



Feed the Future (FtF) et Biodiversité Projet USAID/COMFISH Plus

PENCOO GEJ
(Gestion concertée pour une pêche durable au Sénégal)

(AID-685-A-16-00007)

Rapport sur les sessions de formation tenues à l'intention des femmes transformatrices de poisson des sites de Missirah, Pointe Sarrène, Guéreuw, Yenne Todd et Cayar

Le Formateur
Momar Yacinthe DIOP
Expert en Technologie du poisson

Table des Matières

MODULE 1 : HYGIENE, SALUBRITE ET QUALITE DANS LES UNITES DE TRANSFORMATION DE POISSON.....	3
I. CONTEXTE.....	4
II. INTRODUCTION AUX BONNES PRATIQUES D'HYGIENE DANS L'AGROALIMENTAIRE ..	5
2.1. <i>Introduction.....</i>	<i>5</i>
2.2. <i>Mettre en place des mesures permettant d'assurer la maîtrise de la sécurité et de la salubrité des produits.</i>	<i>5</i>
2.2.1. Matières premières.....	6
2.2.2. Matériels	7
2.2.3. Main d'œuvre	7
2.2.4. Méthodes de travail.....	8
2.2.5. Milieu.....	8
III. CONCLUSION	9
MODULE 2 : CONNAISSANCE DE LA MATIERE.....	10
I. INTRODUCTION	11
1.1. <i>Anatomie externe du poisson.....</i>	<i>11</i>
1.2. <i>Anatomie interne du poisson.....</i>	<i>12</i>
1.3. <i>Valeur nutritive du poisson.....</i>	<i>12</i>
1.4. <i>Qualité du poisson.....</i>	<i>13</i>
1.5. <i>Notions sur l'altération du poisson</i>	<i>13</i>
MODULE 3 : METHODES DE CONSERVATION DU POISSON.....	15
I. LA CONSERVATION DU POISSON PAR LE FROID	16
1.1. <i>La réfrigération.....</i>	<i>16</i>
1.2. <i>La congélation.....</i>	<i>16</i>
II. LA CONSERVATION PAR LA TRANSFORMATION	16
2.1. <i>La matière première</i>	<i>17</i>
2.2. <i>Le Séchage.....</i>	<i>17</i>
2.3. <i>La fermentation</i>	<i>18</i>
2.4. <i>Le salage.....</i>	<i>18</i>
2.5. <i>Le fumage.....</i>	<i>19</i>
III. TESTS DE PRODUCTION ET FORMATION PRATIQUE	20
3.1. <i>Valorisation du poisson</i>	<i>20</i>
3.2. <i>Diagrammes de fabrication.....</i>	<i>21</i>
CONCLUSION	23
ANNEXE 1 : QUELQUES PHOTOS.....	24

**MODULE 1 : HYGIENE, SALUBRITE ET QUALITE DANS LES
UNITES DE TRANSFORMATION DE POISSON**

I. CONTEXTE

La prise en compte de la formation des femmes dans la promotion et le développement de leurs activités de production gage de leur développement économique, est un véritable défi à relever pour la lutte contre la pauvreté. Le contexte socio- économique actuel secoué par des perturbations multiples (environnement déséquilibré, la rareté des ressources naturelles, la hausse des prix), a créé beaucoup de difficultés qui ont même perturbé la vie des femmes.

Les approches stratégiques de lutte contre la pauvreté doivent réellement privilégier la capacitation active des formations techniques des ressources humaines actrices, surtout des femmes évoluant dans certains créneaux porteurs comme les activités de production d'exploitation et de transformation des produits de mer et des céréales.

Aujourd'hui toutes les femmes transformatrices des produits locaux malgré leur volonté et les efforts qu'elles déploient, rencontrent des difficultés pour la mise en valeur de leurs activités d'exploitation et de transformation.

C'est dans cette optique que le **Projet USAID/COMFISH Plus** dont l'une des composantes est de mettre ces femmes dans des prédispositions techniques viables en vue de les aider à pérenniser leurs activités, a élaboré un plan de formation portant sur plusieurs thèmes. Le premier thème que nous avons développé durant ces sessions, porte sur "*Hygiène, salubrité et qualité dans les unités de transformation de poisson*".

Cayar qui est le seul site de transformation à avoir obtenu un agrément, a bénéficié d'un second module de formation sur le fumage du poisson.

Déroulement de la formation

Cérémonies d'ouverture. Les formations se sont tenues dans les sites et toutes présidées par les Coordonnateurs des CLPA ou leur représentant. Dans leurs discours de bienvenue, ils se sont réjouis du thème de cette formation. Ce qui démontre une fois de plus, l'importance de l'hygiène dans les activités de transformation des produits halieutiques, surtout dans ces contrées où les femmes ne sont pas bien imprégnées de l'intérêt de l'hygiène dans leurs activités de valorisation des produits halieutiques.

Des prières ont été formulées pour un bon déroulement des sessions de formation.

Intervenant. Mr. Momar Yacinthe DIOP, Expert en Technologie du poisson et produits halieutiques, a assuré la formation. Au total 40 femmes transformatrices ont été sélectionnées dans chaque site de transformation, ce qui fait un total de 200 femmes formées en hygiène – qualité. (Voir liste des participantes en annexe)

Approche méthodologique. La démarche méthodologique a été participative et inclusive aussi bien pour les sessions pratiques et théoriques. Les sessions théoriques ont concerné les sites de Guéréo, Pointe Saréne, Missirah et Yenne Todd avec des présentations et des causeries-débats sur les principes généraux et les normes d'hygiène de salubrité pour des produits transformés de valeur. La démarche d'élaboration des GBPH en transformation artisanale (Salage-Séchage-Fumage) a été partagée avec les femmes. L'approche utilisée pour cette phase théorique a permis aux femmes de mieux connaître les moyens, les méthodes, et les procédures adaptées dont la mise en œuvre doit aboutir à la maîtrise des exigences réglementaires lors de la préparation, de la transformation, de la fabrication, du

conditionnement, du stockage, du transport, de la distribution, de la manutention et de la vente. Cette étape très importante pour les femmes de Guéréo, Pointe Saréne, Yenne Todd et Missirah, sera complétée avec des sessions pratiques sur deux ou trois jours selon les spécificités de chaque site de transformation.

