fermentation est rapide; elle est de 3 à 4 jours quand il fait froid.

La bactérie la plus impliquée dans cette fermentation est le Bacillus plantarum.

b. Association du salage avec la fermentation

Le poisson est ouvert, éviscéré et mis en conserve ou entier et salé.

La concentration du sel est de 12° baumée et la durée de fermentation varie entre 1 à 2 jours en saison froide et 8 heures en saison chaude.

c. Fermentation par voie anaérobie

Les poissons sont mis dans des sacs puis enterrés pour la fermentation qui se fait quand le poisson est entier ou non salé.

La durée de la fermentation est fonction de la température.

Quand il fait 15 à 16°C, il faut 3 à 5 jours et 7 à 8 heures à 30°C.

Au Sénégal, les transformateurs utilisent les poissons gras et souvent fatigués. Comme produits finis, on obtient:

- Le guedj: poisson fermenté/seché utilisé en petits morceaux pour aromatiser la sauce ou dans des plats à base de liquides.
- Le cybium (le yet): ce sont des coquillages qui entrent en jeu dans un centre de pêche appelé M'BOUR.
- Le monone : on superpose dans un récipient les poissons à fermenter puis des viscères et ainsi de suite jusqu'à ce que le récipient soit plein et on le couvre avec un poids lourd. Avec un robinet au dessous, on retire le jus.

6. AMELIORATION DES METHODES TRADITIONNELLES DE FERMENTATION DU POISSON

- a. Cette amélioration consiste à inhiber rapidement et efficacement le processus de putréfaction du poisson; on emploie alors du sel pendant la fermentation, on doit bien manipuler les poissons et on enlève les viscères.
- b. Introduction des procédés industriels de fermentation par l'emploi d'enzymes protéolytiques

VISCERES	ENSILAGE DU POISSON - AUTOLYSE - SEPARATION - AUTOLYSAT
1. POISSONS .....	UN PH 4.5 + ACIDE ... 30° C
DECHETS DE TRAITEMENT FORMIQUE AU ACIDE	2 JOURS
PROPIONIQUE	HUILE

.../...

2. DECHETS DE - ENZYMES - FILTRATION - CENTRIFUGEUSE - SECHOIR  
POISSON

écailles  
squelette

Le goût du poisson fermentaté vient de la glutamate contenu dans les céréales qu'on ajoute aux protéines on hydrolyse.

11. LE SALAGE DU POISSON

Le sel retarde ou empêche la croissance microbienne.

1. Le salage à sec : pour les poissons maigres, le sel est utilisé à l'état sec et on laisse écouler l'exsudat; on opère à la température ambiante ou à 0°C.

La diffusion du sel dans le poisson est fonction de la température.

2. Le saunurage : est souvent utilisé pour les poissons gros à raison de 250 gr de sel par litre d'eau.

Le principe du salage est de remplacer l'eau du poisson par le sel.

La perte du poids est variable, elle est rapide pendant les premiers jours; elle est de 20 à 25 % pendant 4 à 5 jours pour devenir 28 à 30 % après.

A partir d'une concentration de 9 % de sel dans la chair du poisson des changements dans la chair s'opèrent car les protéines commencent à se dénaturer.

La concentration du sel dans la chair du poisson est conditionné par :

- le poisson lui-même : la graisse du poisson constitue une barrière pour la pénétration du sel; elle sera lente pour le poisson gras.
- l'épaisseur de la chair du poisson : pour un filet de capitaine de 2 cm, la concentration du sel est de 8 % après 16 heures et elle est de 4 Jours pour un filet de 6 cm.
- La vitesse de diffusion du sel est rapide pour le poisson frais
- la pureté du sel.

Au Sénégal, on fait du poisson salé-séché à partir des grandes espèces qu'on met dans des bacs de fermentation : poissons-sel-poisson-sel ...

12. LA CONSERVATION CHIMIQUE DES ALIMENTS PAR DEBEVERE

1. - Les Oxydations

- a. des lipides: rancidité et polymérisation
- b. des hydrates de carbone: brunissement enzymatique
- c. des protéines

- La rancidité est l'oxydation la plus importante chez les poissons.

Pour les acides gras insaturés;-la 1ère phase est celle de l'INITIATION

-la 2ème phase est la dégradation du peroxyde

en aldéhydes cétones qui donne le goût de rance : phase de PROPAGATION

- la 3ème phase : réactions de TERMINATION.

.../...

- La polymérisation augmente chez les poissons gras traités à la chaleur.

Pour inhiber ce processus d'oxydations, on utilise les ANTIOXYDANTS (BHA-BHT-GALLATES-E 300).

Pour inhiber l'action du fer, on peut mélanger à l'acide aminé insaturé de la vitamine C ou de l'acide citrique.

2. Les additifs: on utilise les agents conservateurs comme les NITRITES pour la conservation de la couleur rouge de la chair enrichi de glucose.

En dénaturant une protéine (globine) par la chaleur ou par les acides on obtient la NITROSOHYOCHROMOGENE et on a le rouge stable de certaines chairs (ex. saucisson-jambon).

Les acides organiques utilisés sont l'acide acétique, lactique, citrique, malique et tartrique.

Pour les poisson gras traités en marinade, on utilise 12 % de sel, 6,5 % d'acide acétique à 0°C pendant 6 jours dans la saumure de 2,5 %. Les différents agents conservateurs sont souvent utilisés pour l'inhibition des microorganismes acidotolérants.

Comme agents conservateurs, on utilise une concentration de 0,1 % d'acide sorbique, d'acide benzoïque ou propionique à raison de 1 gr/l/kg.

On emploie également des sulfites, du parabens, de la pinarcine, du Lexaméthyltremine ou du Biphényle.

