

C. KNOCKAERT
Ifremer Centre de Nantes
Département STAM

Rapport de mission à la Réunion

Cadre : projets de recherche
/développement en appui à la filière pêche
/aquaculture et potentiellement éligibles à
un appel à projets sur le fonds de
compétitivité des entreprises (FCE).

Juillet 2006



RAPPORT DE MISSION A LA REUNION

Cadre : projets de recherche /développement
en appui à la filière pêche /aquaculture et potentiellement éligibles à
un appel à projets sur le fonds de compétitivité des entreprises (FCE).

C. KNOCKAERT
Ifremer Centre de Nantes
Département STAM

Juillet 2006

SOMMAIRE

I- PRESENTATION DU SECTEUR PECHE ET DE L'AQUACULTURE A L'ILE DE LA REUNION	3
I-1 Les points de débarquement.....	3
I-2 Composition	3
I-3 Les principaux types de pêche	4
I-4 Les ressources exploitables	4
II- LE MARCHÉ	4
II-1 La consommation	4
II-2 L'offre	4
II-3 Le réseau commercial	5
III- LES PROJETS DU POLE DE PECHE	5
III-1 L'étoffement de la flotte de pêche	5
III-2 Projet de pole de pêche industrielle à Port Réunion : (port ouest) : (travaux : fin 2005 - 2007)	5
IV- PROBLEMES IDENTIFIES AU NIVEAU DE LA FILIERE PECHE	6
IV-1 D'ordre qualitatif.....	6
IV-2 D'ordre de gestion et valorisation des co-produits de la pêche (et de l'aquaculture).....	6
V- PROGRAMMES DE SOUTIEN A LA FILIERE PECHE/AQUACULTURE REUNIONNAISE	7
V-1 Des observations précédentes, il ressort les points suivants	7
VI- PROPOSITIONS D'AXES DE TRAVAIL : IMPACT DES PRATIQUES EN PÊCHE SUR QUALITE	9
VI-1 Amélioration de la qualité des produits	9
VI-2 Programmes embarqués.....	9
VI-3 Autres facteurs techniques à prendre en compte.....	10
VII- ELEMENTS UTILES AU MONTAGE ET A L'ORGANISATION DU PROJET	11
VII-1 Focus particulier sur le problème de l'histamine	11
VII-2 Phénomène de la chair brûlée (BTS : Burnt Tuna Syndrome en terme Anglo saxons, yake au Japon).....	11
VIII- CONCLUSION	12
ANNEXES	13

I- PRESENTATION DU SECTEUR PECHES ET DE L'AQUACULTURE A L'ILE DE LA REUNION

Pratiquement inexistante il y a 20 ans, la pêche est devenue un secteur économique porteur d'emplois et créateur de valeur ajoutée, et constitue un enjeu de développement local non négligeable.

I-1 Les points de débarquement



Les activités de pêche se situent sur les localités suivantes : La Possession, Le Port, St Paul, St Gilles, Etang-Salé, St Leu, St Pierre, Terre-Sainte, Langevin, St Philippe, Ste Rose, St Benoît, Ste Marie, St Denis.

I-2 Composition

La flotte réunionnaise est à majorité artisanale (88% des embarcations ont une longueur de moins de 12 m)

Les débouchés à l'export sont une réalité : depuis 2000, la pêche est le 2ème poste à l'export après le sucre, hors secteur touristique.(source CRPM)

Principaux chiffres :

Navires	294 unités
Marins	690 emplois
Captures (poids vif)	9 000 tonnes, dont 5420 t débarquées
Chiffre d'affaires	32,3 M€
Exportation	3 923 tonnes
Importation	8 131 tonnes

I-3 Les principaux types de pêche

Pour une production débarquée de 5 420 tonnes en 2002 : (DRDAM)

<p>Pêche artisanale : 18 %, soit 970 tonnes/ 257 bateaux Barques non pontées <10m ; Vedettes pontées <10 m ; sortie <24 h</p>
<p>Pêche palangrière : 32%, soit 1750 tonnes/ 30 bateaux Pêche côtière 10 à16m, sortie<96h ; Pêche au large :13 à 25m, sortie>96h ; Grande pêche>25m, sortie jusqu'à 10 à 12 jours.</p>
<p>Pêche australe:50%, soit 2700 tonnes/7 bateaux Grande pêche : Bateaux pontés>50m, sortie >30j</p>

I-4 Les ressources exploitables

<p>Au niveau local</p>
<p>Zone côtière : Petits pélagiques (<i>pêche cavale</i>) ; Poissons de fond (<i>Ti-jaune, Rougette</i>) ; Démersales très profond (<i>crevette, zambas</i>) Zone du large : Grands pélagiques (<i>Espadon, thons, dorade coryphène, marlin</i>)</p>
<p>Au niveau Régional</p>
<p>Grands pélagiques Poissons de fond (espèces démersales) Ressources australes</p>

L'aquaculture réunionnaise marine produit environ 200 tonnes par an (essentiellement de l'Ombrine).