Cayar étant en avance sur les autres sites, les femmes ont bénéficié de sessions pratiques sur de nouveaux produits que sont " les filets de thon fumés à froid et à chaud" et les " darnes de barracuda fumés à chaud". Ces produits ne sont pas faciles à mettre en œuvre : il faut d'abord une phase de maturation avant le fumage.

Les formations se sont déroulées sur la base du calendrier suivant : Missirah : **(24 et 25 Janvier 2018)** ; Pointe Saréne : **(29 et 30 Janvier 2018)** ; Guéréo : **(31 Janvier et 1 Février 2018)** ; Yenne Todd : **(6 et 7 Février 2018)** et Cayar : **(13 au 16 Février 2018)**

II. INTRODUCTION AUX BONNES PRATIQUES D'HYGIENE DANS L'AGROALIMENTAIRE

2.1. Introduction

Dans le secteur des pêches, la maîtrise de la qualité des produits est étroitement liée à l'amélioration des conditions d'hygiène et de manipulation des produits à tous les niveaux de la filière.

Cette démarche permet de :

- Respecter la santé des consommateurs ;
- Valoriser la matière première et assurer l'approvisionnement des unités de traitement des produits halieutiques en matière première salubre ;
- Améliorer la gestion préventive des risques encourus lors de la manutention, le transport le traitement et la transformation des produits de la pêche et faciliter ainsi la maîtrise de la qualité dans l'ensemble des maillons de la filière ;
- Améliorer la qualité et assurer la salubrité des produits halieutiques frais et transformé ;
- Réduire les pertes occasionnées par les produits de qualité non satisfaisante ;
- Renforcer la compétitivité des produits sur les marchés extérieurs et répondre aux exigences des consommateurs.

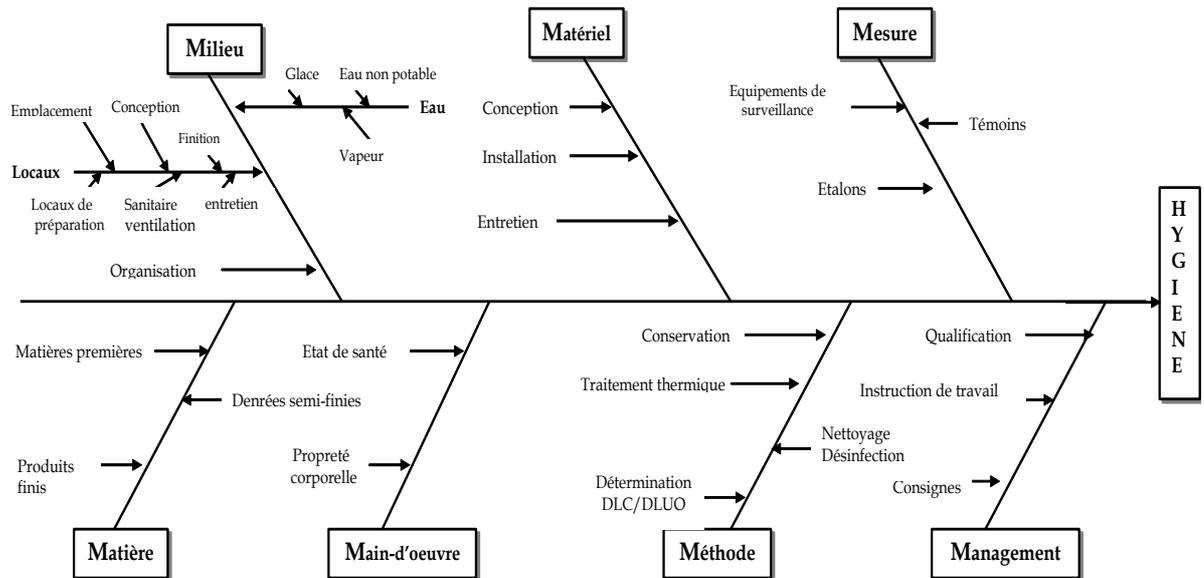
2.2. Mettre en place des mesures permettant d'assurer la maîtrise de la sécurité et de la salubrité des produits.

L'hygiène peut être définie comme un ensemble de principes tendant à préserver et à améliorer la santé. Le poisson est un aliment fragile qui se dégrade et se contamine s'il n'est pas manipulé correctement. Mal conservé, il se dégrade et constitue un risque pour la santé du consommateur.

Avec l’outil pédagogique des « 7M », nous nous sommes d’abord focalisés sur « les bonnes pratiques d’hygiène » dont la mise en place est un préalable à celle de mesures plus spécifiques liées directement aux activités de pêche et de transformation.

L’utilisation de supports visuels, nous a permis d’insister sur les pratiques à mettre en œuvre pour limiter la prolifération microbienne et ainsi préserver la qualité du poisson frais pour le mareyage ou obtenir des produits de qualité dans le cas de la transformation.

SCHEMA GENERAL DES PRINCIPES HYGIENIQUES (7M)



2.2.1. Matières premières

Objectifs

Les approvisionnements en matières premières sont gérés de manière à assurer que les produits sont salubres et propres à leur usage prévu. Il faut au besoin :

- Éviter les approvisionnements dans les zones où l’environnement constitue une menace pour la sécurité des aliments ;
- S’assurer que les approvisionnements ne peuvent pas être source de contamination des produits (aptitude au contact alimentaire des matériaux utilisés, qualité de l’eau, etc.).

Justification

Réduire la probabilité qu’un danger puisse compromettre la sécurité des aliments ou leur acceptabilité pour la consommation.

