

SOMMAIRE

Introduction	1
I Généralités sur le salage du poisson.....	3
I.1 Produits utilisés.....	3
I.2 Préparation de la matière première.....	3
I.3 Techniques de saumurage.....	4
I.4 Séchage du poisson	5
I.5 Microbiologie du poisson salé séché.....	9
5.1 Contamination primaire.....	9
5.2 Contamination secondaire	10
5.3 Germes de la contamination secondaire.....	11
1. Coliformes	
fécaux.....	11
2. Staphylocoques.....	
.	11
3. Anaérobies sulfito	
réducteurs.....	11
4. Salmonelles.....	
.	12
5.4 Activité de l'eau et les aliments	12
5.5 La température.....	12
5.6 Action du sel	13
II Matériel et Méthodes	14
II.1 Description du milieu d'étude.....	14
1.1 Situation géographique.....	14
1.2 Description des locaux	15
1.3 Comportement du personnel	16
II. 2 Matériel	16
2.1 Matériel d'enquête	16

2.2 Matériel d'échantillonnage	16
2.3 Matériel de laboratoire	17
II.3 Méthode.....	17
3.1 Protocole d'analyse.....	17
3.2 Germes recherchés.....	18
3.3 Dénombrement des coliformes fécaux	18
3.4 Dénombrement des Anaérobies sulfito réducteur.....	19
3.5 Dénombrement des staphylocoques.....	20
3.6 Dénombrement des salmonelles	21
3.7 Critères microbiologiques du poisson salé séché	25
III. Résultats	26
III.1Résultats d'enquête.....	26
III.2 Résultats des analyses bactériologiques.....	27
3.1 Charge bactérienne du poisson salé humide	28
3.2 Charge bactérienne du poisson salé séché	29
3.3 Appréciation du niveau de contamination	30
1. Germes indicateurs de la qualité commerciale.....	30
2. Germes indicateurs de la qualité hygiénique.....	32
III.3 Appréciation globale des échantillons.....	35
IV Discussion	37
Conclusion et recommandations	40
Références bibliographiques	42

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

DGPA : Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture

ABVT: Azote Basique Volatil Total

AFNOR: Association Française de Normalisation

ASR: Anaérobiose Sulfite Réducteur

Aw: Activité de l'eau

DESS: Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées

DGCC : Direction Générale de la Consommation et de la Concurrence

FAO: Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

FCFA: Franc de la coopération Franco Africaine

IUPA: Institut Universitaire de Pêche et d'Aquaculture (Sénégal)

PIB: Produit Intérieur Brut

SIFRIGAB: Société Frigorifique Gabonaise des Pêche

SQIS: Service de qualité et d'Inspection Sanitaire (Gabon)

STAPH: Staphylocoque

T°: Température

UCAD: Université Cheik Anta Diop de Dakar

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Lecture du milieu Kligler Hajna	23
Tableau II : Lecture du milieu Lysine Fer	23
Tableau III : Lecture du milieu gélose Triple Sugar Iron	24
Tableau IV : Les normes	26
Tableau V : Existence ou non d'une formation appropriée	27
Tableau VI : Fréquence de prélèvements sur les poissons salés séchés chez les ouvriers	27
Tableau VII : Maîtrise des risques de contamination du poisson salé par le personnel d'usine	28
Tableau VIII : Charge bactérienne du poisson salé frais	29
Tableau IX : Charge bactérienne du poisson salé séché	30
Tableau X : Niveau de contamination par les coliformes thermotolérants en pourcentage de produit	32
Tableau XI : Variation du niveau de contamination par les coliformes thermotolérants par produit	32
Tableau XII : Niveau de contamination par les staphylocoques présumés pathogènes en pourcentage de produit	34
Tableau XIII : Variation du niveau de contamination par les staphylocoques présumés pathogènes par produit	34
Tableau XIV : Niveau de contamination par les anaérobies sulfito Reducteurs en pourcentage par produit	35
Tableau XV : Variation du niveau de contamination par les anaérobies sulfito réducteurs par produit	36
Tableau XVI Interprétation des résultats des analyses bactériologiques par type de produit	37

LISTE DES FIGURES

<u>Figure 1</u> : Étêtage et éviscération du poisson	4
<u>Figure2</u> : Lavage du poisson	4
<u>Figure 3</u> : Poisson salé séché	6
<u>Figure 4</u> : Poisson salé conditionné	7
<u>Figure 5</u> : Diagramme de fabrication du poisson salé séché	8
<u>Figure6</u> : Situation du Gabon dans l'Afrique	14
<u>Figure 7</u> : Carte de l'Estuaire	15
<u>Figure 8</u> : Niveau de contamination par les coliformes thermotolérants en pourcentage par produit	33
<u>Figure9</u> : Niveau de contamination par les staphylocoques présumés pathogènes en pourcentage par produit	34
<u>Figure 10</u> : Niveau de contamination par les anaérobies sulfito réducteurs en pourcentage de produit	36
<u>Figure 11</u> : Interprétation des résultats de l'analyse bactériologique par type de produit	37

Sujet : La qualité microbiologique du poisson salé séché à SIFRIGAB pêche Gabon

Nom du candidat : Alda Prudence Malemba

Nature du mémoire : Diplôme d'Etudes Supérieures Spécialisées (DESS) en pêche et Aquaculture

Jury:

Président: M Omar Thiom THIAW, Professeur,FST/IUPA

Membres: MM Mbaye MBENGUE, Enseignant IUPA

Babacar SEMBENE, Enseignant IUPA

Malang SEYDI, Professeur, EISMV/IUPA

Soutenu le 15 août 2008

Résumé

L'étude de la qualité microbiologique du poisson salé séché de SIFIGAB pêche Gabon a été réalisée à partir de 40 échantillons. 20 échantillons pour le poisson salé humide et 20 échantillons pour le salé séché.

Les résultats des enquêtes sur le personnel d'usine montrent que l'hygiène n'est pas de rigueur. Il existe des défaillances sur la formation du personnel qui travaille sur le salé séché. En ce qui concerne la microbiologie, les germes recherchés ont été : les Coliformes fécaux, les Staphylocoques présumés pathogènes, les Anaérobies sulfite réducteurs et les Salmonelles. L'analyse de ces échantillons au laboratoire révèle que ;

Pour le poisson salé humide :

-45% du poisson sont satisfaisant

-30% du poisson sont acceptable

-25% du poisson sont non satisfaisant

Pour le poisson salé séché :

-65% du poisson sont satisfaisant

-15% du poisson sont acceptable

-20% du poisson sont non satisfaisant

Mots clés : Qualité, Microbiologie, Salage, Séchage, Coliformes, Staphylocoques présumé pathogènes, Anaérobie sulfite réducteurs, Salmonelle.

INTRODUCTION

Après la seconde guerre mondiale le constat fut que la teneur en protéines animales dans la ration alimentaire des populations était faible. Il fallait alors augmenter la production de poisson pour la consommation. Cette forte demande devait être accompagnée par des méthodes de conservation afin de fournir des quantités importantes de poisson pour toute la population. La congélation n'étant pas facile, alors la méthode de salage et séchage a été adopté (Sainclivier, 1985). Jadis utilisé comme moyen de conservation, le salé séché est devenu très apprécié dans le monde et principalement en Afrique.

C'est pour quoi depuis une décennie le Gabon a décidé de procéder à la transformation des produits de la pêche. Le Gabon a une superficie de 267667Km² et est situé à la façade ouest de l'Afrique centrale. Il possède un littoral long de 750Km et regorge d'énormes réserves halieutiques.

La Direction Générale de la Pêche et de l'Aquaculture (DGPA) estime les captures annuelles des années 2005- 2006 respectivement à 43941, 4T et 41647, 1T. La baisse de ces captures est tributaire de la rareté des produits halieutiques. Cette rareté s'explique par le fait d'une grande exploitation des ressources dans les zones de pêche. Et pourtant la contribution des ressources halieutiques dans l'économie du pays est de plus en plus attendue par le gouvernement. Avec la diminution des ressources pétrolières et l'agriculture qui représente 7,6% du PIB, les attentes actuelles des autorités gabonaises sont une évolution positive de la contribution des produits de pêche à l'économie nationale. En effet les produits de la pêche ne représentent que 1,5% du PIB

L'état gabonais a donc ciblé le domaine de la pêche pour relancer son économie et améliorer les conditions de vie des populations. Cette nouvelle orientation est d'autant plus fondée que la pêche a produit 14,2 milliards de FCFA en 2006. Par ailleurs elle apporte des protéines animales aux populations (*Environ 30 à 40 Kg par habitant par an*). Aujourd'hui la production de la pêche est accompagnée par des mesures de conservation (*création d'aire marine protégée*).

La transformation des produits de la pêche joue un rôle important dans le développement socio économique. Si l'activité de transformation du poisson salé séché était jadis une

méthode de conservation en société gabonaise, elle est aujourd’hui intégrée comme une activité de production d’une denrée alimentaire très prisée. La production de poisson salé est passée d’une activité d’autosuffisance alimentaire à une activité économique. La quantité de poisson salé séché consommé par an demeure mal connue, mais le constat est que le poisson salé séché est trouvé sur tous les marchés. Le problème de la qualité du poisson salé devient pertinent quand il s’agit de la mettre en relation avec la *sécurité alimentaire* des consommateurs. C’est la raison pour laquelle nous avons choisi pour thème d’étude la *qualité microbiologique du poisson salé séché* à la Société frigorifique gabonaise de Pêche (SIFRIGAB pêche Gabon).

La recherche dans le domaine de la qualité nous permet d’élucider une question de *santé publique* en république gabonaise. Car si les populations ont une forte consommation des produits halieutiques, il nous paraît important de nous interroger sur les conditions d’hygiène et les *moyens mis en œuvre pour garantir une meilleure qualité de ces produits*. En d’autres termes SIFRIGAB pêche Gabon *garantie-t-elle l’hygiène alimentaire de ces consommateurs ?*

Notre objectif est de *susciter une volonté politique à la sécurisation alimentaire des populations et interpeller les principaux acteurs de la production du salé séché*.