### 13. COMMENT APPROCHER LES PECHERIES ARTISANALES par Chehen WATTA

Ce sujet a été développé par un des participants qui a exposé la manière dont on vient de débiter la pêche artisanale en Djibouti.

Il a parlé des pêcheries coutumières, traditionnelles et artisanales pour développer ensuite les caractéristiques fondamentales des pêcheries artisanales.

Avant de terminer son exposé, notre conférencier nous a entretenu sur les problèmes d'encadrement et d'animation, des installations des infrastructures ainsi que le défi de la formation et des possibilités d'introductions des changements de système de formation des pêcheurs et des cadres.

### 14. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

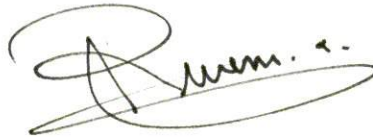
1. Le programme du séminaire était très intéressant mais très vaste de telle manière qu'il n'était pas facile de tout assimiler et de mettre en application les techniques apprises pendant seulement une période d'un mois (les analyses physiques - chimiques - microbiologiques etc ...).

.../...

De cette façon et suite aux entretiens personnels que j'ai eu avec les Responsables de l'Institut de Technologie Alimentaire de Dakar qui sont prêts si nous le demandons à accueillir les stagiaires rwandais; je proposerais que nos projets piscicoles fassent des prévisions pouvant permettre de financer ce type de stage au moins pour une période de trois mois pour chaque aspect (microbiologie-chimie-techniques de conservation des poissons).

2. Ce que nous pouvons faire dans l'immédiat à l'issue de ce stage :

- a) Expliquer au cours des rencontres avec les pêcheurs et des commerçants de poisson ou à la radio, les caractéristiques d'un bon poisson de consommation. Ceci permettra au consommateur de s'approvisionner en produits de meilleure qualité.
- b) Visiter les stands où sont commercialisés les poissons pour se rendre compte de l'hygiène qui y règne et expliquer aux vendeurs la manière de bien conditionner et commercialiser le poisson.
- c) Défendre la distribution des poissons aux consommateurs au moment où ils ne sont pas bien conditionnés surtout le commerce des poissons à tête d'homme et à domicile dans des paniers non couverts et pleins de mouches.
- d) Visiter certains magasins où sont commercialisés les poissons en conserve pour voir l'état des boîtes.



Fait à Kigali, le 5 Août 1986

RUREMESHA Joseph

CHEF DE BUREAU EMPOISSEMENT ET PECHE.

II. ANNEXE 1

LISTE DES CONFERENCIERS ET ENCADREURS

Directeur et Conférencier

1. NIOKHOR DIOUF  
Institut de Technologie Alimentaire  
B.P. 2765 - DAKAR - SENEGAL

Codirecteur et Conférencier

2. JOHAN DEBEVERE  
Faculté des Sciences Agronomiques  
Université de l'Etat Gand  
Compure 653,9.000 GAND  
BELGIQUE

Manager du stage et conférencier

3. FRANS TEUTSCHER  
Division des Industries de la pêche  
FAO  
00100 ROME - ITALY

Conférenciers

4. HUGO DEVRIENDT  
Service des Pêches  
Administratief Centrum  
Vryhavenstradt, 5 8400 OSTENDE  
BELGIQUE
5. LAHSEN ABABOUCI  
Dept. Microbiologie Alimentaire et biotechnologie  
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II  
6202 - Rabat Instituts  
RABAT - MAROC
6. LOHNE GRAH  
Technical laboratory  
Ministry of Fisheries  
Lyngby Denmark

.../...

Conférencier invité

7. GERARD L. ROESSINK

INFOPECHE

01 B.P. 1747 - ABIDJAN 01-COTE D'IVOIRE

Personnel d'encadrement du stage - Institut de Technologie Alimentaire  
B.P. 2765 - DAKAR - SENEGAL

Comité d'organisation

1. Massamba NDIAYE - Président
2. Amadou POUYE - Vice Président

Supervision travaux de laboratoire

3. Babacar NDIAYE - Analyses microbiologiques
4. Amadou POUYE - Analyses chimiques

Travaux technologie du poisson

5. Babacar DIAKITE
6. Momar Yacinthe DIOP

Secrétariat

7. Melle Khady GUEYE DIA
8. Mme Daba Odette DIOUF

.../...

ANNEXE II

LISTE DES PARTICIPANTS

<u>N O M</u>	<u>PRENOM</u>	<u>FONCTION</u>	<u>ADRESSES (Institution)</u>
1. TALL	Amadou	Vétérinaire inspecteur	B.P. 22 STPCS/CNROP Nouadhibou (R.I. MAURITANIE)
2. THIAM	Mamadou	Technologue	B.P. 22 C.N.R.O.P. Nouadhibou (R.I.M.)
3. ADDRA	Yaovi	Ingénieur d'Elevage	B.P. 4041 Lomé Togo Direction Productions Animales
4. AFFIO	S. Mayampé	Technicien supérieur de laboratoire	Chef Secteur maritime et lagunaire des pêches B.P. 105 ANEHO - Togo
5. BADJI	Gallo	Agent technique de l'océanographie et des pêches maritimes	Direction de l'océano- graphie et des pêches maritimes B.P. 289 DAKAR
6. YAMINDOU	Jean	Ingénieur Eaux et Forêts	Ministère Eaux et Forêts CPN B.P. 830 BANGUI Rép. Centrafricaine
7. FALL	MBacké	Technicien des Pêches Inspecteur des Produits de La Mer	Bureau des Productions Maritimes B.P. 289 DOPM - DAKAR
8. H'MANI	Mohamed	Ingénieur Principal (technologie des engins de pêche)	Commissariat général à la pêche 32, rue Alani Savary Tunis - TUNISIE
9. KIYUKU	Antoine	Ingénieur Conseiller	Département des Eaux et Forêts - B.P. 631 Bujumbura - Burundi
10. NKOCHO-Eyi	Antoine Roger	Chef de Service des pêches Maritimes	Direction des pêches Maritimes et Cultures Marines -B.P. 1128 Libreville (GABON)
11. SOW	Mamadou Dian	Aide Ingénieur Frigoriste	Direction Générale à la pêche s/c Secrétariat d'Etat à la Pêche - Conakry
12. GRADON	Ernest Pascal	Technologue des Produits de pêche	Direction générale des pêches s/c Secrétariat d'Etat à la Pêche - Conakry (R. GUINEE)
13. DJETIAN	Roger	Ingénieur Océanographe	Centre Béninois de Recherche scientifique et technique (CBRST) B.P. 03 - 1665 COTONOU R.P. BENIN
14. WATTA	Chehem Mohamed	Socio-psychologue Ergonome	Service de l'Elevage et des Pêches - B.P. 297 Djibouti Rép. de DJIBOUTI
15. MFOUTOU	Gaston	Directeur des Pêches	B.P. 1650 Brazzaville R.P. CONGO