2.2.2. Matériels

Conception et réalisation

Selon la nature des opérations et les risques qui leur sont associés, les locaux, les matériels et les installations sont situés, conçus et construits de manière que :

- La contamination des produits soit réduite au minimum ;
- La conception, la disposition des lieux, l'implantation des matériels et équipements permettent la réalisation des opérations dans de bonnes conditions et un entretien (maintenance, nettoyage et désinfection) convenables et minimisent la contamination provenant de l'extérieur ;
- Les conditions d'entreposage des produits permettent d'éviter une multiplication des germes ;
- Les surfaces et les matériaux des locaux d'entreposage, particulièrement s'ils sont en contact avec les produits, ne soient pas toxiques pour l'usage auquel ils sont destinés et, au besoin, suffisamment durables (résistance à la corrosion, qualité de l'eau de mer) et faciles à nettoyer et à entretenir ;
- Une protection efficace soit prévue contre la pénétration et l'installation des ravageurs (insectes, rongeurs, etc.).

Entretien : maintenance, nettoyage et désinfection

Etablir des systèmes efficaces pour :

- Assurer une maintenance préventive des installations, équipements et matériels ;
- Assurer un nettoyage adéquat et approprié ;
- Lutter contre les ravageurs ;
- Évacuer les déchets ;
- Surveiller l'efficacité de la maintenance et du nettoyage.

2.2.3. Main d'œuvre

Hygiène corporelle et état de santé

Faire en sorte que les personnes qui sont en contact direct ou indirect avec les produits ne risquent pas de les contaminer grâce :

- Au maintien d'un degré approprié de propreté corporelle ;
- À un comportement approprié ;
- À un état de santé non susceptible de nuire à la sécurité sanitaire des produits.

Formation et qualification

Objectifs

Les opératrices qui entrent directement ou indirectement en contact avec les produits reçoivent au sein de l'entreprise une formation et des instructions en matière d'hygiène des aliments à un niveau adapté aux opérations qu'elles accomplissent.

Toutes les personnes dont les activités ont trait à la préparation des produits reçoivent une formation et/ou des instructions pour les opérations de travail qu'ils sont amenés à effectuer.

2.2.4. Méthodes de travail

Maîtrise des opérations

Produire des aliments salubres et propres à la consommation humaine grâce à :

- L'élaboration de critères spécifiques à respecter dans les activités de mareyage ;
- La conception, la mise en place, le suivi et la révision de systèmes de maîtrise efficace.

Transport

Des mesures sont prises pour :

- Protéger les produits contre les sources potentielles de contamination ;
- Protéger les produits contre les dommages susceptibles de les rendre impropres à la consommation (qualité des matériaux, qualité de la glace utilisée lors du conditionnement) ;
- Maintenir les produits à une température appropriée pour leur conservation

Information sur les produits

Les produits portent des informations appropriées pour garantir que :

- Des renseignements exacts et accessibles sont donnés à l'opérateur tout au long de la chaîne alimentaire (règles obligatoires d'étiquetage, notamment) ;
- Le lot peut être facilement identifié à tous les stades de la mise en marché.

2.2.5. Milieu

Installations, locaux et équipements de locaux

Les locaux, les installations (chambres froides, par exemple) et les équipements (canalisations, installations frigorifiques, etc.) qui leur sont associés, sont conçus, organisés et entretenus afin de faciliter le travail des opérateurs ; d'éviter la contamination des produits et ne pas favoriser la prolifération microbienne.

Règles générales

Lors de la conception des installations, il faut prendre en compte :

- Les types de produits traités (poissons frais, crustacés, mollusques, etc.) ;
- Les activités qui seront réalisées (étêtage, éviscération, etc.) dans l'établissement ;
- Les quantités qu'il est prévu d'expédier, ou de traiter ;
- Les méthodes de travail employées (glaçage, salage, fermentation, fumage, braisage, etc.) ;
- Les différents flux (produits, personnes, déchets, ...) générés par ces activités ;

- Les effets sur l'environnement de l'activité qui va être développée.

Divers principes fondamentaux permettent de maîtriser les risques hygiéniques et notamment d'éviter les contaminations :

- La "marche en avant" (notamment dans les ateliers de tri et de conditionnement) : progression sans croisement, ni retour en arrière du produit au cours des opérations successives ;
- La "séparation des flux" :

Ceci va conduire à la définition de différentes zones au sein de l'installation :

- zone de réception des matières premières,
- zone de stockage des matières premières, des produits en cours de préparation, des produits finis,
- zone de préparation (étêtage, éviscération, tri/conditionnement, etc.),
- zone d'expédition des produits finis,
- zone de déchets, implantée de manière à ne pas pouvoir contaminer les autres zones,
- zone de lavage (petits matériels, caisses de manutention, etc.).

Dans la conception et la réalisation de ces différentes zones, la facilité de l'entretien (maintenance, nettoyage, désinfection le cas échéant) des installations et équipements est à prendre en compte.

III. CONCLUSION

Le respect des règles d'hygiène vise d'abord la protection du consommateur, mais il assure aussi la Réputation et la Survie de l'Entreprise dans un marché très concurrentiel.

L'oubli ou la négligence de l'un de ces principes peut avoir des conséquences très graves sur la qualité du produit et sur la santé du consommateur.