Outre l’introduction et la conclusion qui intégrera des recommandations notre travail s’articule autour de quatre principaux points :

- Les généralités sur le salage du poisson
- Le matériel et la méthodologie d’étude utilisée
- La présentation des résultats
- Et la discussion.

I : GENERALITE SUR LE SALAGE DU POISSON

I.1 Produits utilisés

Le poisson destiné au salage doit être frais et sans altération. Il doit tenir compte des normes de fraîcheur du poisson. Plus le poisson est frais plus la pénétration de sel est rapide mais plus grande sera la perte de poids (SAINCLIVER, 1985). Le salage d'un poisson avarié ne peut donner qu'un poisson salé avarié (LUPIN ,1997).

L'erreur autrefois répandue était de considérer que le poisson reprenait de sa fraîcheur dans la saumure. Or si l'on sale le poisson trop longtemps après l'avoir pêché on court le risque de voir une altération s'instaurer avant que le sel n'ait suffisamment pénétré dans la chair, la couleur est modifiée, une teinte noire apparaît le long de l'arête centrale. La qualité du produit fini dépend absolument, et en premier lieu, de la fraîcheur initiale du poisson mis en œuvre, quel que soit le mode de conservation adopté.

Toute espèce de poisson peut être destinée au salage. Il faut seulement qu'il soit frais. En général on utilise les grosses pièces de poissons mais surtout les espèces tel que la morue, le hareng, l'anchois la courbine, le requin.

I.2 Préparation de la matière première

Le poisson destiné au salage est soumis à un traitement qui comprend plusieurs étapes telles que le piquage, le nettoyage et le salage.

- Le piquage est une incision pratiquée derrière les opercules de chaque côté de la tête, en remontant jusqu'au dos. Cette opération permet de détacher la tête plus facilement.
- Le nettoyage se fait immédiatement après le piquage. Il inclut le lavage et le parage.
- Le lavage se fait à l'eau courante. On doit porter une attention particulière à l'élimination du sang qui adhère à la chair durant le piquage, surtout au cou et sur l'extrémité coupée de l'épine dorsale. Ces taches ainsi que les petits morceaux de foie qui n'ont pas été enlevé lors de l'éviscération peuvent détériorer l'apparence et la qualité du produit salé.
- Le parage consiste à enlever totalement le sang qui n'a pas été enlevé lors du nettoyage. Il donne une meilleure apparence au produit. L'expression blanchir les oreilles employées dans les usines de transformation, désigne cette opération.



Figure 1 : étêtage et éviscération du poisson



Figure 2 : Lavage du poisson

I.3 Techniques de saumurage

La saumure est une solution de sel dans l'eau à saturation (**saumure à 100%**). On utilise des barils ou des récipients étanches. Lorsque le poisson est plongé dans cette solution, des échanges entre la chair du poisson et la saumure ont lieu : le sel de la saumure passe dans le poisson, l'eau du poisson passe dans la saumure ; le pourcentage de sel dans la saumure diminue donc régulièrement. Il faudra périodiquement, vérifier la concentration en sel à l'aide d'un salinomètre.

Le salage en saumure s'applique surtout aux poissons gras (**maquereaux, sardines, harengs...**) pour le protéger de l'oxydation et du rouge. On distingue plusieurs sortes de saumures :

- *Les saumures vierges à pH alcalin (les saumures douces ou faibles et les saumures fortes ou dures).*
- Les saumures naturelles acides (formées par le dégorgement du poisson dans le sel du salage).

- Les saumures mixtes qui comprennent lorsque les législations en vigueur le permettent, outre le sel, des nitrates ou nitrites, parfois du sucre et des épices (poivre, gingembre, et autres), (saumures mixtes aromatisées).

On emploie l'une ou l'autre de ces saumures selon le type de produit à obtenir ou la qualité du poisson à salé. On dira que le salage est léger, si la saumure ne contient pas plus de 16 % de sel, moyen si la saumure contient au plus 20 % de sel et fort à 25 % ou plus.

I.4 Séchage du poisson

Le séchage du poisson est l'action par laquelle le poisson se débarrasse de son eau. Il y a la diminution du poids du poisson par perte d'eau mais également amélioration de sa durée de conservation car la chute de l'activité de l'eau (AW) est défavorable au développement bactérien.

Plus la concentration de sel est élevée, plus grande est la perte d'eau avant séchage ; il reste donc moins d'eau à retirer pendant le séchage.

- **Actuellement, le séchage du poisson salé par évaporation se pratique selon deux méthodes (le séchage au soleil sur claire et le séchage à l'air libre).**

✓ Séchage à l'air libre

Le poisson est simplement étalé au soleil, entier s'il est petit, ouvert s'il est grand. Il est soit directement posé sur le sol, soit sur des nattes ou des filets, sur des toits, rarement sur des claires plus ou moins surélevées (les claires de séchage sont des matériaux généralement en fer en forme de grille surélevé du sol de 30 à 50m et qui servent à sécher le poisson).

Ce type de séchage ne permet pas de contrôler les temps d'exposition et rend le poisson vulnérable aux attaques des insectes. Il dure en général de trois à dix jours et est entièrement tributaire des conditions climatiques car il doit bénéficier d'un temps sec et d'un taux d'humidité faible. Les conditions idéales de séchage sont :

- température, pas plus de 35°C
- humidité relative pas plus de 70 %
- vitesse de l'air (vent), pas plus de 4 à 5 mn par heure.

La température de l'air doit être suffisamment élevée pour assurer un séchage rapide, mais pas trop élevé car on risque de brûler le poisson c'est-à-dire de durcir la surface avant que l'intérieur soit suffisamment sec. Il faudrait protéger le poisson contre le soleil si le temps est chaud et par temps humide, il faudra l'empiler et le couvrir.

✓ Séchage solaire sur claire

La claire de séchage se trouve dans une enceinte aménageant les entrées d'air pourvues de moustiquaires. Même s'il ne réduit pas de façon notable le temps d'exposition au soleil, le séchage solaire améliore la qualité du poisson salé séché en ce qu'il empêche l'infestation par les asticots. En effet dans le séchage à l'air libre le poisson est exposé aux mouches qui y pondent des milliers d'œufs (SQIS, 2005). Le séchage solaire est souvent recommandé.



Figure 3 : poisson salé séché



A : poisson salé émietté

B : poisson en tranche

Figure 4 : poisson salé conditionné

Diagramme de la fabrication du poisson salé séché

Réception de la matière première à la sorti de chambre froide

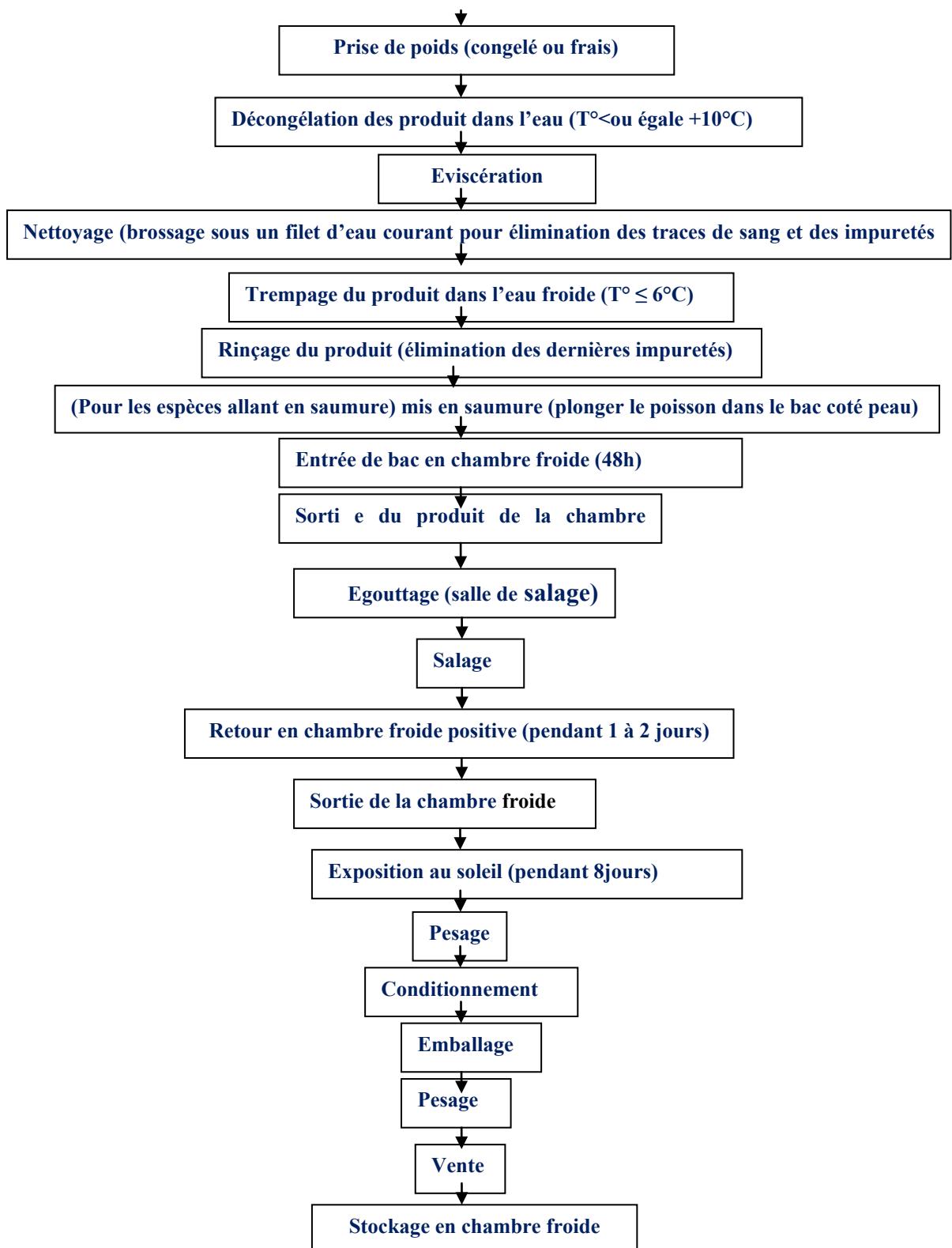


Figure 5 : Diagramme de la fabrication du poisson salé séché.