.../...



16. RAKOTOMJAMAHARY	Modeste Arnaud	Chef Service Provincial de la Pêche et Aquaculture	BP 54 Manakara (316) R.D. de MADAGASCAR
17. RABESON	Andriambololonamalalanoro Charles	Ingénieur des Eaux et Forêts	BP 1699 ANTANANARIVO MADAGASCAR
18. HAMADA	Mohamed Redha	Inspecteur général	ENAPECHES Quai d'aigues mortes ALGER/PORT AUGER -- ALGERIE
19. RUREMESHA	Joseph	Chef de Bureau Empoisonnement et Pêche	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts B.P. 621 KIGALI-RWANDA
20. DIOMANDE	LABLA	Chef du Laboratoire de Pêche	BP 419 ABIDJAN Côte d'Ivoire

O B S E R V A T E U R S

21. FAYE	Ibrahima	Agent des Pêches	CAPAS Thiaroye DAKAR SENEGAL
22. NDIAYE	Ousmane	Ingénieur Halieutique	Ministère du Plan et de la Coopération Direction de la Recherche technique et scientifique DAKAR - SENEGAL.



ANNEXE IV

Usine ADRIPECHE LABORATOIRE	FICHE JOURNALIERE CONTROLE BACTERIOLOGIQUE	PRODUCTION DU .....
--------------------------------	---	---------------------

DATE DE CONTROLE .....	VARIETE .....	CODES .....
------------------------	---------------	-------------

CODES	E-COLI : ENTEROBACTERIES : (VRBG (V R B G) 44° C)			COLIFORMES (V R B L)			GERMES TOTAUX : (PCA)			STAPHYLOCOQUES (BP)			REMARQUES	
	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	Total	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>	Total	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	Total	10 <sup>-1</sup>	10 <sup>-2</sup>		Total

- AMPLIATIONS : - Directeur Général  
 - Directeur Usine  
 - S/Directeur Production  
 - Archives

Le Responsable :

ANNEXE V

BIBLIOGRAPHIE

N°	TITRE	AUTEUR
1	La production du poisson séché-FIIM/T 160 (Fr)	FAO Document technique sur les pêches n° 160
2	Le poisson frais, sa qualité et altérations de qualité FAO/DANIDA - GCP/INP/292/DEN. Rome 1986	Hans Henrik Huss Danemark
3	Fumage du poisson - FIIP/R88	FAO, Rapports sur les pêches n° 88
4	L'eau dans les usines de traitement du poisson FIIU/T 174 (Fr)	FAO, Document technique sur les pêches n° 174
5	Transport routier du poisson et des produits de la pêche	FAO, Document technique sur les pêches n° 232
6	Rapport de la consultation d'experts sur la technologie du poisson en Afrique, Casablanca, 7-11 Juin 1982 FIIU/R 268	FAO, Rapport sur les pêches n° 268
7	Prévention des pertes de poisson traité	FAO, Document technique sur les pêches n° 219
8	Données de planification et d'Ingénierie 1. Manutention du poisson frais par M. Myers FIIU/C735 (Fr) mai 1985	FAO, Circulaire sur les pêches n° 735
9	Planning and engineering data 2. Fish canning by Albert Myrseth FIIU/C784 Novembre 1985	FAO, Fisheries Circular n° 784
10	La congélation des produits de la pêche FIIM/T 167 (Fr)	FAO, Document technique sur les pêches n° 167
11	Contribution potentielle des produits de la pêche à la lutte contre la dénutrition Norvege/FAO 3 au 10 Juillet 1983 FIIU/C761 (Fr) Rome, Septembre 1983	FAO, Circulaire sur les pêches n° 761
12	Appui et développement du commerce de détail des produits halieutiques périssables FIIU/T235 par G.C.Eddie	FAO, Document technique sur les pêches n° 235
13	Répertoire international des institutions/organismes responsables du contrôle de la qualité et de l'inspection du poisson	FAO, Document technique sur les pêches n° 244
14	Cours de Pisciculture au Centre Rwandais de Formation des Cadres de Murambi (Gitarama) 1980 à 1986 (Contrôle de la qualité du bon poisson)	Ruremesha Joseph, Chef de Bureau Empoissonnement et Pêche
15	Conférences du Séminaire -- Dakar : 2 Juin au 4 Juillet 1986 cfr. programme de travail	Séminaire FAO/DANIDA
16	Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires "Code d'usages international recommandé pour le poisson congelé - CAC/RCP 16-1978" 2e édition	FAO/OMS Rome, 1983

.../...