Module 2 : CONNAISSANCE DE LA MATIERE

I. INTRODUCTION

Les poissons sont des animaux vertébrés, subdivisés généralement en trois classes :

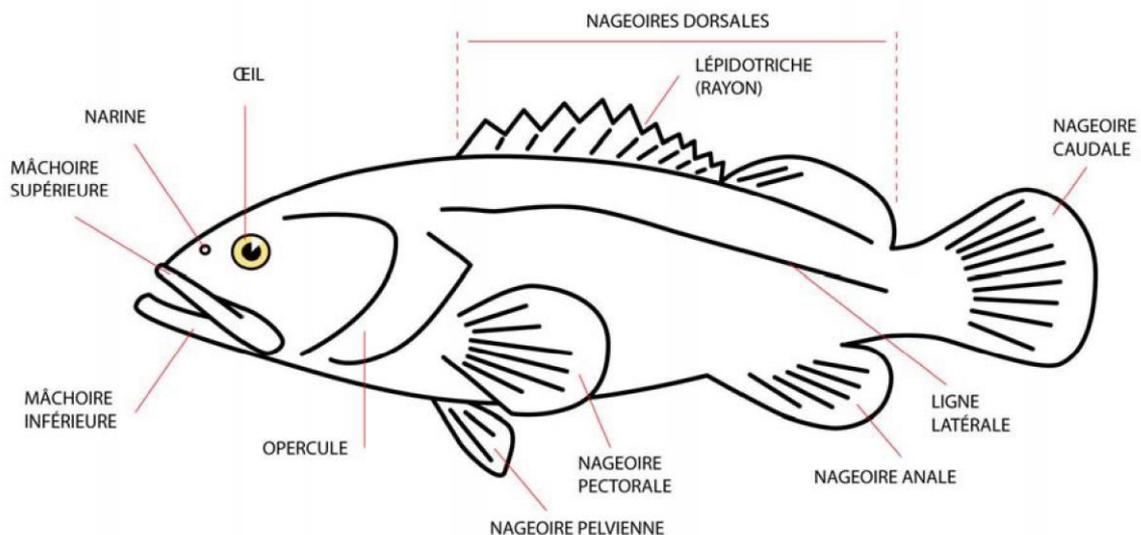
- ✓ Les poissons à squelette cartilagineux parfois calcifié, les Chondrichthyens (requins, raies) ;
- ✓ Les poissons à squelette osseux, les Ostéichthyens (la plupart des poissons) ;
- ✓ Les poissons sans mâchoire, les Céphalaspidomorphes (lamproie, anguille visqueuse).

On estime le nombre d'espèces de poissons à 25 000 dont 20 000 espèces pour les poissons osseux.

Une classification universelle, appelée taxonomie permet de donner à un poisson un nom unique composé notamment de deux termes latins correspondant aux noms de genre et espèce de l'individu (*p.e.Sardinella aurita*). Bien souvent, un poisson possède aussi une ou des appellation(s) locale(s), par exemple *Sardinella aurita* connu sous les noms Meureug (Lébou), Yaboy meureug (Wolof). Ces noms peuvent varier d'un pays à l'autre, d'une région à l'autre, d'un quartier à l'autre, d'une langue à l'autre, etc.

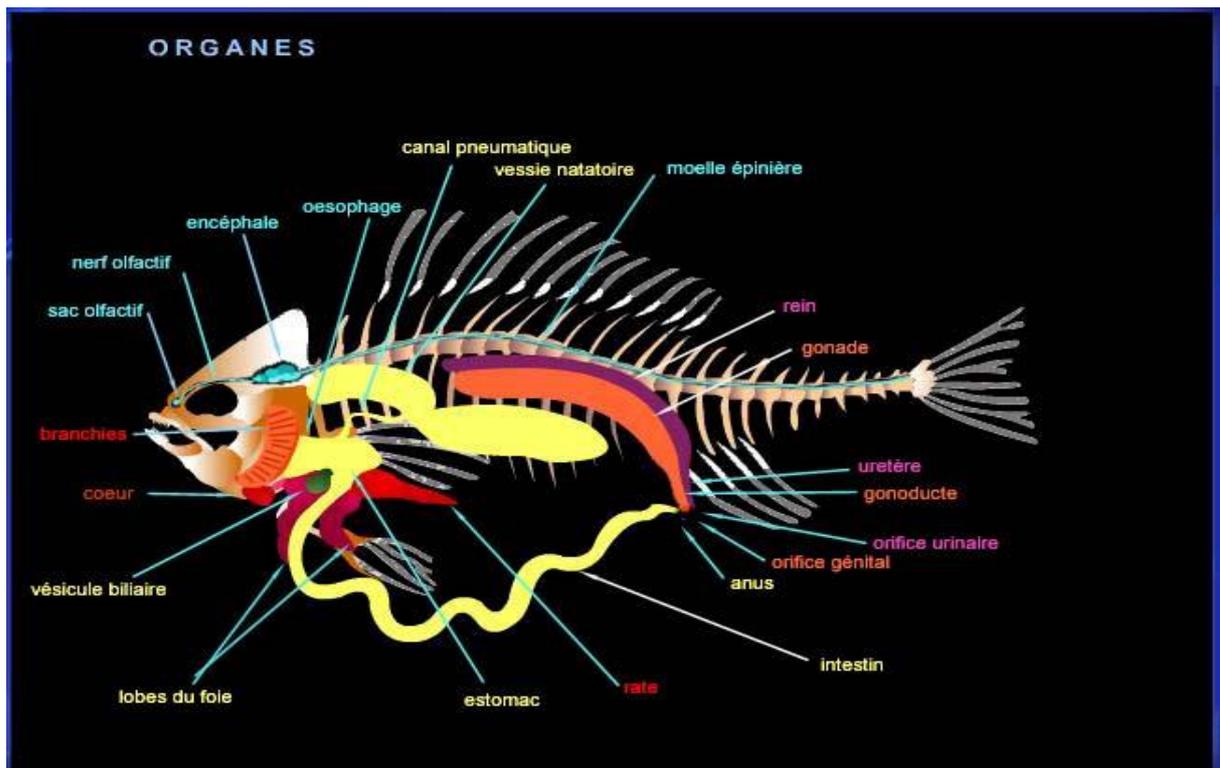
1.1. Anatomie externe du poisson

La forme générale d'un poisson varie selon son habitat, son mode de vie, son mode d'alimentation, son mode de nage, etc.