I.5 Microbiologie du poisson salé séché

La contamination du poisson salé séché est d'origine endogène (primaire) et exogène (secondaire). Cependant du fait de l'action du sel et de la température l'importance de la contamination primaire diminue. Ainsi tous les germes de contamination primaire ne sont pas susceptibles de se retrouver dans le produit fini. Cette contamination primaire est le fait des bactéries propres au poisson. Ces bactéries altèrent le poisson à la mort de celui-ci. Elles sont responsables du phénomène de putréfaction. Par ailleurs du fait du métabolisme, il y a au cours de l'altération du poisson, formation des bases volatiles (ammoniac, histamine, triméthylamine). L'ensemble de ces composés chimiques constitue l'azote basique volatil total (A.B.V.T).

Le dosage de l'A.B.V.T permet d'apprécier l'état de fraîcheur du produit (**ROZIER ET Coll, 1985**).

La contamination secondaire est liée à la présence de germes pouvant être responsables d'une intoxication alimentaire. Ces microorganismes sont apportés par des vecteurs variés (eau, sel, homme) (**BOURGEOIS ET Coll, 1980**).

5.1 Contamination primaire

La contamination primaire est celle qui survient du vivant de l'animal. Elle est essentiellement le fait des bactéries propres aux poissons. Certes la flore de ces produits est fortement influencée par celle du milieu aquatique. Les microorganismes rencontrés dans l'intestin du poisson sont sensiblement les mêmes que ceux isolés dans l'eau où il a été pêché.

Le charge bactérienne moyenne pour le poisson venant d'être capturé (**Dhaoui, 1994**) varient de :

- 10^2 à 10^5 germes /cm² pour la peau
- 10^3 à 10^7 germes/cm² pour les branchies
- 10^3 à 10^8 germes/cm² pour le contenu intestinal.

5.2 Contamination secondaire

De tous les vecteurs de la contamination exogène le personnel est le plus important. En effet *Eschérichia*, *Staphylococcus*, *Clostridium* et *Streptococcus* sont des germes d'origine humaine. Ils contaminent respectivement la peau et les écailles à des taux de 10^3 , 10^6 , 10^2 et 10^5 germes/cm².

Le transfert élevé de germes de contamination humaine vers le produit, fait intervenir deux types de vecteurs (vecteurs animés et vecteurs inanimés)

Les vecteurs sont des agents de la contamination ou des éléments des transferts de germes de certains sites jusqu'à l'aliment.

✓ Vecteurs animés de la contamination.

L'homme est le principal agent responsable des contaminations, soit directement par manipulation défectueuse des vecteurs animés. Après sa capture lors des manipulations, le poisson va être colonisé par des contaminations de l'environnement humain (**GUIRAUD et GalZY, 1980**).

L'homme, de par sa flore commensale, peut contaminer le poisson salé-séché quand les principes d'hygiène corporelle ne sont pas rigoureusement respectés

L'homme constitue la source la plus fréquente de contamination exogène des denrées alimentaires d'origine animale (**HOBBS cité par SEYDI, 1982**).

L'ouvrier, dans les industries agroalimentaires, doit être considéré comme le principal réservoir des germes très nocifs (**ROZIER et Coll, 1985**).

✓ Vecteurs inanimés de la contamination

Ces vecteurs représentent les facteurs de l'environnement (l'air, l'eau, le sol) et tous les produits au cours de leur vie économique (le sel).

5.3 Germes de la contamination secondaire

Les coliformes thermotolérants, les staphylocoques, les anaérobies sulfito-réducteurs, les salmonelles, peuvent tous contaminer le poisson salé séché. Mais la pénétration du sel lors du salage, la chute de l'AW, lors du séchage constituent des facteurs d'inhibition de la croissance bactérienne.

1. Coliformes thermotolérants

En microbiologie alimentaire on appelle coliformes, les entérobactéries fermentant le lactose. Il s'agit des genres *Escherichia*, *Citrobacter*, *Klebsiella* et *Serratia*. Lorsqu'ils sont en nombre élevé, les coliformes peuvent provoquer des intoxications alimentaires. Ils sont les hôtes normaux de l'intestin de l'homme et les animaux. Une bonne hygiène du personnel devrait réduire le nombre de coliformes contaminants les aliments.

2 Staphylocoques

Les staphylocoques sont saprophytes de la peau et des muqueuses des êtres vivants. Staphylocoque aureus, est essentiellement isolé chez l'homme. Chez ce dernier, le portage de Staph varie entre 20 et 60% (BEERENS, 1986). Les symptômes les plus communément rencontrés sont les vomissements, diarrhées, transpiration. Staph aureus tolère des concentrations élevées de Nacl et d'Aw réduites mais, il est sensible à l'acidité du milieu.

3 Anaérobies sulfito-réducteurs (ASR)

Clostridium botulinum de type E est rencontré dans le poisson. Il cause de moins en moins d'intoxication.

Le *Clostridium perfringens* est intervenu pour 17% des intoxications alimentaires d'origine bactérienne. Il est responsable chez l'homme de toxi infection alimentaire. La toxi infection se traduit par des coliques et diarrhées sans vomissements ni fièvre 6 à 12h après le repas.

La croissance maximale de *Clostridium perfringens* est observée pour une Aw de 0,995, une température de 45°C et un pH de 7. Il n'y a pas de croissance pour une Aw de 0,965. *Clostridium* ne se développe pas dans les saumures mais les spores n'y sont pas détruites. Ainsi après saumurage et séchage le nombre de clostridies trouvé dans le poisson doit être faible.

4 Salmonelles

Les salmonelles non typhiques sont les bactéries les plus fréquemment mises en cause dans les toxi-infections alimentaires. 5% des victimes de fièvres typhoïde, ou paratyphoïde traitées et guéries cliniquement demeurent porteuses pendant quelques semaines à quelques années , voire durant toute leur vie. L'incubation est de dix heures. Les symptômes sont la diarrhée, les vomissements et la fièvre. Chez l'homme adulte, la guérison survient en général entre 2 et 6 jours. Chez le vieillard, le cardiaque ou l'immunodéprimé, la toxi-infection peut être grave avec septicémie et mort. Les salmonelles sont assez sensibles au Nacl ; la concentration maximale tolérée est de 5,8 %.

5.4 Activité de l'eau sur les aliments

L'activité de l'eau varie en fonction de la nature et la fraîcheur des aliments tout en influençant l'évolution bactériologique de ces derniers. Ceux qui sont frais, donc avec une AW élevée, sont plus sensibles à la prolifération microbienne. D'une manière générale les aliments à teneur moyenne en eau libre sont très périssables. Ainsi des mesures particulières de protection s'imposent pour éviter le développement microbien.

On peut donc dire que pour protéger une denrée contre l'altération microbienne, il faut abaisser sa teneur en eau libre par déshydratation ou bien par adjonction du sel. Le degré d'abaissement sera fonction des germes visés.

5.5 La température

La température constitue un facteur important de développement des microorganismes. Aussi pour la mettre en profit de méthode de conservation, il est nécessaire de connaître les niveaux auxquels les différents germes prolifèrent au maximum.

Les microorganismes se distinguent en trois classes en fonction de leur température optimale de développement :

- *Les mésophiles qui se développent entre +7°C et +50°C avec un optimum à + 37°C. Ils regroupent la majorité des germes pathogènes pour l'homme et les animaux.*

- *Les thermophiles prolifèrent entre + 33°C et 60°C, avec une température optimal de + 50°C ; c'est le groupe des Bacillus et Clostridium*
- *Les psychrophiles qui sont les germes des basses températures prolifèrent entre - 6°C et +20°C avec un optimum à +12°C.*

Il résulte de cette connaissance qu'une élévation ou un abaissement considérable de la température arrête ou ralenti le développement des germes.

5.6 Action du sel

La convenance du sel pour la préservation du poisson dépend de plusieurs facteurs dont la composition chimique, la taille des cristaux et de la qualité microbiologique. La charge microbienne du sel détermine la qualité du produit final. Le sel utilisé pour le salage ne doit jamais être réutilisé.

II- MATERIEL ET METHODES

II.1 DESCRIPTION DU MILIEU D'ETUDE

La structure qui fait l'objet de notre étude est nommée Société frigorifique gabonaise de pêche (SIFRIGAB pêche Gabon). SIFRIGAB pêche est une société créée le 27 octobre 2005. Elle est spécialisée dans la transformation et la valorisation des produits de la pêche notamment la transformation du poisson salé séché. Elle a un capital de 900 000 000FCFA et possède un effectif de 500 personnes en usine. Aussi bien l'augmentation du rythme de production que l'utilisation optimale de l'équipement de l'usine de SIFRIGAB, tout est encore largement en dessous des capacités réelles attendues. Elle produit entre 500 et 1000 tonnes par an de poisson salé. Le poisson produit par SIFRIGAB est actuellement livré au marché local mais est aussi prévu à l'exportation dans l'avenir. Les espèces salées sont variables: bar; requin; courbine; carpe de mer etc....

1.1 Situation géographique

Les installations de SIFRIGAB pêche au Gabon se situent sur la côte océanique de la ville de Libreville dans la banlieue sud nommé Owendo (*figure7*).