- 17 : Code d'usages international recommandé pour le : FAO/OMS  
: poisson salé - CAC/RCP 26 - 1979 "1ère édition": Rome, 1983
- 18 : Code d'usages international recommandé pour le : FAO/OMS  
: poisson frais CAC/RCP 9-1976 "2e édition" : Rome, 1983
- 19 : Annuaire du Port autonome de Dakar - 1982- : G.Ndior, Chef de l'arrondis-  
: 3e édition : sement Exploitation de  
: : l'outillage et du Domaine
- 20 : Bande dessinée et mise en page "un problème de : Film fixe FAO  
: qualité" :
- 21 : Conservation du poisson II " Le fumage-séchage": Film fixe FAO  
: :
- 22 : Comment Perla a amélioré son éventaire des : Film fixe FAO  
: poissons et comment ses affaires ont prospéré :
- 23 : Contrôle de qualité dans l'industrie des pêches: Film fixe FAO
- 24 : The dirty war - Sanitary Control in fish plants: Film fixe FAO
- 25 : Conservation du poisson I Le salage : Film fixe FAO
- 26 : Guide pratique pour l'amélioration du fumage : FAO  
: du poisson en Afrique de l'Ouest :
- 27 : Rapport de stage de formation en groupe sur la : Babacar NDIR et Rokhaya  
: congélation et le séchage du poisson; Dakar, :  
: 20 Janvier au 15 Février 1986 : GNINGUE  
: "Ecologie et physiologie des microorganismes : ITA-DAKAR  
: contaminants du poisson-les applications : ONUDI/ITA  
: industrielles :
- 28 : Situation de la pêche au Rwanda, au Gabon, en : Présentation des participants  
: Guinée en République Centrafricaine, en Tunisie,  
: au Sénégal, au Congo, au Bénin, en Mauritanie, :  
: en Côte d'Ivoire, au Madagascar et au Togo :
- 29 : Etude FAO : Alimentation et nutrition 14/4 manuel  
: sur le contrôle de qualité des produits alime- : FAO, Rome 1981  
: ntaires =4= Analyses microbiologiques

.../...

## QUESTIONNAIRE D'EVALUATION DU SEMINAIRE ET REponses

1. Etiez-vous au courant des objectifs du séminaire?  
Entièrement - Partiellement - pas du tout.
2. Que pensez-vous du programme ?  
Très satisfaisant-Satisfaisant-moyennement satisfaisant-non satisfaisant
3. Comment étaient les facilités de formation ?  
Excellent -Bon -Satisfaisant - Pauvre
4. Que pensez-vous des activités du stage ?  
Intéressant-Stimulant-Instructif-Rien de tout cela
5. Comment évaluez-vous les méthodes d'enseignement du stage ?  
Très efficace - Efficace - Inefficace
- |                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| . Conférence        | <u>Très efficace</u>  |
| . Travaux pratiques | <u>Efficaces</u>      |
| . Visites           | <u>Très efficaces</u> |
6. Que pensez-vous du temps disponible pour le stage ?  
Beaucoup trop de temps-Trop de temps-Juste suffisant-Insuffisant  
Très insuffisant
7. Comment jugez-vous le niveau d'instructions des conférences ?  
Beaucoup trop élevé-trop élevé-suffisant-insuffisant-Très insuffisant
8. Comment jugez-vous l'équilibre entre conférences-discussions et travaux pratiques?  
Beaucoup trop de conférences-Trop de conférences-assez de conférences-peu de discussions et travaux pratiques-Très peu de discussions et travaux pratiques.
9. Comment jugez-vous les discussions en conférences pour l'approfondissement de vos connaissances ?  
Essentiel- Très utile - pas utile- inutile.
- 10 Comment jugez-vous l'importance du stage pour votre travail ?  
Très important-important - moyen - bas - très bas
- 11 Que pensez-vous de la documentation distribuée aux participants (rapports, textes de conférence, livres .....)  
Très pertinente, pertinente, satisfaisant, pas très pertinente non valable.

.../...

12. Comment était le contact avec les Experts ?  
Très bien, bien, passable, pauvre, très pauvre
13. Avez-vous l'occasion de faire une étude personnelle ?  
Beaucoup de temps, assez de temps, peu de temps, très peu, beaucoup trop peu.
14. Que pensez-vous de la durée de conférences ?  
Beaucoup trop longue, trop longue, satisfaisante, trop courte, beaucoup trop courte
15. Que pensez-vous de la composition numérique des groupes ?  
Beaucoup trop élevée, trop élevée, Acceptable, très petite, trop petite
16. Que pensez-vous du temps libre disponible ?  
Beaucoup trop-trop-acceptable-pas assez-pas assez du tout
17. Que pensez-vous du niveau théorique ?  
Beaucoup trop élevé-trop élevé-Acceptable-Bas, très-bas
18. Que pensez-vous du niveau pratique ?  
Beaucoup trop compliqué-Trop compliqué-Acceptable-simplifié-Trop simplifié.
19. Que pensez-vous du nombre de conférences théoriques ?  
Beaucoup trop-Trop-assez-pas assez
20. Que pensez-vous de la programmation des activités ?  
Trop surchargé-surchargé-suffisante - Allégée-Trop allégé.

ANALYSE CHIMIQUE

λ. PRINCIPE : l'analyse chimique portera sur la détermination de l'ABVT, de la TMA et de l'OTMA.

- Un extrait de chair de poisson dans l'eau distillée est traité avec du bicarbonate de K pour libérer l'azote basique volatile totale (ABVT). Ces bases réagissent avec de l'acide chlorhydrique et leur quantité est déterminée par un dosage en retour avec NaOH.