Anatomie externe du poisson

1.2. Anatomie interne du poisson



Les branchies sont au nombre de 4 paires, elles sont cachées de chaque côté du poisson sous les opercules protecteurs. Ce sont les organes de la respiration des poissons.

- Le cœur, organe essentiel à la vie ;
- L'œsophage, conduit les aliments vers l'estomac ;
- L'estomac, reçoit et digère les aliments ;
- L'intestin, plus ou moins long selon les espèces, se termine par l'anus ;
- Le foie, accumule les graisses et les sucres ;
- Les reins permettent l'élimination des déchets azotés, sous forme d'urée (urine) ;
- La vessie natatoire ou vessie gazeuse est une poche de gaz permettant au poisson de « flotter » dans l'eau ;
- Les gonades (femelles ou ovaires et mâles ou testicules) sont des organes allongés qui communiquent avec l'extérieur par le pore génital, situé proche de l'anus.

1.3. Valeur nutritive du poisson

La chair des poissons constitue une source extrêmement importante de protéines, d'éléments minéraux (surtout l'iode et le phosphore) et de lipides ou matières grasses, d'eau, de vitamines, et de glucides.

► **Les Protéines** : le taux est de 15% à 20% en moyenne.

- Poisson maigres : 15%
- Poissons semi-gras : 18%
- Poissons gras : 20%

- ▶ **Les lipides** : le taux très variable et plus faible que dans la viande.
 - Chez les poissons maigres, un taux < à 2% (p.ex. dorades, poissons plats)
 - Ces derniers par contre contiennent énormément de vitamines
 - Chez les poissons semi-gras, 2% < taux en lipides < 5% (p.ex. sardinelles, harengs)
 - Chez les poissons gras, (p.ex. thon, maquereau, sardinelle), le taux de lipides est supérieur à 5%. Ils contiennent eux aussi une grande quantité de fer et de vitamines A, D et E
- ▶ **Les cendres** : le pourcentage est de 1,4% pour les poissons gras et 1,3% pour les poissons semi-gras et maigres.
- ▶ **L'eau** : la substance la plus abondante chez le poisson. Elle est plus importante chez les poissons maigres avec un pourcentage pouvant aller jusqu'à 80% tandis que pour les poissons gras, le pourcentage est de 65%.

Remarque :

Il convient de noter que la valeur nutritive peut être différente à l'intérieur d'une même espèce. Les facteurs qui entrent en jeu sont le sexe, l'anatomie, la physiologie, la saison et l'individu.

1.4. Qualité du poisson

Méthodes organoleptiques simples d'appréciation de l'état de fraîcheur

La peau d'un poisson frais doit avoir une brillance naturelle, présenter une couleur vive et ne doit pas être abîmée. La muqueuse doit être bien claire et transparente.

1^{ère} méthode

Maintien du poisson par la tête : si on maintient le poisson par la tête et qu'il se tient bien droit (ferme), le poisson est frais. Par contre s'il est flasque, le poisson est altéré.

2^{ème} méthode

Application du doigt sur la masse musculaire : Si la marque du doigt disparaît, le poisson est frais.

Si la marque persiste, le poisson est avarié.

3^{ème} méthode

Degré d'affaissement de l'œil : Les yeux des poissons frais sont bien bombés et clairs. Par contre les yeux des poissons altérés sont concaves, troubles, gris, jaunâtres et parfois brunâtres.

4^{ème} méthode

Les branchies doivent être de couleur rouge vif et les filaments décollés les uns des autres.

1.5. Notions sur l'altération du poisson

Dès que le poisson meurt, il commence à s'altérer. Sa décomposition résulte de toute une série de modifications complexes provoquées par :

- Des microorganismes tels que les bactéries pathogènes, les virus et les parasites ;

- Ses propres enzymes ou ferment, qui entraînent une modification de la saveur du poisson ;
- Des composés chimiques tels que les allergènes : mercure, cadmium, pesticides ;
- Des corps étrangers tels que éclats de verre, de métal, etc.

► Sources de contamination du poisson

L'origine de la contamination est double. La contamination primaire où le poisson se contamine lui-même, la contamination secondaire où le poisson est contaminé par l'environnement de l'homme.

- La contamination primaire

Le poisson peut être contaminé par les bactéries se trouvant dans ses branchies, son tube digestif (intestin), sur sa peau ou dans son mucus. La chair du poisson est quant à elle, exempte de bactéries car elle est protégée du milieu extérieur par la peau. Exemples de bactéries susceptibles de contaminer le poisson : *Aeromonas*, *Vibrio cholerae*, *Clostridium botulinum*, etc.

En effet après la mort du poisson, les bactéries commencent à envahir les tissus du poisson par les branchies, le long des vaisseaux sanguins, la peau et les cavités abdominales. Elles se multiplient assez rapidement si elles rencontrent des conditions favorables. C'est ainsi qu'au bout de 4 heures de temps, une bactérie peut donner naissance à une colonie de plus de 65 000 bactéries.

Les enzymes du poisson restent actives après sa mort et déterminent une série de modification importante notamment de la saveur produisant pendant les 1^{er}s jours.

En plus des modifications d'origine bactériennes ou enzymatiques, des réactions chimiques entre l'oxygène de l'air et les matières grasses que contient la chair de certaines espèces peuvent produire des odeurs et des saveurs rances.

- La contamination secondaire

Le poisson peut être contaminé par :

- Les locaux, le matériel et les matériaux
- Les nuisibles tels que les insectes, les rongeurs, les rats, les chats, etc.
- L'homme et ses manipulations,
- L'air, l'eau souillée, les moisissures et poussières.

► Conséquences de l'altération du poisson

- Pertes de caractéristiques organoleptiques, odeur, couleur, texture et flaveur causés par les microorganismes nuisibles ;
- Problèmes de santé publique, infections, intoxications, toxi-infections, pertes économiques causés par les microorganismes pathogènes (salmonelles, clostridium, staphylococcus aerus, toxines...).