Figure 6 : Situation du Gabon en Afrique



Figure 7 : Carte de l'Estuaire du Gabon

1.2 Description des locaux

Le bâtiment abritant les locaux de la société **SIFRIGAB Pêche**, intègre une partie administrative et l'usine de production. C'est un gigantesque bâtiment dont les matériaux des murs sont adaptés aux normes des usines de pêche. Le nettoyage des dits murs est donc facilité. Le bâtiment a un caractère hermétique pour maintenir les conditions maximales de fraîcheur. Il s'agit de la faïence recouvrant 95 %. La partie administrative du bâtiment est recouverte au sol par les carreaux. Le sol en usine est fait des petits carreaux facilement nettoyables. Des systèmes d'évacuation sont prévus au niveau du sol.

L'étanchéité est largement assurée grâce à un conditionnement du cadre ambiant réglementaire. L'éclairage existant en usine est de bonne qualité et facilite un meilleur contrôle qualité visuel des produits.

1.3 Comportement du personnel

Les comportements des personnels de l'usine sont organisés et codifié. Des procédures d'entrée en usine ainsi que celle des attitudes aux heures de travaillent sont promulgués. Etant donné que les dits comportements en usine influence la qualité des produits, la sensibilisation ainsi que le suivi sont mené par les responsables de la qualité.

Même si des bilans médicaux des ouvriers exigés lors de leurs recrutements donnent une idée exacte du rapport de contamination ou de non contamination avec les produits, certaines règles veillent à une hygiène rigoureuse chez les ouvriers avant leur entrée en usine. L'entrée en usine est conditionnée par le port de la blouse, des bottes, de la coiffe et du masque buccal. Le port des bijoux est interdit. Les cheveux qui pendent sont eux aussi interdits. Le va et vient entre les vestiaires et la salle de traitement est conditionné par le trempage des pieds dans le pédiluve. Le bavardage en salle de traitement est interdit.

Par ailleurs il arrive que certaines règles ne soient pas respectées à certains moments. Des ouvriers font des jasages pour initier des moments de jeux en salle de traitement. Ils conversent même. Ces comportements peuvent contribuer à la contamination du poisson.

II.2 MATERIEL

2.1 Matériel d'enquête

Nous avons établi un questionnaire adressé au personnel de l'usine (voir annexe)

2.2 Matériel d'échantillonnage

Les produits analysés sont le poisson humide provenant de la saumure et le poisson salé séché au nombre de vingt de chaque échantillon.

Le matériel de prélèvement comprend les éléments suivants :

- Une glacière contenant 4 à 5 carboglaces pour le transport des échantillons.
- Une trousse en acier inox dans laquelle on garde les ciseaux, les pinces, les bistouris à lame qui sont tous conditionnés individuellement dans le papier aluminium après leur stérilisation.
- Une paire de gant stérile.

2.3 Matériel de laboratoire

C'est le matériel que l'on trouve habituellement dans les laboratoires de microbiologie alimentaire. Il est composé :

- du matériel de stérilisation et d'incubation : four Pasteur, bec bunsen, étuves ;
- du matériel de pesée : balance de précision ;
- du matériel de broyage : un STOMACHER ;
- de la verrerie : tubes, erlenmeyer, boites de Pétri, pipettes, étaleurs, béchers ;
- de bain marie pour la régénération des milieux ;
- des milieux des cultures et réactifs ;
- d'un pH mètre.

II. 3 METHODES

3.1 Protocole d'analyse

Nous nous sommes inspirés des normes AFNOR qui sont appliqués dans le laboratoire d'hygiène alimentaire de la DGCC.

Solution mère

Dès que l'échantillon arrive au laboratoire, 25g sont prélevés dans chaque échantillon et dilué dans un sachet STOMACHER avec 225 ml d'eau peptonée tamponnée. L'ensemble est soumis à un broyage pendant 2 à 3 mn. Après ce broyage, une solution mère à la dilution 10^{-1} est obtenue. Cette suspension qui contient les microorganismes est laissée au repos à une température comprise entre 18°C et 25°C qui est celle du laboratoire pendant 30mn pour assurer leur revivification.

Dilution

Pour réaliser la dilution 10^{-2} , on préleve 1ml de la solution mère et on ajoute 9ml d'eau peptonée dans une éprouvette graduée.

Pour réaliser la dilution 10^{-3} , 1ml de la précédente dilution est ajouté dans 9ml d'eau peptonée. Ce même principe est appliqué pour les autres dilutions (10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6}).

3.2 Germes recherchés

Les germes recherchés sont :

- Les germes indicateurs de la qualité hygiénique tel que :
 - ✓ Les salmonelles
 - ✓ Les staphylocoques
 - ✓ Les anaérobies sulfito-reducteurs (ASR)
- Les germes indicateurs de la qualité commerciale :
 - ✓ Les coliformes fécaux ou coliformes thermotolérants

3.3 Dénombrement des coliformes fécaux ou thermotolérants

a) Milieu de culture

Plusieurs milieux de culture peuvent être utilisés pour le dénombrement des coliformes fécaux :

- Gélose de Mac Conkey au cristal violet ;
- Gélose au cristal violet au rouge neutre et à la bile (V.R.B.L) qui a été notre milieu d'étude.

b) Mode opératoire

Les dilutions suivantes ont été utilisées :

- Le poisson humide sorti de la saumure : 10^{-1} ; 10^{-2} ; 10^{-3} .
- Le poisson salé séché : 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} .

Pour chaque analyse, les deux boîtes de Pétri sont ensemencées à raison de 1 ml avec les dilutions correspondantes. Après on coule 10 à 15 ml du milieu V.R.B.L dans les boîtes de Pétri et on homogénéise par des mouvements circulaires. Après solidification de cette première couche de milieu de culture, on coule une deuxième couche plus fine. Une fois solidification de la deuxième couche les boîtes de Pétri sont étuvées à 44°C pendant 24 à 48 heures.

c) Lecture

Après 24 à 48 heures, les colonies apparaissent rouges foncés. Seules les colonies de diamètre supérieur à 0,5mm et ayant poussé en profondeur sont dénombrées.

3.4 Dénombrement des anaérobies sulfito-reducteurs (A.S.R)

a) Milieu de culture

Deux milieux peuvent être utilisés :

- Gélose typticase sulfite néomycine (TSN) qui est notre milieu d'étude
- Gélose typticase sulfite cyclosépine (TSC)

b) Mode opératoire

L'ensemencement des milieux pour les ASR se fait en tube. Le milieu est reparti en tubes à raison de 10ml par tube. Au moment de leur emploi, il est fondu au bain-marie à 100°C puis ramené à 45 - 50°C. L'ensemencement des tubes se fait avec 1ml de solution mère revivifiée. Après homogénéisation et solidification du milieu, le tube est incubé à l'étuve à 36°C en anaérobiose pendant 48 à 72 heures.

c) Lecture

Les colonies sont noires floconneuses avec un diamètre supérieur à 1mm.

3.5 Dénombrement de Staphylocoques présumés pathogènes

a) Milieu de culture

Staphylococcus aureus est isolé sur la gélose de *Baird-Parker* (BP) additionnée de jaune d'œuf et de *tellurite* de potassium qui a été notre milieu d'étude.

b) Mode opératoire

Le milieu est coulé dans la boîte de Pétri. Après solidification, il estensemencé en surface avec 0,1ml de la solution mère. L'inoculum est étalé à l'aide d'un étaleur en verre ou en plastique. L'incubation se fait à 37°C pendant 48heures.

c) Lecture

S'il y a présence de *Staphylococcus aureus*, il y a apparition des colonies brillantes bombées. Leur diamètre est compris entre 0,5 et 2mm. Pour confirmer la présence de *staphylocoques*, on effectue le test à la catalase ou à la coagulase. Dans notre cas nous avons effectué le test à la coagulase.

- **Le test de la catalase:** Une colonie suspecte est prélevée et est déposée sur une goutte d'eau oxygénée posée sur une lame. S'il y a dégagement des bulles d'air, le test est catalase positive.

Le test à la Coagulase: Il consiste à prélever un nombre représentatif de chaque type morphologique de colonies caractéristiques et d'ensemencer des tubes contenant un bouillon de culture (bouillon cœur cervelle B.C.C). Les tubes sont à 37°C pendant 12 à 24heures. Mélanger ensuite dans un tube à hémolyse stérile 0,5ml de culture obtenue avec 0,5ml de plasma de lapin. Incuber à 37°C pendant 24heures. La réaction est positive lorsque le plasma est coagulé et lorsqu'on peut retourner le tube même si cela s'accompagne d'un léger écoulement.

Les *staphylocoques* présumés pathogènes sont catalase + et coagulase +.

3.6 Recherche des salmonelles

a) Milieu de culture

- Milieu d'enrichissement
- Milieu d'isolement
- Milieu d'identification

✓ Milieu d'enrichissement

Les deux milieux qui ont été utilisés sont :

- milieu rappaport-vassiliadis
- bouillon au sélénite (B.S)

✓ **Milieux d'isolement utilisés**

- gélose au vert brillant (G.V.B)
- gélose Hektoen

Ces milieux favorisent la croissance des salmonelles et limitent celle des autres germes de la famille des entérobactéries.

✓ **Milieu d'identification**

- milieu Clark-Lubs (C.L)
- milieu Urée Indole
- milieu Kligler Hajna
- milieu lysine Fer
- Gélose Triple Sugar Iron Agar (TSI)
- milieu lysine décarboxylase (LDC)
- milieu Arginine Déhydrolase (A.D.H)
- milieu mannitol mobilité
- milieu citrate de sodium ou de simmons
- méthode rapide avec galerie API 20^E

b) Mode opératoire

La recherche des salmonelles se fait dans 25g de produit suivant 4 étapes

✓ **pré-enrichissement**

Après l'ensemencement des différents milieux de culture pour le dénombrement des germes étudiés plus haut, le reste de la solution mère revivifiée est récupéré puis incubé à 37°C pendant 24 heures. Cette incubation est d'autant plus nécessaire qu'elle permet la culture des salmonelles.

✓ enrichissement

Pour augmenter les chances finales, l'enrichissement se fait simultanément sur deux milieux: (0,1 ml et 1ml) de la solution mère pré enrichie sont mélangés respectivement à 10ml de Rappaport et bouillon au sélénite, tous en tubes. L'incubation se fait à 37°C pendant 24 heures.