- En plus du bicarbonate de K, on ajoute du formol, supposé réagir avec  $\text{NH}_3$  et le DMA. Le reste, supposé être la TMA est dosé de la même façon que pour l'ABVT.

- L'OTMA est réduit en TMA par du chlorure de Titanium ( $\text{TiCl}_3$ ). Ensuite on procède comme pour l'ABVT.

PROCEDURES :

Peser 25 g  $\pm$  0.0 1g d'un échantillon ( 100 g) bien homogénéisé et mettre dans un becher (250 ml) avec 75 ml d'eau, ajouter HCl 2 N jusqu'à pH 5.2, chauffer en agitant jusqu'à 70°C, ensuite refroidir et filter sur papier filtre. A ce niveau, l'échantillon peut être congelé et stocké jusqu'à utilisation.

Faire fondre de la vaseline. Y tremper les bords des  $\phi$  de Conway

Placer exactement 2 ml de HCl 0.025 N dans le compartiment interne de la cellule et exactement 2 ml de l'extrait décongelé (à 30°C environ) dans le compartiment externe.

ABVT : Ajouter 1 ml d'une solution saturée de  $\text{K}_2\text{CO}_3$  dans le compartiment externe. Fermer la cellule de Conway de façon très étanche. Laisser à température ambiante pendant 20 - 24 h. Ensuite titrer en retour avec NaOH 0.025 N en présence d'un indicateur de pH (0.05 g bleu de méthylène + 0.1 g de rouge de méthyle dans 100 ml Ethanol absolu) qui vire du pourpre au vert à pH 7.

.../...



**TMA** : Ajouter 0,5 ml de formol dans le compartiment externe. Ensuite opérer comme pour l'ABVT.

**OTMA** : Ajouter 0,4 ml de solution à 15 % de  $TiCl_3$  préalablement dilué (1:1) dans l'eau distillée. Attendre 10 minutes en couvrant la cellule. Ensuite opérer comme pour l'ABVT.

Titre de HCl et NaOH

Prendre 10 ml exactement de la solution de HCl 0,025 N dans un becher. Ajouter NaOH 0,025 N jusqu'à virage de l'indicateur.

$$f = \frac{10 \text{ ml HCl}}{\text{volume NaOH}}$$

Pour chaque échantillon, déterminer la teneur en matières sèches à l'étuve à 100°C.

RESULTATS :

ABVT ou TMA mg N/100 g d'échantillon

$$= \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml NaOH} \times f) \times n \times 14 \left( \frac{100 - \% \text{ M.S.}}{100} \right) \text{ g} + 57}{100} \times 100$$

2 g

$$\text{OTMA} = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml NaOH} \cdot f) \times n \times 14 \left( \frac{100 - \% \text{ M.S.}}{100} \right) \text{ g} + 75}{100} \times 100 - \text{ABVT}$$

2 g

n = normalité de HCl = 0,025

g = poids de l'échantillon

f = facteur

14 = P.M de l'azote.

2. Dosage des ABVT et TMA

Le dosage des bases volatiles totales et celui de la triméthylamine sont utilisés en certains endroits comme tests objectifs de l'état de fraîcheur du poisson. La plupart des substances responsables des odeurs du poisson au cours d'altération sont volatiles, étroitement liées à celle de l'ammoniaque ; on peut les doser assez facilement, soit en bloc (ABVT), soit en considérant un composé spécifique telle la TMA.

Préparation de l'échantillon.

a) On place 100 g de poisson haché menu. L'endroit d'où l'échantillon est prélevé peut avoir une certaine importance. D'habitude on prélève un morceau du milieu du filet.

b) On triture soigneusement le poisson haché avec 5 g d'acide trichloroacétique dans une capsule de porcelaine. On laisse reposer 15 minutes.

c) On presse la chair pour en exprimer l'extrait que l'on filtre dans une fiole de verre appropriée munie d'un bouchon, de façon à éliminer toutes les protéines précipitées. L'extrait peut être entreposé quelque temps à 0 °C (l'azote des protéines reste dans le résidu).

On peut aussi préparer l'extrait comme pour la méthode au picrate, c'est-à-dire 100 g de muscle + 300 ml d'acide trichloroacétique à 5 %.

A/ Dosage des ABVT par microdiffusion en cellule de Conway

Méthode 1

- a) Mesurer 2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> N/70 dans le compartiment interne
- b) Mesurer 0,5 ml de l'extrait trichloroacétique dans le compartiment externe.
- c) Placer le couvercle légèrement décentré.
- d) Ajouter 1 ml de solution saturée de K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dans le compartiment externe.

.../...

- e) Mettre le couvercle en place.
- f) Laisser diffuser 2 heures à la température ambiante (une nuit) ou à 36 °C pendant environ 2 heures.
- g) Titrer en retour H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> N/70 avec Na OH N/70 en présence d'indicateur de Tashiro jusqu'à disparition de la coloration rouge ou jusqu'à apparition d'une légère teinte vert pâle.

h) 1 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> N/70 = 0,2 mg d'azote des ABVT.

B/ Dosage de la TMA par microdiffusion en cellule de Conway.

Méthode 1

- a) Mesurer 2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> N/70 dans le compartiment interne.
- b) Mesurer 0,5 ml de l'extrait trichloroacétique dans le compartiment externe.
- c) Ajouter 1 ml de HC HO neutre dans le compartiment externe.
- d) Mettre le couvercle en place et mélanger doucement, par un mouvement de rotation, l'extrait trichloroacétique et HC HO.
- e) Décentrer légèrement le couvercle et ajouter 1 ml de solution saturée de K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> dans le compartiment externe.
- f) Remettre le couvercle en place et laisser diffuser comme précédemment 1 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> N/70 0,2 mg d'azote de la T.M.A.