La décomposition est donc un processus naturel qui intervient après la mort du poisson ; la réfrigération toutes fois permet de ralentir et de prolonger la durée pendant laquelle le poisson demeure comestible.

MODULE 3 : METHODES DE CONSERVATION DU POISSON

I. LA CONSERVATION DU POISSON PAR LE FROID

1.1. La réfrigération

Réfrigérer un produit halieutique consiste à baisser la température du produit à 0°C et à le maintenir 0°C pendant une certaine période garantissant la conservation de la qualité du produit. Les poissons sont conservés sous glace à une température entre 0 et 1°C dans un bac troué qui permet à l'eau de glace fondu de s'écouler sans que le poisson ne baigne pas dans cette eau de fonte de la glace.

- ✓ La glace utilisée doit être fabriquée à partir de l'eau potable ou à partir de l'eau de mer.
- ✓ Selon les différentes expériences de la FAO, il faut 1kg de glace par kg de poisson.
- ✓ Les poissons non vidés doivent l'être dès livraison et rincés à l'eau courante avant le stockage.
- ✓ Le contrôle minutieux chaque jour est indispensable. La glace doit être renforcée quotidiennement si nécessaire.

1.2. La congélation

La congélation par définition est un changement d'état liquide en glace. Elle consiste à conserver le produit à une température inférieure à 0°C. Les poissons se prêtent parfaitement à la congélation.

On distingue plusieurs procédés de congélation :

Congélation à air :

Ce procédé est utilisé généralement en usine. Le produit halieutique est congelé dans un courant d'air refroidi entre -30°C et -45°C avec une vitesse de congélation de 5m à 10m/s grâce à des ventilateurs situés de part et d'autre des évaporateurs.

Congélation par fluide liquide (saumure) :

Cette méthode permet de congeler n'importe quel produit halieutique sans déshydratation et perte de poids. Elle est utilisée par les embarcations de pêche, on immerge le produit dans une saumure refroidie (-25°C et -40°C)

II. LA CONSERVATION PAR LA TRANSFORMATION

La transformation artisanale du poisson est une activité qui à l'image de la pêche artisanale, a considérablement évolué ces dernières années. Elle se distingue par son dynamisme et absorbe dans certaines régions, près de 50% des débarquements.

La transformation est constituée au niveau des sites par des petits ateliers simples, individuels pour la plupart et reposant sur une gamme de produits assez variés (guedj, tambadiang, yeet, kéthiakh, métorah). Mais ces produits sont souvent de qualité médiocre à cause du manque d'infrastructures mais surtout des conditions d'hygiène déplorables et de technologies non appropriées.

2.1. La matière première

Le poisson le plus souvent utilisé pour la transformation artisanale est celui entreposé en cale non réfrigérée. C'est à ce moment-là que débute la détérioration. Au retour des pirogues, le poisson est enlevé des embarcations à la hâte et se retrouve sablonné en attendant sous le soleil cuisant d'éventuels acheteurs. Le problème de la dégradation du poisson est donc fortement associé à de mauvaises manipulations effectuées lors du débarquement.

Les caisses en plastique propres et facilement manipulables pourront être utilisées pour le débarquement, pour éviter le contact sable - poisson. Les poissons devront en plus être entreposés à l'abri de la chaleur du soleil.

2.2. Le Séchage

Sécher c'est enlever l'eau du poisson. Normalement, le terme « sécher » implique l'élimination de l'eau par évaporation mais l'eau peut être enlevée par l'action du sel ou sous l'effet d'une pression. Etant donné que l'eau est essentielle à l'activité de tous les organismes vivants, son élimination ralentit ou arrête l'activité microbologique ou autolytique et peut donc représenter une méthode de préservation.

Dans la méthode traditionnelle, l'action du soleil et du vent servent à effectuer un séchage par évaporation.

Dans un processus de séchage quelconque, l'élimination de l'eau exige un intrant d'énergie thermique. Si le mouvement vers l'extérieur de l'eau se produit dans la séquence suivante :

- ✓ Migration au sein du matériau vers la surface, enlèvement de la surface, mélange avec l'atmosphère entourant le matériau, enlèvement au voisinage de la surface.

Il faut qu'il soit accompagné d'un transfert interne de chaleur dans la séquence suivante :

- ✓ Émission de la source de chaleur, transfert à la surface du matériau, conduction dans le matériau, action de la chaleur lente de l'évaporation.

A des températures normales, les muscles du poisson peuvent être considérés comme un gel ; la matière demeure une gélose jusqu'à ce qu'une quantité considérable d'eau, soit enlevée. Pendant le séchage un rétrécissement important se produit, en même temps que d'autres changements irréversibles et le poisson sec ne se reconstitue pas à l'état original.

Méthode de séchage

L'énergie du soleil et/ou du vent sert dans bien des pays pour sécher le poisson. Pour assurer un meilleur taux possible dans des conditions naturelles, il faut envisager plusieurs facteurs :

- Le mouvement de l'air au niveau du sol est généralement très lent, si le poisson est soulevé au-dessus du sol même d'un mètre le mouvement de l'air est plus rapide ;

- Des râteliers (claies) permettent à l'eau excédentaire à la surface du poisson de se drainer. L'eau captée dans les ouïes ou les cavités du corps peuvent provoquer une dégradation localisée et ou accroître le temps de séchage ;
- Si le poisson est empilé ou couvert de plastique pendant la nuit, l'absorption d'eau sera réduite au minimum jusqu'à ce qu'on se puisse mettre le poisson à sécher. Si le poisson est comprimé le soir en plaçant des poids au sommet de la pile de poissons, les mouvements d'eau vers la surface du poisson sont encouragés et le taux de séchage sera accéléré.

2.3. La fermentation

C'est une dégradation partielle contrôlée par l'addition de sel.

Le processus est conçu pour produire une saveur particulière et aussi préserver le produit.