✓ Isolement

Les milieux d'isolement (Hektoen et G.V.B) sont coulés en boîtes de Pétri. Après solidification, ils sont ensemencés en surface. L'ensemencement se fait à l'aide d'une baguette de platine trempée dans les milieux enrichis précédemment. Les boîtes de Pétri sont incubées pendant 24heures à 37°C. A l'issue de ce délai, les colonies suspectes apparaissent bleuâtres avec ou sans centre noir (production ou non de H₂S, lactose négatif) sur milieu Hektoen et roses entourées d'une zone rouge sur milieu G.V.B.

✓ identification

L'identification des colonies suspectes peut être faite avec la galerie API 20E. Cette dernière contient tous les milieux et réactifs nécessaires à l'identification des salmonelles. Les tubes et leurs capsules, parfois les tubes seuls, sont remplis avec la colonie suspecte en suspension dans 5ml d'eau distillée. Après 24h d'incubation à 37°C, a lieu la lecture, ainsi que l'identification. La lecture et l'identification se fait à l'aide d'un catalogue analytique. A défaut de la galerie API20E, l'identification des salmonelles se fait en recherchant les caractères biochimiques de ces germes d'où l'utilisation des milieux suivants :

- Milieu Kligler Hajna : c'est un milieu coulé en tube incliné avec un culot d'au moins 3cm. Il est ensemencé en profondeur par piqûre centrale et sur la pente en strie. La lecture intervient après 24h et donne les résultats suivants (tableau I) :

Tableau I : Lecture du milieu Kligler Hajna

	Résultat négatif	Résultat positif
Glucose	Culot rouge	Culot jaune

Lactose	Pente rouge	Pente jaune
Gaz	Pas de production de	Poche de gaz au niveau du culot
H ₂ S	Pas de coloration	Coloration noire

- **Milieu Lysine-Fer** : Ce milieu est utilisé pour l'identification des entérobactéries. Le milieu est ensemencé en stries sur la pente et en piqûre dans le culot, puis incubé à 37°C pendant 18h. Il est indispensable d'assurer une aérobiose correcte du milieu (ne pas visser hermétiquement les tubes).

Les résultats suivants peuvent être obtenus après lecture (tableau II) :

Tableau II ; Lecture du milieu lysine-fer

Pente	Culot	H ₂ S	Genres
violet	violet	+	Salmonella sous genre III
violet	violet	+	S.Typhy
violet	violet	+/0	Rares Salmonelles
violet	jaune	0	S.para A.

- **Gélose T.S.I** (gélose glucose-lactose-saccharose-H2s):

La gélose TSI est un milieu d'identification rapide pour les entérobactéries. Ce milieu permet de mettre en évidence la fermentation du glucose (avec ou sans dégagement gazeux), du lactose, du saccharose, et la production d'hydrogène sulfuré. Le mode d'ensemencement et d'incubation est identique que précédemment. Après lecture, on obtient les résultats suivants (tableau III):

Tableau III : Lecture du milieu gélose TSI

	Pente Lactose et/ou Saccharose	Culot Gaz	H ₂ S
Salmonella-typhi	-	-	+ (-)
SG.III (Arizona)	-	+	+
autres	-	+	+

- **Milieu Urée-Indole :**

Ce milieu synthétique permet de rechercher simultanément l'uréase, la production d'indole. Le milieu Urée-indole, reparti en tubes à hémolyse à raison de 4 à 6 gouttes/tube, estensemencé avec des colonies prélevées de la culture sur Kligler-Hajna. L'incubation est faite à 37°C pendant 24heures. Le virage du milieu au rouge, suite à une alcalinisation, traduit l'activité uréasique. Le réactif de KOVACS, ajouté à ce tube à hémolyse, permet de visualiser la production d'indole. Cette dernière se manifeste par un anneau rouge ou violet à la surface du mélange.

- Milieu Clark et Lubs : Ce milieu sert à l'étude de deux réactions
- Réaction de rouge de méthyle(R M)
- Réaction de Voges Proskauer (V.P)

Elles sont utilisées dans la différenciation des entérobactéries. Seule la dernière réaction a été utilisée dans cette étude. Mettre 5ml de milieu dans un tube à essais etensemencer avec des colonies prélevées de la culture sur Kligler Hajana puis incuber à 37°C.

Après 2 jours d'incubation, 1ml de suspension est additionné de 0,5ml d'une solution à 6% d'alpha-naphtol dans l'alcool à 90° et de 0,5ml d'une solution aqueuse de soude de 16%(4N). On agite et on attend 15mn. Si la souche étudiée produit de l'acétyl-méthylcarbinol (acétoine), la présence de ce métabolite se manifeste par l'apparition d'une couleur rouge en surface, pouvant diffuser dans le milieu (VP+). Salmonelle est (VP-).

Recherche de la beta-galactosidase :

Le test de l'ONPG (Orthonitro-phényl galactosidase) permet de confirmer la présence de salmonelles. Une suspension bactérienne épaisse est prélevée sur la pente du milieu Kligler-Hajna, mélangé à 0,5ml d'eau distillée. Un disque ONPG est plongé dans la solution qui est ensuite incubée à 37°C. Le virage au rouge survient au bout de 30mn (ONPG +).

En résumé, les salmonelles sont :

- Glucose (+)
- Lactose (-)
- Saccharose (-)
- SH2 (+ -)
- Uréase (-)

- Indole (-)
- ONPG (-)
- VP (-)

3.8 Critères microbiologiques du poisson salé séché (tableau IV)

Tableau IV: Les normes

Germes	Masse d'aliment considérée	INTERPRETATION	METHODE
Coliformes fécaux à 44°C	1 g	10	NF V08-060
Staphylococcus aureus	1 g	10 ²	NF V08-057-1
Anaérobiose sulfito réducteur à 46°C	1 g	30	XP V08-061
Salmonelles	25 g	absence	NF V08-013

Source : AFNOR

III- RESULTATS

III.1 Résultats des enquêtes

Suivant le questionnaire établi (annexe 1), les trois quarts du personnel de SIFRIGAB n'ont subi aucune formation appropriée dans le salage et séchage du poisson.

En effet, nous avons constaté parmi les 500 ouvriers seuls 27.77% ont suivi une formation appropriée pour le salage du poisson (tableau V) dont la majeure partie est des femmes.

Tableau V : Existence ou non d'une formation appropriée

Fréquence par sexe	M	F	total	(%) M	(%) F	(%) total
Réponses						
oui	1	4	5	5,55	22,22	27,77

non	4	9	13	22,22	50	72,22
Total	5	13	18	27,77	72,22	100

Pour la contamination des produits par les ouvriers, 61,9% n'avaient aucune formation sur les risques d'origine humaine (tableau VI). Par contre, pour les prélèvements qui doivent être faits sur le produit, pour contrôler la qualité microbiologique, aucun d'entre eux n'était informé de son existence (tableau VII).

Tableau VI : Maîtrise des risques de contamination du poisson salé par le personnel de l'usine

Fréquence par sexe \ Réponses	M	F	total	(%) M	(%) F	(%) total
oui	2	6	8	9,52	28,57	38,09
non	5	8	13	23,81	38,09	61,9
Total	7	14	21	33,33	66,66	100

Tableau VII : Fréquence de prélèvements sur le salé chez les ouvriers

Fréquence par sexe \ Réponses	M	F	total	(%) M	(%) F	(%) total
oui	0	0	0	0	0	0
non	6	15	21	28,57	71,43	100
Total	6	15	21	28,57	71,43	100

III.2 Résultats des analyses bactériologiques

Nos conditions d'échantillonnage ont intégré le fait que l'entreprise veille au non gaspillage de la matière première. A cela, il faut considérer le temps qui nous était imparti pour la disponibilité du laboratoire. Au total donc notre étude est basée sur 40 échantillons repartis de la manière suivante :

- 20 échantillons pour le poisson salé humide
- 20 échantillons pour le poisson salé séché.

3.1 Charge bactérienne du poisson salé humide.

TABLEAU VIII: Charge bactérienne du poisson salé humide

N° échantillon	GERMES RECHERCHES				Résultats	
	Coliformes thérmotolérants	S.P.P.	A.S.R.	Salmonelles		
	CRITERES D'INTERPRETATION					
	10	10 ²	30	Absence		
01	Abs	22.10 ²	Abs	Abs	NS	
02	Abs	Abs	Abs	Abs	S	
03	Abs	Abs	Abs	Abs	S	
04	5	3.10 ¹	10	Abs	A	
05	Abs	Abs	20	Abs	A	
06	Abs	Abs	Abs	Abs	S	
07	Abs	Abs	Abs	Abs	S	
08	Abs	Abs	Abs	Abs	S	

09	Abs	Abs	Abs	Abs	S
10	Abs	Abs	Abs	Abs	S
11	08	Abs	30	Abs	A
12	18	15.10^2	Abs	Abs	NS
13	Abs	Abs	Abs	Abs	S
14	Abs	13.10^{-1}	Abs	Abs	A
15	Abs	8.10^{-1}	Abs	Abs	A
16	Abs	10.10^2	Abs	Abs	A
17	$1,5.10^6$	$3,6.10^3$	Abs	Abs	NS
18	Abs	Abs	Abs	Abs	S
19	9	inc	Abs	Abs	N
20	$1,3.10^4$	inc	10	Abs	NS

S.P.P= staphylocoques présumés pathogènes

A.S.R= anaérobies sulfito réducteurs

Abs = absence inc = incomptable A = acceptable S = satisfaisant NS = non satisfaisant

Sur les vingt échantillons analysés (tableau VIII) on constate les résultats suivants.