Expression des résultats

Dans la méthode d'extraction du muscle du poisson décrite ci-dessous, les résultats peuvent être exprimés en mg d'azote (de la TMA ou des ABVT) pour 100 ml d'extrait.

C/ Dosage de l'ABVT et de la T.M.A par microdiffusion en cellule de Conway

Méthode 2

Réactifs

- CO<sub>3</sub> K<sub>2</sub> = 125 g/100 ml
- Acide trichloroacétique à 25 %
- Solution tampon d'acide borique

.../...

3. DETERMINATION DE L'AZOTE BASIQUE VOLATIL TOTAL D'APRES  
ANTONACOPOULOS (\*)

---

Appareillage

- Balance à 0,01 g précise
- Appareil d'Antonacopoulos
- Brûleur de Bunzen ou manteau chauffant électrique  
(pour ballon de 2 l)
- Entonnoir à poudre: diamètre 10 cm (haut) et 2 cm (bas)
- Burette de 25 ml
- Fiole Erlenmeyer de 500 ml

Réactifs

- Oxyde de magnésium (pure)
- Antimousse
- Acide borique à 3 %
- Acide sulfurique 0,1 N
- Indicateur mixte (rouge de méthylène - bleu de méthylène)

Distillation

1. Versez + 1 l d'eau distillée et quelques morceaux de pierre ponce dans le générateur de vapeur ; chauffez à robinet ouvert.
2. Versez + 10 ml d'acide borique à 3 %, quelques gouttes d'indicateur et + 100 ml d'eau distillée dans une fiole Erlenmeyer de 500 ml.
3. Introduisez 10 g (au cg près) de poisson broyé dans la partie intérieure de l'appareil d'Antonacopoulos à l'aide de l'entonnoir à poudre. Rincez avec un peu d'eau de façon à ce que l'échantillon soit complètement dans le fond du ballon.

---

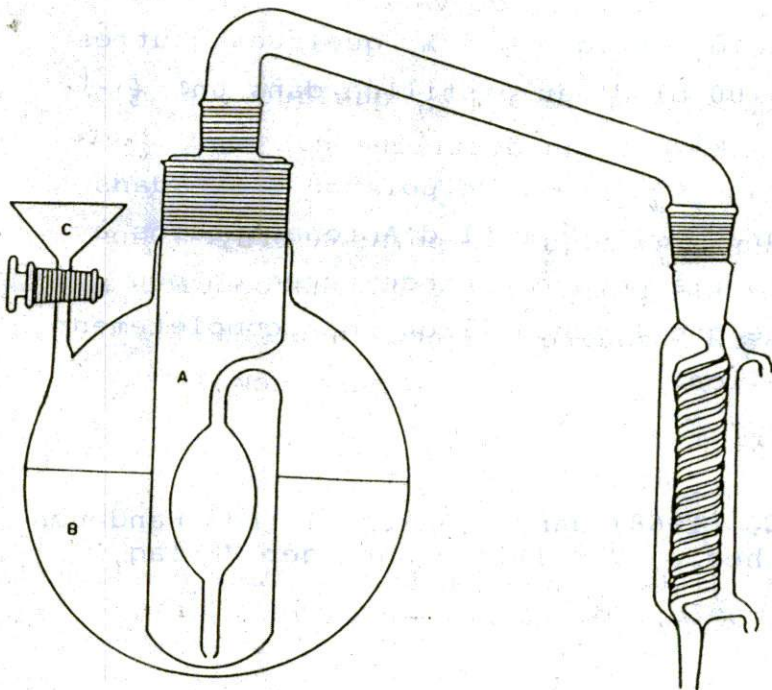
(\*) Antonacopoulos, N. (1968) dans : Acker, I (Ed) Handbuch der Lebensmittelchemie, Vol III/2, Springer Verlag, Berlin p. 1482.

4. Ajoutez 2-3 gouttes d'antimousse et 2 g d'oxyde de magnésium.
5. Connectez le tube réfrigérant.
6. Quand l'eau est en ébullition, fermez le robinet, distillez pendant 10 min avec le bout du réfrigérant immergé et 2 min au-dessus de la surface du liquide (flask Erlenmeyer baissé).
7. Rincez le bout du réfrigérant avec un peu d'eau distillée et écartez l'Erlenmeyer.
8. Ouvrez le robinet et coupez la source de chaleur, enlevez l'échantillon encore chaud de l'appareil afin d'éviter le blocage des joints (bien graisser).

#### Titrage

Titrez avec l'acide sulfurique 0,1 N. Le nombre de ml multiplié par 14 donne le taux d'ABVT par 100 g de poisson.

APPAREIL D'ANTONACOPOULOS  
(ABVT)



- A: BALLON DE DISTILLATION  
 B: BALLON EXTÉRIEUR (2l)  
 (GÉNÉRATEUR DE VAPEUR)  
 C: ROBINET

#### 4. Mesure du Ph dans le Poisson et les produits de la pêche

La mesure du  $P_h$  sert à quantifier le degré d'acidité ou d'alcalinité des substances biochimiques. Un  $P_h$  inférieur à 7 caractérise un milieu acide et un  $P_h$  supérieur à 7 un milieu alcalin.

##### Matériel

Homogénéiseur ou mélangeur

Hachoir à main

Feuille d'aluminium.

Balance de précision (sensibilité 0,01 g)

$P_h$  -mètre

Tampon pour l'étalonnage du  $P_h$ -mètre

Eau distillée

Pipette jaugée de 20 ml.

##### Méthode

Prélever 100 g du produit (chair) le hacher, le mélanger. Prendre un échantillon d'environ 2 g, l'homogénéiser dans 20 ml d'eau distillée pendant 1 minute et mesurer le  $P_h$  aussitôt avec l'appareil.