Tout poisson qui n'est soumis qu'à un processus de salage, a des chances de subir un degré de fermentation ;

Le degré de fermentation dépend de :

- ✓ Poisson éviscéré ou en partie ;
- ✓ Pourcentage de sel ;
- ✓ Teneur en matières grasses ;
- ✓ Température de salage ;
- ✓ Température de conservation.

2.4. Le salage

Le salage est une méthode traditionnelle de transformation. Très souvent, le salage est utilisé en combinaison avec le séchage et le fumage.

Une concentration de 5 à 10 % de sel dans les tissus empêche l'activité de la plupart des bactéries détériorantes ; l'enlèvement d'une quantité d'eau du tissu pendant le processus de salage réduit aussi l'activité de ces bactéries.

Méthode de salage

Plusieurs techniques sont utilisées pour le salage :

- ✓ Salage en saumure : le poisson est immergé dans une solution de sel dans l'eau ;
- ✓ Salage à sec : des granulés de sel sont frottés sur la surface du poisson pour y pénétrer ;
- ✓ Salage dit « pickles » : le poisson est recouvert de sel et mis dans des conteneurs étanches à l'eau en couches alternées poisson/sel. Le jus ou « pickles » qui se forme, recouvre le poisson. Un couvercle est placé sur le haut du poisson pour le maintenir en dessous de la surface du liquide.

Avec la saumure l'on se sert d'une solution saturée. En pratique la force de la saumure varie entre 80 et 100 % c'est à dire entre 270 et 360 g de sel pour chaque litre d'eau. Lorsque le poisson est placé dans la saumure saturée, la concentration de la saumure commence à diminuer dès que le sel commence à pénétrer le poisson et que l'eau est éliminée. L'eau extraite du poisson contient aussi du sang et d'autres composés qui aident à réduire le taux auquel les matières grasses du poisson sont oxydées.

L'exposition à l'air accélère le taux d'oxydation des matières grasses donnant une coloration et des saveurs rances caractéristiques.

Le taux de pénétration du sel dans la chair augmente à mesure que la température augmente. Les grands poissons sont fendus avant salage cela augmente la surface exposée et réduit la profondeur de chair que le sel doit pénétrer. Pour un salage fort il faut environ 40 kg de sel pour 100 kg de poisson. Le poisson salé dans des récipients ou contenants doit être mis à l'ombre pour le maintenir aussi frais que possible.

Absorption de sel dans le poisson

Plusieurs facteurs influencent le salage :

- Plus la teneur en matières grasses est élevée, plus l'absorption de sel est lente ;
- Plus le poisson est épais, plus la pénétration de sel jusqu'à cœur est lente ;
- Plus le poisson est frais et plus le sel sera absorbé lentement ;
- Plus la température est élevée et plus l'absorption de sel est rapide.
- Plus la concentration de sel est élevée et plus le remplacement de l'eau est important et donc il reste moins d'eau à enlever lors du séchage.

2.5. Le fumage

Il existe deux types de fumage ; le fumage à froid et le fumage à chaud. Le fumage à froid ($t^{\circ} < 30^{\circ}c$) exige des conditions exceptionnelles d'hygiène et de salubrité et le produit est cru. Par contre dans le fumage à chaud, le produit est cuit et fumé dans un second temps. Les conditions de travail sont moins exigeantes et plus adaptées à nos réalités.

Sur du poisson sec en surface, il y a dépôt des phénols les plus volatils de la phase gazeuse jusqu'à saturation de la phase aqueuse du poisson, dans ce cas le prélèvement sur la fumée est faible et sa composition évolue peu.

Le fumage exerce deux types d'action qui agissent sur les qualités hygiéniques, organoleptiques et nutritionnelles du produit.

Action antioxydant

Elle a pour conséquence de retarder la dégradation oxydative des lipides dans le cas du fumage à froid. Après un certain temps de stockage, l'oxydation des lipides s'accroît d'autant plus vite que la température du fumage et l'humidité finale ont été élevées, d'où des durées de conservation plus courtes pour les produits fumés.

Action bactériostatique

La fraction phénolique à bas point aurait une action inhibitrice en prolongeant la phase de latence des microorganismes. La fraction phénolique à point d'ébullition élevée agirait comme antioxydant.

En conclusion, l'effet antiseptique de la fumée est faible. Il est plus marqué à chaud qu'à froid du fait de l'action de la température.

III. TESTS DE PRODUCTION ET FORMATION PRATIQUE

Des tests de production ont été effectués à Cayar pour les initier aux techniques de fumage à chaud et de fumage à froid. Ces tests ont donné les produits améliorés suivants :

- Darnes de barracuda fumées ;
- Thon blanc fumé à chaud ;
- Thon blanc fumé à froid ;

3.1. Valorisation du poisson

Les résultats des analyses organoleptiques ont montré que les poissons fumés sont de bonne qualité et peuvent être exportés après avoir été bien emballés. Ces résultats ont d'ailleurs été confirmés par l'évaluation sensorielle effectuée sous forme de test de dégustation par les bénéficiaires qui ont très bien apprécié les produits.

Critères de qualité des poissons fumés

Poisson fumé à chaud

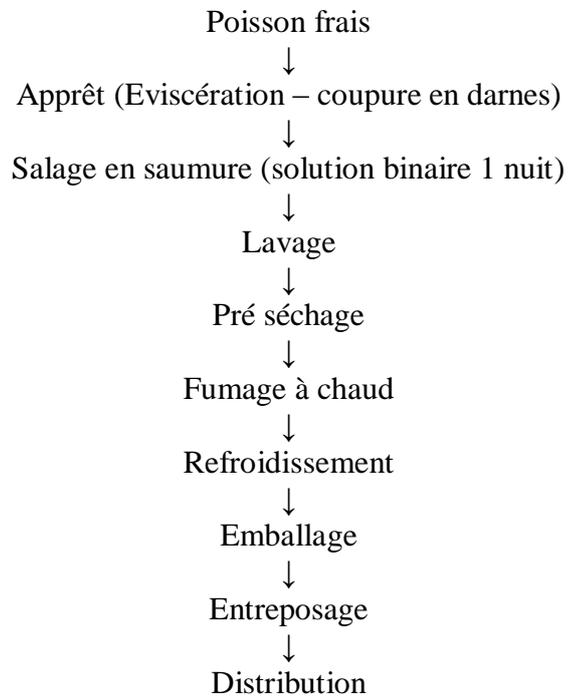
- Exempt de sable ou de débris végétaux ;
- Uniformément sec et présentant au choc un son clair ;
- Couleur uniformément brun clair avec lustre qui le rend attrayant ;
- Odeur de poisson fumé sous relent nauséabond ;
- Texture de chair normalement compacte, légère, sans travée creusée par des parasites ;
- Humidité 30% (maximum, par rapport au produit brut).