- *Les salmonelles sont absentes*
- *Les anaérobies sulfito-reducteurs sont dénombrés dans 4 échantillons (20%)*
- *Les staphylocoques présumés pathogènes sont présents dans 7 échantillons (35%)*
- *Les coliformes thermotolérants dits fécaux sont présents dans 6 échantillons (30%)*

3.2 Charge bactérienne du poisson salé séché

TABLEAU IX : Charge bactérienne du poisson salé séché

N° échantillon	GERMES RECHERCHES				Résultats	
	Coliforme	S.P.P.	A.S.R.	Salmonelles		
	CRITERES D'INTERPRETATION					
	10	10^2	30	Absence		
01	Abs	Abs	Abs	Abs	S	
02	Abs	Abs	Abs	Abs	S	
03	Abs	Abs	Abs	Abs	S	
04	Abs	Abs	Abs	Abs	S	
05	Abs	Abs	Abs	Abs	S	

06	Abs	Abs	Abs	Abs	S
07	Abs	Abs	Abs	Abs	A
08	Abs	Abs	Abs	Abs	A
09	11	$3,1.10^2$	22	Abs	NS
10	Abs	Abs	Abs	Abs	S
11	12	5.10^2	30	Abs	NS
12	9	$3,6.10^2$	20	Abs	NS
13	Abs	Abs	Abs	Abs	S
14	Abs	Abs	Abs	Abs	S
15	3	2.10^1	28	Abs	A
16	1	4.10^1	30	Abs	A
17	2	$2,5.10^1$	10	Abs	A
18	Abs	Abs	Abs	Abs	S
19	Abs	Abs	Abs	Abs	S
20	18	$7,6 .10^2$	18	Abs	NS

Sur les vingt échantillons analysés (tableau IX) on constate les résultats suivants.

- *Les salmonelles sont absentes*
- *Les anaérobies sulfito-reducteurs sont présents dans 7 échantillons (35%)*
- *Les staphylocoques présumés pathogènes sont présents dans 7 échantillons (35%)*
- *Les coliformes thermotolérants dits fécaux sont présents dans 8 échantillons (40%)*

3.3 Appréciation du niveau de contamination suivant les germes

L'intérêt réel de notre présente étude est celle de cerner la qualité des produits de **SIFRIGAB pêche**. Notre analyse recherche deux groupes de germes différents :

- *Les germes indicateurs de la qualité commerciale: coliformes thermotolérants*
- *Les germes indicateurs de la qualité hygiénique: salmonelles, staphylocoques présumé pathogènes et anaérobies sulfito-reducteurs.*

1. Germes indicateurs de la qualité commerciale

Coliformes thermotolérants

- Pour la recherche des coliformes thermotolérants, trois classes ont été considérées :
- La première correspond aux échantillons ayant un taux de contamination inférieur ou égal à 30 germes/g d'aliment
- La deuxième concerne les échantillons ayant un taux de contamination supérieur à 30 germes/g d'aliments et inférieur ou égal à 100 germes/g d'aliments.
- La troisième concerne les échantillons ayant un taux de contamination supérieur à 100 germes/g.

TABLEAU X : Niveau de contamination par les coliformes thermotolérants en pourcentage de produit.

NIVEAU DE CONTAMINATION PAR GRAMME D'ALIMENT	POISSON SALE		POISSON SALE SECHE	
	Nbre éch.	(%)	Nbre éch.	(%)
Absence	14	70	13	65
$F \leq 30$	4	20	7	35
$30 < F \leq 10^2$	0	0	0	0
$F \geq 10^2$	2	10	0	0

F=flore

Tableau XI : Variation du niveau de contamination par les coliformes thermotolérants par produit

CLASSE	NOMBRE D'ECHANTILLONS		
	Moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale
Absence	13,5	13	14
1	5,5	4	7
2	0	0	0
3	1	0	2

En nous basant sur les tableaux X et XI nous constatons que :

- pour le poisson salé humide :
 - ✓ 70% des échantillons sont satisfaisants,
 - ✓ 20% des échantillons sont acceptables

- ✓ 10% sont non satisfaisant
- pour le poisson salé séché :
 - ✓ 65% des échantillons sont satisfaisants
 - ✓ 35% sont acceptables

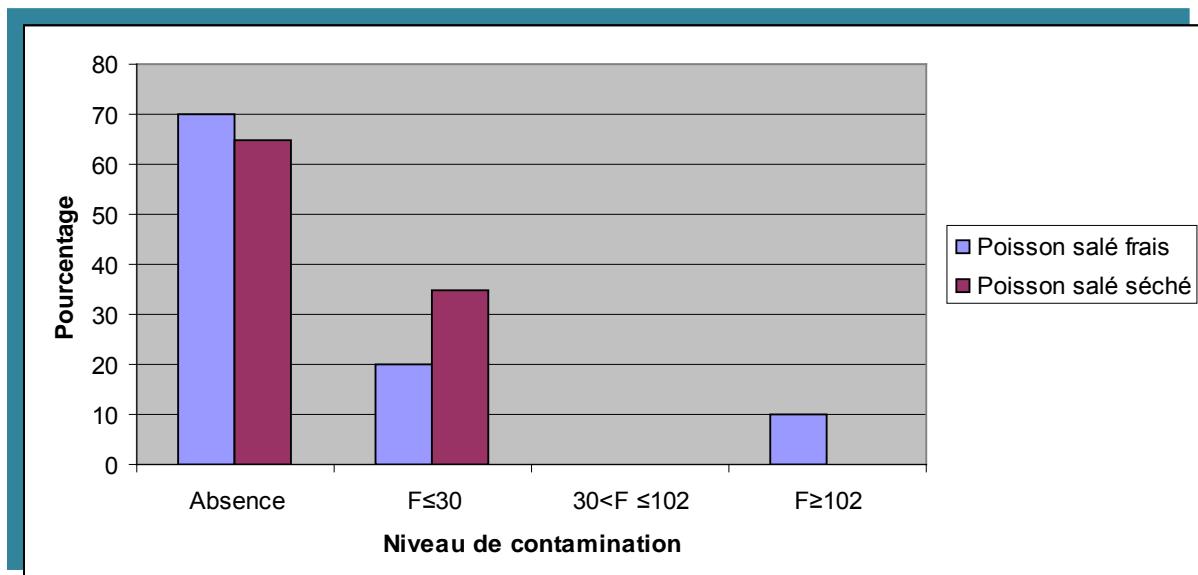


Figure 8 : Niveau de contamination par les coliformes thermotolérants en pourcentage par produit

2. Germes indicateurs de la qualité hygiénique

Staphylocoques présumés pathogènes

Les classes considérées ici sont au nombre de trois :

- La première concerne les échantillons ayant un taux de contamination inférieure ou égale à 3.10^2 germes/g d'aliment
- La deuxième s'intéresse aux échantillons ayant un taux de contamination supérieur à 3.10^2 et inférieur ou égale à 10^3 germes/g d'aliment.
- La troisième concerne les échantillons ayant un taux de contamination supérieur à 1000 germes/g d'aliment.

Tableau XII : Niveau de contamination par les staphylocoques présumés pathogènes en pourcentage par produit

NIVEAU DE CONTAMINATION PAR GRAMME D'ALIMENT	POISSON SALE		POISSON SALE SECHE	
	Nbre éch.	(%)	Nbre éch.	(%)
Absence	11	55	13	65
$F \leq 3.10^2$	3	15	3	15
$3.10^2 < F \leq 10^3$	3	15	4	20
$F \geq 10^3$	3	15	0	0

Nbre éch = nombre échantillon

Tableau XIII : Variation du niveau de contamination par les staphylocoques présumé pathogènes par produit

CLASSE	NOMBRE D'ECHANTILLONS		
	Moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale
Absence	12	11	13
1	3	3	3
2	3,5	3	4
3	1,5	0	3

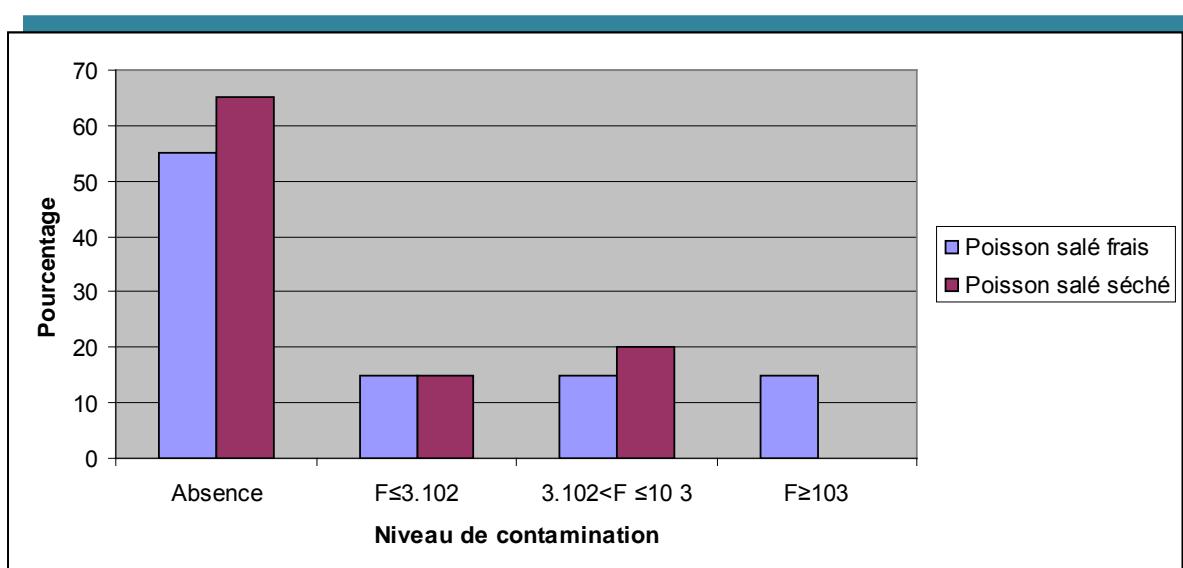


Figure 9 : Niveau de contamination par les staphylocoques présumés pathogènes en pourcentage par produit

En nous basant sur les tableaux XII et XIII nous constatons que :

▪ **pour le poisson salé humide :**

- ✓ 55% des échantillons sont satisfaisant
- ✓ 30% sont acceptables
- ✓ 15% sont non satisfaisant

▪ **Pour le poisson salé séché**

- ✓ 65% des échantillons sont satisfaisants
- ✓ 35% sont acceptables

Anaérobies sulfito-reducteurs

Pour les anaérobies sulfito-reducteurs (ASR), trois classes ont été considérées :

- La première correspond aux échantillons ayant un taux de contamination inférieur ou égale à 90 germes/g d'aliment :
 - La deuxième correspond aux échantillons ayant un taux de contamination supérieur à 90 et inférieur à 300 germes/g d'aliment
 - La troisième concerne les échantillons ayant un taux de contamination supérieur à 300 germes /g d'aliment

Tableau XIV : Niveau de contamination par les anaérobies sulfito – réducteurs en pourcentage par produit.