Remarque importante : Avant la mesure et après chaque série de mesures vérifier l'appareil à l'aide d'une solution-tampon dont le  $P_h$  est compris dans la gamme des produits examinés.

5. Dosage de l'histamine

En 1977, **FAO** a proposé une méthode rapide de dosage de l'histamine dans le muscle, réalisée par chromatographie sur papier avec une sensibilité de 0,5 à 30 microgrammes.

Réactifs pour la révélation

1. Solution de cadmium

- Acétate de Cadmium..... 0,50 g
- Acide acétique..... 10 ml
- Eau distillée..... 50 ml
- Dissoudre par agitation, puis ajouter :
- Acétone Q.S.P..... 500 ml

2. Solution pour pulvérisation

(A préparer au moment de l'emploi)

- Ninhydrine..... 0,200 mg
- Solution de Cadmium ..... 100 ml

Technique modifiée.

Peser 5 grammes de tissu musculaire qui sont homogénéisés à l'Ultra Turrax avec 20 ml d'acide trichloroacétique à 5 pour 100 et laissés à la température du laboratoire pendant 15 minutes.

Centrifuger à 3000 tours/mn pendant 5 mn et recueillir le surnageant. Répéter 2 fois l'extraction avec 10 ml d'acide trichloroacétique à 5p 100 (en agitant simplement) puis rassembler les extraits. Ajouter 1 ml de solution d'acide sulfurique 0,1 N et laver 3 fois avec 20 ml d'éther éthylique.

Concentrer la solution aqueuse avec un évaporateur rotatif sous vide et reprendre le résidu avec un mélange méthanol - eau (4 + 1) pour arriver à 10 ml. Cette solution est utilisée directement pour la chromatographie sur papier.

.../...

### Chromatographie ascendante sur papier :

Appliquer 10 microlitres et 3 dilutions successives de raison 0,5 (5 ; 2,5 ; 1,25 ml) d'une solution standard d'histamine obtenue en dissolvant 10 mg d'histamine 2 HCl dans 100 ml d'eau distillée. Pour obtenir une bonne opération la durée de la migration doit être d'au moins 3 heures ; le Rf de l'histamine est de 0,75. La révélation est obtenue après pulvérisation du réactif Cadmium-ninhydrine et séchage 10 mn à + 40°C. Répéter la pulvérisation sur les zones marquées par les tâches d'histamine et laisser 3 heures à + 40 °C pour assurer le développement de la couleur.

Découper les spots et les placer dans des fioles coniques de 10 ml, ajouter 5 ml de méthanol dans chacune d'elles et agiter au VORTEX pendant 3 mn.

Mesurer l'absorption de chaque solution au spectrophotomètre à 500 mn dans des cellules de 1 cm en faisant le zéro avec une solution témoin préparée de la même façon (zone sans tâche d'histamine + 5 ml de méthanol).

On prépare ainsi une courbe standard et l'on reporte les valeurs données avec les extraits étudiés pour obtenir le taux d'histamine dans 5 g de muscle.



## 6- INDICE DE PEROXYDES

### Définition et principe

L'oxydation des graisses par l'air se traduit d'abord par la formation des peroxydes à partir des acides insaturés. Ceux-ci se décomposent ultérieurement en aldéhydes, en hydrocétone (qui communiquent l'odeur de rance) et en divers produits oxygénés. On peut mettre en évidence la lère partie de cette altération. En dosant les peroxydes, ceux-ci libèrent en un milieu acide de l'iode de l'IK. L'iode est titré par le thiosulfate. L'indice des peroxydes est connu sous le nom de I.P.

### Technique

- Réactifs - chloroforme pur pour analyses  $\text{CHCl}_3$
- Acide acétique  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- Solution aqueuse d'IK : dissoudre 3 g d'IK pour analyses dans 2 ml  $\text{H}_2\text{O}$  sur le champ.
- $\text{H}_2\text{O}$
- Solution de thiosulfate 0,002N ou 0,01N.  
les préparer par dilution de la solution 0,01N avec  $\text{H}_2\text{O}$

### Mode opératoire

Introduire dans l'effenmeyer aussi rapidement que possible une prise d'essai de matière grasse. La prise d'essai est fonction de l'indice des peroxydes présumés.

0 à 150	2 à 1,2 g
150 à 250	1,2 à 0,8 g
250 à 400	0,8 à 0,5 g
400 à 700	0,5 à 0,3 g

Ajouter 10 ml de  $\text{CHCl}_3$ . Agiter pour dissoudre. Verser 15 ml de  $\text{CH}_3\text{COOH}$  + 1 ml de IK, agiter. Boucher et placer à l'obscurité.

Ajouter 75 ml d' $\text{H}_2\text{O}$ . Agiter énergiquement. Titrer l'iode libérée par le thiosulfate 0,002N pour les indices  $\ll 100$  ou le thiosulfate 0,01N pour les indices supérieurs en présence d'empois d'amidon vers la fin du dosage. Agiter énergiquement après chaque goutte de réactif.

Faire un blanc sans matière grasse dans les mêmes conditions : la quantité d'iode doit être nulle ou très faible.

### Calcul

Soit p le poids, n net et n' nombre de ml de thiosulfate pour les dosages de l'échantillon et du blanc.

L'indice de peroxydes de Lea est exprimé en microgrammes d'O<sub>2</sub> pour 1 g de matières grasses. Comme 1 ml de solution 0,01 N de thiosulfate - 80 microgrammes d'O<sub>2</sub>.

$$\text{Indice de Lea} = \frac{(n - n') \times 80}{p} \quad \text{si solution 0,01 N utilisée}$$

$$\text{ou } \frac{(n - n') \times 16}{p} \quad \text{si 0,002N utilisée}$$

---

ces méthodes proviennent de plusieurs laboratoires et ne présentent aucun caractère officiel normatif. Il s'agit seulement de les diffuser et rien n'interdit de les modifier ultérieurement. Il existe également d'autres moyens de contrôle qui ne sont pas mentionnés (pour le dosage de l'ABVT par exemple).