Poisson fumé à froid

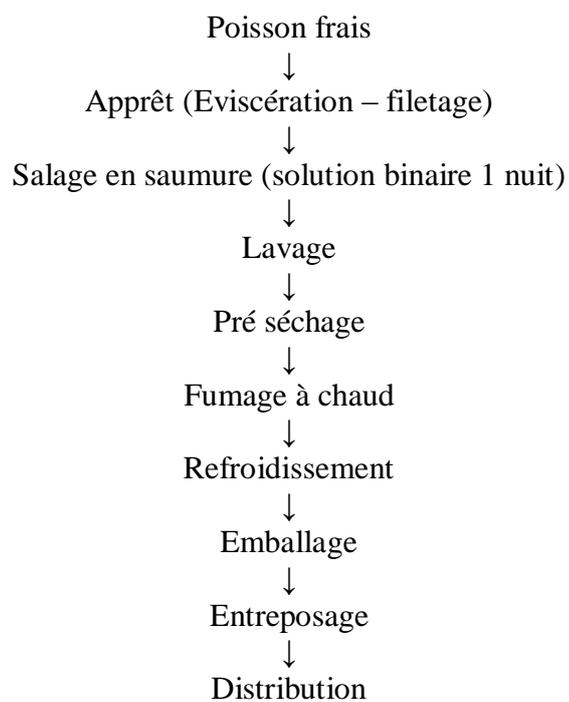
- Exempt de sable ou de débris végétaux ;
- Uniformément humide ;
- Couleur légèrement brun clair avec lustre qui le rend attrayant ;
- Odeur de poisson fumé sous relent nauséabond ;
- Texture de chair normalement compacte, légère, sans travée creusée par des parasites ;
- Humidité 75% (maximum, par rapport au produit brut) ;

3.2. Diagrammes de fabrication

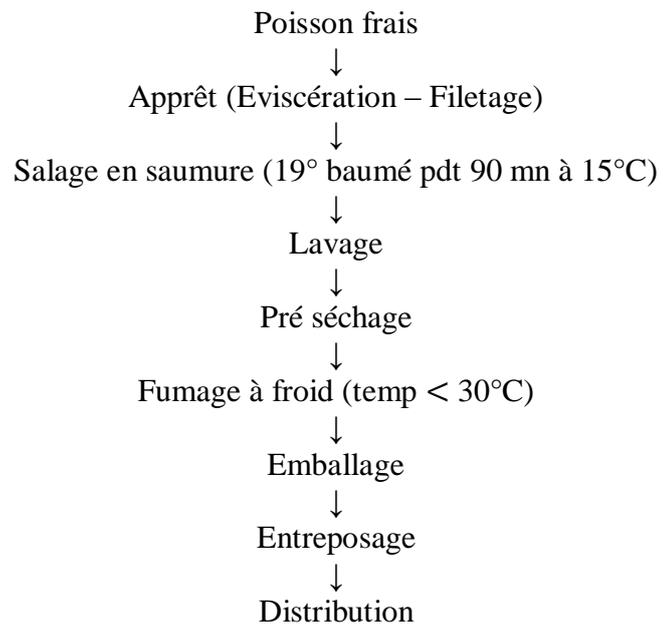
BARRACUDA FUME



THON BLANC FUME A CHAUD



THON BLANC FUME A FROID



CONCLUSION

Le marché tend vers une meilleure qualité des produits, qu'ils soient frais, congelés, transformés ou en conserves. Contrairement à ce qui se passait auparavant, la demande en poisson ne résulte plus de l'augmentation de consommation de protéines par habitant, mais plutôt des préférences des consommateurs plus exigeants et responsables de leur santé.

Il convient alors pour les professionnels du secteur de la pêche, de répondre à l'attente des consommateurs avec des produits naturels, bons pour la santé, savoureux et pratiques, dans un marché où le développement passe par l'innovation. L'innovation est élément indispensable sur un marché qu'il faut animer en permanence par de nouvelles recettes ou de nouveaux conditionnements.

L'objectif principal des activités du Projet USAID/COMFSIH Plus, est le renforcement de la capacité en utilisation responsable des ressources halieutiques en vue d'une meilleure sécurité alimentaire et des revenus accrus des communautés de pêche.

L'apprentissage par ces communautés organisées, des Bonnes Pratiques d'hygiène, l'appropriation de techniques améliorées de manutention, conservation, transformation du poisson et des produits halieutiques et respectueuses de l'environnement, vont permettre à ces dernières de fabriquer des produits finis sains, de bonne qualité et mieux rémunérateurs. Il s'agit de produits *transformés sous un label qualité*.

ANNEXE 1 : Quelques photos



Figure 1: Formation théorique à Cayar (initiation au filetage)



Figure 2: Formation théorique Missirah



Figure 3: Formation théorique Yenne Todd

Photos : Formation Pratique à Cayar :



Figure 4: Filets de thon gerbés dans le four avant fumage



Figure 5: Filet de thon fumé à froid



Figure 6: Filets de thon fumés à chaud



Figure 7: Darnes de barracuda fumées



Figure 8: Darnes de barracuda après maturation