NIVEAU DE CONTAMINATION PAR GRAMME D'ALIMENT	POISSON SALE		POISSON SALE SECHE	
	Nbre éch.	(%)	Nbre éch.	(%)
Absence	16	80	13	65
$F \leq 90$	4	20	7	35
$90 < F \leq 300$	0	0	0	0
$F \geq 300$	0	0	0	0

Tableau XV : Variations du niveau de contamination par les Anaérobies sulfito – réducteurs par produit.

CLASSE	NOMBRE D'ECHANTILLONS		
	Moyenne	Valeur minimale	Valeur maximale
Absence	14,5	13	16
1	5,5	4	7
2	0	0	0
3	0	0	0

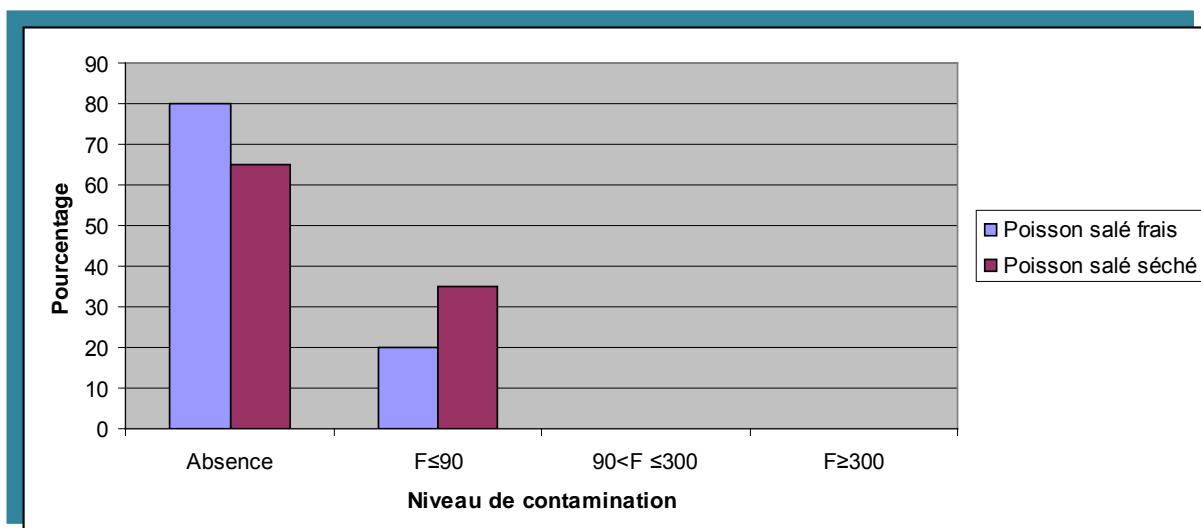


Figure 10 : Niveau de contamination par les anaérobies sulfito réducteurs en pourcentage par produit.

Nous constatons selon les tableaux XIV et XV que

- **pour le poisson salé humide**
 - ✓ 80% des échantillons sont satisfaisants
 - ✓ 20% des échantillons sont acceptables
- **pour le poisson salé séché**
 - ✓ 65% des échantillons sont satisfaisants
 - ✓ 35% des échantillons sont acceptables

Les salmonelles

Les salmonelles sont absentes dans les deux produits c'est-à-dire poisson salé humide et poisson salé séché.

III.3 APPRECIATION GLOBALE DES ECHANTILLONS

Tableau XVI : Interprétation des résultats bactériologiques par type de produit

Produit	Satisfaisant		Acceptable		Non Satisfaisant		Décision	
	Nbre éch	%	Nbre éch	%	Nbre éch	%	Salubre	Non Salubre
Poisson salé humide	9	45,0	6	30	5	25	15	5
Poisson salé séché	13	65	3	15	4	20	16	4

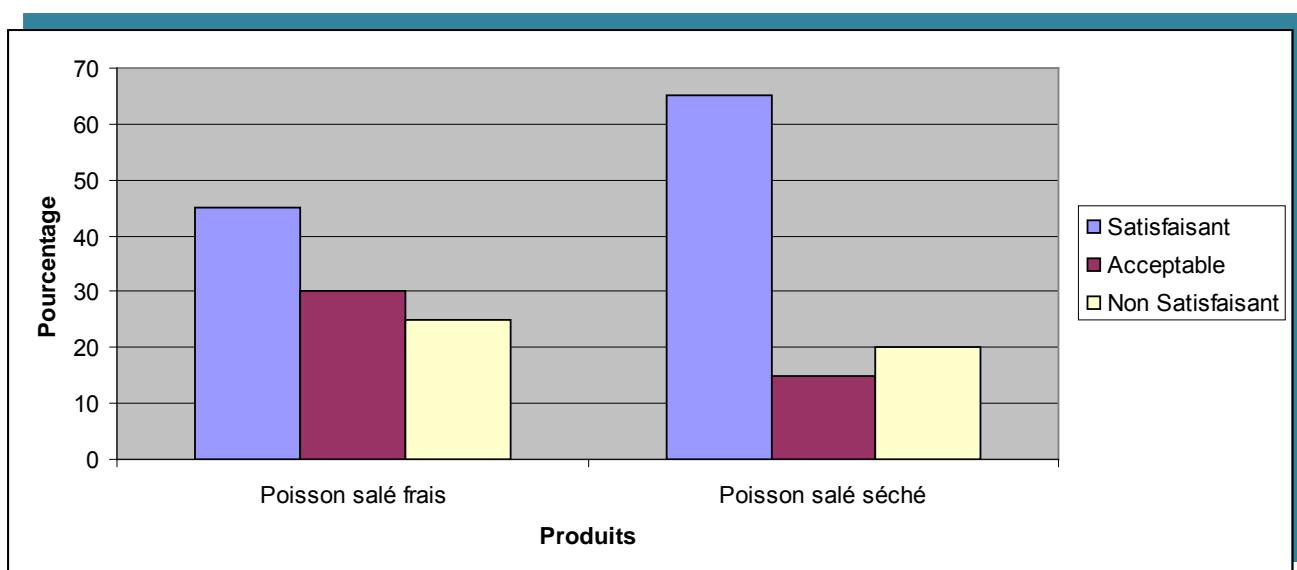


Figure 11 : Interprétation bactériologique par type de produit

Nous constatons selon le tableau XVI et la figure 11 que

pour le poisson salé humide

- ✓ 45% du poisson est satisfaisant
- ✓ 30% du poisson est acceptable
- ✓ 25% du poisson est non satisfaisant

pour le poisson salé séché

- ✓ 65% du poisson est satisfaisant
- ✓ 15% du poisson est acceptable
- ✓ 20% du poisson est non satisfaisant.

IV - DISCUSSION

Les activités de transformation industrielle ont fait leur apparition que récemment en début 2006 grâce à la société de pêche SIFRIGAB pêche Gabon. La question aujourd’hui est celle de savoir si le poisson salé de SIFRIGAB pêche soumis à la population est propre à la consommation. Nous signalons qu’aucune étude sur la microbiologie du poisson salé, n’a été faite au Gabon. Au Sénégal les études faites concernent l’amélioration du poisson salé ou le fumage artisanal.

Les conditions de travail ainsi que les moyens mis à la disposition des ouvriers de SIFRIGAB pêche permettent de constater que s’il y a une volonté de présenter des produits de bonne

qualité, il reste un travail de transfert de compétences pratiques auprès des ouvriers qui sont en amont et en aval de l'hygiène sur les produits.

L'identification de 72% comme pourcentage des réponses négatives à la question de l'existence ou non d'une formation appropriée montre l'absence d'une assistance technique en usine. Les 27,77% de réponse positive à la même question exprime simplement la présence non régulière de l'encadrement aux cotés des ouvriers pendant la production. Ce dernier chiffre exprime aussi l'apport insuffisant de l'encadrement à l'explication de certaines interrogations posées par le personnel d'usine sur la qualité de leur travail.

Le pourcentage (100%) de réponse attestant de l'inexistence de prélèvement sur les salé et celui de 61,9% qui atteste la non maîtrise des risques de contamination du poisson salé par les ouvriers montrent que la formation dont il est question plus haut ne met pas l'accent sur l'hygiène .Cette formation devrait être conçue en rapport avec les activités des ouvriers en usine.

Le niveau de contamination varie selon les germes recherchés. Ainsi notre analyse se fera en fonction des types de germe.

Les coliformes thermotolérants sont des germes qui indiquent qu'il y a eu des manipulations malpropres. Ces germes sont représentés par *Escherichia coli*, et sont caractéristiques d'une contamination fécale.

Les coliformes thermotolérants en quantité non satisfaisante dans le poisson salé humide représentent 10%. Tandis que dans le poisson salé séché aucune quantité n'est non satisfaisante. Nous constatons que c'est le poisson salé humide qui est contaminé par les coliformes fécaux.