## 7. DOSAGE DE L'EXTRAIT SEC OU HUMIDE

### METHODE I

1. Matériel : - Etuve de dessiccation  
- Petites capsules en porcelaine  
- Dessiccateur  
- Balance d'une sensibilité de 0,0001 gr

2. Dosage : Placer une capsule en porcelaine dans l'étuve à 100-105 °C pendant 1 à 2 heures. Le refroidir dans un dessiccateur pendant 20 minutes. Tarer la capsule, y placer environ 2 gr de l'échantillon et repeser. Replacer la capsule avec son échantillon dans l'étuve pendant 20-24 heures. Refroidir dans un dessiccateur pendant 20 minutes et repeser.

### 3. Calcul

$$\frac{(\text{Poids de la capsule avec échantillon sec} - \text{tare de la capsule}) \times 100}{\text{Poids de la capsule avec échantillon humide} - \text{tare de la capsule}} = \text{extrait sec par 100 gr.}$$

### METHODE II

1. Matériel : - Etuve à dessiccation  
- Petites capsules en aluminium  
- Dessiccateur

2. Dosage : Placer une capsule en aluminium dans l'étuve à 100-105 °C pendant 1 heure, la refroidir dans un dessiccateur pendant 20 minutes. Tarer la capsule, y placer environ 5 gr de l'échantillon et repeser. Replacer la capsule avec son échantillon dans l'étuve pendant 4 heures. Refroidir dans un dessiccateur pendant 20 minutes et repeser.

3. Calcul : même procédé qu'au méthode n° 1.

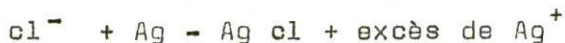
## 8. DOSAGE DU CHLORURE DE SODIUM

Le Chlorure de sodium (Na cl) est un composant important du poisson et de divers produits de la pêche, sel de poisson salé, les marinades, poisson en conserve.

### METHODE I

#### 1. Principe

On dose le sel sous forme d'ions Chlore que l'on précipite par la nitrate d'argent, après filtration, on dose l'excès d'ions d'argent par volumétrie au moyen de thiocynate de potassium.



On opère en présence de  $\text{NH}_4\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$  comme indicateur :



Une coloration rouge brune se développe dès que les ions Ag sont précipités.

.../...

## 2. Réactifs

- Acide nitrique concentré ( $\text{HNO}_3$ )
- Solution 0,1 N de nitrate d'argent ( $\text{Ag NO}_3$ )
- Solution 0,1 N de thiocyanate de potassium (KSCN)
- Solution à 10% de sulfite d'ammonium fer (III) ( $\text{NH}_4\text{Fe (SO}_4)_2$ )

## 3. Matériel

Erlen meyer de 250 ou 300 ml

Réfrigérants - doigtiers

Burettes - Entonneurs - papier-filtre

## 4. Dosage

Hacher le poisson et l'homogénéiser. Peser un échantillon d'environ 2 gr dans un Erlenmeyer, ajouter le volume suivant de nitrate d'argent :

Pour une concentration saline de 6 - 8%	30 ml de $\text{Ag NO}_3$ 0,1 N
6 - 9%	35
10 - 11%	40
11 - 12,5	45
12,5 - 14	50

ajouter encore 12-15 ml d'acide nitrique concentré et disposer dans le col de l'Erlenmeyer un réfrigérant-doigtier contenant l'eau. Chauffer lentement jusqu'à dissolution complète de l'échantillon; seul le précipité blanc de chlorure d'argent doit rester comme résidu.

Rafroidir la fiole et filtrer le liquide dans un autre Erlenmeyer de 250 ml; rincer le 1er Erlenmeyer et le filtrer à 3 reprises avec de l'eau distillée; réunir les eaux de lavage dans la 2e fiole.

Ajouter environ 5 ml de sulfate d'ammoniac (fer III) et titrer avec le thiocyanate de potassium 0,1 N jusqu'à la légère coloration rouge-brune.

## 5. Calcul

$$\frac{5,85 (\text{ml Ag NO}_3 - \text{ml KSCN})}{10 \times \text{poids de l'échantillon}} = \text{sel par 100 gr}$$

### METHODE II      MOHR

#### 1. Réactifs

- Carrez I sel de Zn 30%
- Carrez II Ferrocyanure de K 15%
- Solution de  $\text{Ag NO}_3$
- Solution de bichromate de potassium  $\text{K}_2 \text{C}_2 \text{O}_4$ .

.../...

2. Base de la réaction



L'excès de Ag NO<sub>3</sub> est mis en évidence par un sel de chromate (indicateur)

vol. Ag NO<sub>3</sub> = vol. Na Cl      N/10

1 ml Ag NO<sub>3</sub> = 1ml Na Cl = 0,005 85 gr de Na Cl .

3. Mode opératoire

Peser le produit (1 à 3 gr selon la nature), mettre un peu d'eau distillée et passer au bain marie pendant 15 minutes. Laisser refroidir et ajouter 5 ml de carrez I, 8 et 15 ml de carrez II pour la défécation.

Remuer un peu et compléter. Prendre dans un Erlenmeyer 10 ml de filtrat -

1 ml de K<sub>2</sub> Cr<sub>2</sub> O<sub>4</sub> doser avec Ag NO<sub>3</sub>

$$\frac{\text{Vol. Ag NO}_3 \times 0,005 85 \times 100 \times 100}{\text{poids} \times 10} = \% \text{ Na Cl .}$$

-----