Il est bien vrai que les coliformes fécaux trouvés dans le poisson salé humide sont de petites quantités (10%), mais cela atteste qu'il y a eu contamination. La contamination est sûrement due aux manipulations des produits après leur sortie de la saumure. Le poisson sorti de la saumure est beaucoup plus exposé à la contamination fécale car il est plus manipulé que le sec au moment du salage. Nous avons constaté non seulement pendant nos stages mais aussi au moment du prélèvement, que l'usage de la main est fort dans les manipulations après

saumure. Ceci confirme la thèse de ROZIER, 1985 qui montre que l'ouvrier dans les industries agroalimentaires, doit être considéré comme le principal réservoir des germes très nocifs.

Nous pouvons alors penser que la règle d'hygiène « *il faut se laver les mains après chaque sortie du lieu d'aisance* » n'est parfois pas respectée. SIFRIGAB devrait être plus rigoureux dans l'hygiène de son personnel de peur d'avoir des quantités non satisfaisantes en excès de leur produit.

Les staphylocoques présumés pathogènes font parti des germes indicateurs de la qualité hygiénique. Les staphylocoques présumés pathogènes sont représentés par *staphylococcus aureus* qui est un germe de contamination humaine. Ces germes sont à l'origine des toxi infections dans les aliments.

Les staphylocoques présumés pathogènes sont impliqués dans le poisson salé humide à (15%) non satisfaisant. Et dans le poisson salé séché aucune quantité n'est non satisfaisante. Le poisson salé humide sorti de la saumure présente plus de risque de toxi infection alimentaire que le poisson salé séché.

La contamination du poisson salé séché peut être due aux manipulations malpropres; au bavardage comme nous l'avons constaté pendant notre stage. Il est bien vrai que la quantité de produit impliqué ne représente que 15%, mais tout de même ce pourcentage nous amène à constaté qu'il y a quelques problèmes d'hygiène chez les ouvriers. *C'est-à-dire que les règles d'hygiène ne sont pas respectées dans l'ensemble chez les ouvriers.*

Les Anaérobies sulfito réducteurs (ASR) sont aussi considérés comme « germes test » pour l'appréciation de la qualité hygiénique dans les produits alimentaires. Contrairement aux autres germes il est vrai que les ASR sont trouvés dans les deux produits, poisson salé humide et poisson salé séché mais pas en quantité non satisfaisante. Ils sont plutôt trouvés en quantité acceptable 20% pour le poisson salé humide et 35% pour le poisson salé séché. C'est-à-dire que ces aliments restent toujours satisfaisants.

Nous soulignons que *Clostridium perfringens* est responsable chez l'homme de toxi infection alimentaire. Ceci pourrait expliquer le fait qu'il n'ait pas de quantité non satisfaisante d'ASR

dans le poisson salé humide et dans le poisson salé séché car *Clostridium* ne se développe pas dans les saumures, même si les spores ne sont pas détruites. Après saumurage et séchage le nombre de spore trouvé dans le poison doit être faible.

Même si la qualité de ces aliments demeure satisfaisante cela ne nous empêche pas de constater encore que l'hygiène n'est pas de rigueur.

Les salmonelles sont totalement absentes dans les deux produits (poisson salé humide et poisson salé séché).

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'objet de cette étude était de rechercher à fonder notre appréciation du secteur halieutique gabonais quant à la qualité de ses produits sur des éléments vérifiables en choisissant l'un de ces secteurs les plus prisés: la production du poisson salé séché.

Il s'agissait pour nous, en partant d'une préoccupation purement sanitaire, de jeter un regard averti sur la question de la sécurité alimentaire des populations gabonaises en rapport avec le poisson salé.

Il en ressort que si les populations gabonaises, principales consommatrices des produits de l'usine SIFRIGAB Pêche ne court pas un danger direct de nos jours, le souci d'établir des

gardes fou pour une meilleure qualité de ces produits se justifie au regard des inconvénients constatés dans la chaîne de production du poisson salé. Ce qui fait que l'action de réforme de ce secteur de production halieutique au GABON est attendue à plusieurs niveaux.

- Il s'impose la nécessité d'organiser la production artisanale de poissons transformés en formant les producteurs artisanaux aux techniques respectant et garantissant une qualité propre à la consommation.
- Il faut une présence effective et rigoureuse de contrôle qualité par des organismes étatiques sous la tutelle de la Direction Générale de la concurrence et de la consommation (DGCC) ou bien les services de pêche par le service de qualité et d'inspection sanitaire (SQIS)
- Au niveau de l'entreprise il faut accroître le rythme de contrôle qualité ainsi que la fréquence des vérifications microbiologiques en laboratoire afin d'atteindre les objectifs de compétitivité du poisson salé gabonais qui est à la recherche jusqu'ici de débouchés sur le marché européen.
- Au delà de la formation interne rappelant souvent aux personnels de l'usine les comportements appropriés attendu pour garantir la bonne qualité des produits il faudra veiller au respect scrupuleux des règles d'entrée et sortie de l'espace de production.

Il faut mentionner l'obligation des responsables de SIFRIGAB de veiller aux contrôles médicaux périodiques du personnel d'usine.

Dans tout les cas SIFRIGAB pêche doit être conscient des risques sanitaires qu'il fait courir à ces consommateurs en leur vendant le poisson salé non salubre.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEERENS, H.** 1986. Toxi-infections alimentaires à Clostridium perfringens. RTVA n° 12.
- BELANGER, C.** 1984. Revue Traitement des produits marins chapitre 8 transformations de la morue salée, centre spécialisé en pêche, grande rivière, 36p.
- BOURGEOIS, C et LEVEAU, J.** 1980. Techniques d'analyse et de contrôle dans les industries agroalimentaires volume 3. Paris Lavoisier, Tec et Doc, 331p.
- CHAUVIN, J.** 1960. L'Altération du poisson : données actuelles sur la conservation du poisson par le froid et l'auréomycine. Théorie de la médecine vétérinaire, Toulouse, 66p.

DHAOUI, S. 1994. Aspects sanitaires particuliers des produits de la pêche « recherche des germes pathogènes dans les aliments », Revue Microbiologie et hygiène alimentaire, n° hors série.

GUIRAUD, J. et GALZY, P. 1980. L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires. Edition de l'usine nouvelle paris, 240p.

LECLERC. 1977. microbiologie appliquée. Paris, Doin 227p.

LUPIN, H. 1997. FAO. Organisation Danoise pour le Développement International I/p9126/F/3.85/1/1000.

PERREAU, T. 1991. Technologies améliorées pour le traitement de poisson. DTP/ATEPAS n° 7.

ROZIER, J ; CARLIER, V et BOLNOT, F. 1985 Bases microbiologiques de l'hygiène des aliments. Edition Sepaic, 230p.

SAINCLIVER, M. 1985. L'industrie alimentaire halieutique des techniques ancestrales à leur réalisation contemporaines, 366p.

SEYDI, Mg. 1982. Stratégie de santé en situation de développement ; point de vu du vétérinaire. Contamination de D.A.O.A. Incidences sanitaires et économique, Médecine d'Afrique noire.

SQIS. 2007 Transformation artisanale du poisson au Gabon, salage fumage manuel pratique 17p.

WATERMAN. 1977. production du poisson salé séché. FAO, Document technique-pêche, 48p

ANNEXES

QUESTIONNAIRE

Identification de l'enquêté :

Age :

Sexe :

Statut en usine :

I Groupe de question portant sur l'existence ou non de qualification spécialisée :

1. Avez-vous suivi une formation pour le travail que vous faites ?

Oui

Non

Si oui laquelle ?

.....
.....

Si non, sur quelle base et en fonction de quelle connaissance effectuez vous ce travail ?

.....
.....
.....

2. Où avez-vous été formé et par qui ou par quelle institution ?

A SIRIGAB

Contrôle qualité

Production

Dans un autre lieu de formation.

3. Faites vous de temps en temps des formations ?

Oui

Non

Si oui, quelle fréquence de formation appliquez-vous ? (par semaine ou par mois)

.....
.....

II Groupe de questions portant sur la maîtrise ou non des normes biologiques chez le personnel

1. Avez-vous déjà fait un prélèvement sur les salés une fois ?

Oui

Non

2. Connaissez-vous les risques de contamination du poisson salé ?

Oui

Non

Si oui, lesquels risques parmi ceux qui suivent connaissez vous le plus ?

La contamination microbienne due à :

2 Une insuffisance de la propreté et de l'hygiène liée aux :

- manipulateurs
- milieux
- matériels
- méthodes
- moyens
- matières

3 Un mélange des produits propres et insalubres

4 Un non respect de la marche en avant

5 Une non séparation des secteurs propres et souillés

La contamination chimique due à :

6 La non maîtrise des dosages des produits de traitement (sel)

7 La non maîtrise des produits de nettoyage et de désinfection

3. Comment traitez-vous le matériel du salé avant et après son utilisation ?

.....
.....
.....

4. A quoi vous sert le chlore et comment le dosez-vous ?

.....
.....
.....

5. A quoi vous sert la saumure et comment la dosez-vous ?

.....
.....
.....

6. Utilisez-vous la saumure sur toutes les espèces de salé ?

Oui

Non

Si non, quelles sont les espèces avec lesquelles la saumure est utilisée à SIFRIGAB ?

.....
.....

7. Connaissez-vous les différentes étapes de salage du poisson ?

Oui

Non

Si oui, lesquelles ?

.....
.....
.....

III Groupe de questions portant sur le rythme de travail

Quels sont les horaires de votre présence en usine ?

.....
.....

IV Groupe de question portant sur l'hygiène

1. Quelles sont les premières règles d'hygiènes que vous appliquez ?

.....
.....
.....

2. Pensez vous que ces règles jouent un rôle dans la qualité ? Expliquez

.....
.....
.....
.....

3. Pensez vous que la marche en avant soit respectée ?

Oui

Non

Si oui ou non, pourquoi ?

.....
.....
.....

4. Le sel déjà utilisé est il réutilisé ? Pourquoi le dites-vous ?

.....
.....
.....

5. Comment traitez-vous la saumure que vous utilisez ?