II- LE MARCHÉ

II-1 La consommation

18000 tonnes de produits de la mer consommées par an, représentant plus de 80 millions d'€ en valeur, soit une moyenne de 4.40 €/ kg par produit, ce qui correspond à une entrée de gamme de congelés en Grandes et moyennes surfaces (GMS), 90% de la population réunionnaise consommatrice de poissons à hauteur de 19 kg/hab./an contre 25 Kg/hab./an en Métropole et 48 aux Antilles Françaises. Sur les 19 kg/hab./an de poissons consommés, seuls 750 grammes sont issus de la production de la pêche réunionnaise.

II-2 L'offre

11 000 tonnes de produits de la mer sont importées chaque année, principalement en congelés ou prêt à cuisiner en cubes, notamment de l'Asie du Sud Est et de Madagascar.

La flottille réunionnaise représente 7000 tonnes par an, dont 2800 tonnes de pélagiques sur les 9,4 millions pêchées en Océan Indien par des flottilles étrangères, soit moins de 0.1% des captures totales de nos zones avoisinantes

II-3 Le réseau commercial

Il est constitué de 216 grandes et moyennes surfaces (GMS) et de seulement 24 rayons de poissons frais contre 216 rayons « congelés », un surplus de références produits congelés par rapport à celles de produits frais, un approvisionnement assurés par 15 grossistes.

Une dizaine de GIE avec des points de vente, de rares poissonneries, des vendeurs forains, 200 snacks restaurants, plus de 700 restaurants, un vaste marché de la restauration collective, des marchés parallèles souvent souterrains ...

III- LES PROJETS DU POLE DE PECHE

III-1 L'étoffement de la flotte de pêche

La pêche réunionnaise présente une croissance importante des captures et des flottilles de bateaux, et ce depuis une dizaine d'années. Parmi les raisons, le développement des pêches des grands pélagiques autour de l'île et dans le sud ouest de l'océan indien (pêche côtière et au large). A cela s'ajoute la pêche dans les TAAF, avec la Légine (grande pêche).

Ainsi, il est estimé que la flotte devrait dépasser les 60 unités d'ici les 5 prochaines années.

Actuellement, 90% des débarques de pêche sont effectuées au port Ouest.

Dans l'immédiat, 6 nouveaux bateaux de pêche à la palangre devraient étoffer la flotte à compter de fin novembre 2006. De fabrication chinoise, ils auront une longueur de 24m90 pour une capacité de 20 à 25 tonnes avec un équipage de 7 marins sur des marées de 10 à 12 jours au maximum. Afin de préserver au mieux la qualité à bord et ce dès la capture, ces nouvelles unités seront équipées du système de stockage /refroidissement à l'eau de mer réfrigéré (EMR)

III-2 Projet de pole de pêche industrielle à Port Réunion : (port ouest) : (travaux : fin 2005 - 2007)

Deux zones sont identifiées, une zone pour la grande pêche et une zone pour les pêches au large et côtière. Outre des halls de débarque et stockage des produits de la pêche, « des » usines de transformation sont prévues

La mise en place de telles infrastructures et les perspectives d'augmentation importante des produits débarqués va permettre de contribuer à approvisionner de manière constante le marché et permettre de soutenir de manière durable une filière structurée de distribution des produits de la mer et ainsi de garantir un approvisionnement local en qualité et quantité. C'est toute la dynamique de la filière qui devrait se trouver ainsi confortée.

IV- PROBLEMES IDENTIFIES AU NIVEAU DE LA FILIERE PECHE

IV-1 D'ordre qualitatif

La consommation de poisson est parfois mise en cause lors de troubles apparaissant plus ou moins longtemps après l'ingestion. La gravité des troubles est variable, mais peut avoir des conséquences assez graves chez certains sujets. On identifie plusieurs processus pathologiques depuis l'intolérance digestive, en passant par un problème d'origine microbienne de l'aliment, à l'intoxication, qui peut être de type ciguatera, ou histaminique.

Dans le cas de la filière pêche Réunionnaise, nous identifions des problèmes de qualité à trois niveaux :

1- D'ordre micro-biologique dans certaines circonstances et qui peuvent être liés, soit à des pratiques à bord, soit imputables à la chaîne de distribution depuis le débarquement jusqu'au réseau commercial. Dans ce cas de figure, l'apparition d'indices physiques d'altération permet d'éviter la consommation, cependant cette dégradation de qualité constatée dès la débarque peut déclasser des produits et réduire la valeur marchande des prises.

2- D'ordre histaminique à la suite d'ingestion de poissons de la famille des Téléostéens ayant des concentrations en histamine élevées dans le muscle en relation avec la présence de bactéries dites histaminogènes. Ces mêmes poissons ne présentent par ailleurs, aucun signe de dégradation et d'altération. Parmi les espèces les plus fréquemment pointés du doigt, on citera les scombridés, d'ou l'appellation usuelle de scombrotisme (scombroid fish poisoning en anglais), les Coryphaenidae, Xiphiidae et Istiophoridae.

3- Coloration brune de la chair du thon : Le phénomène dit de « chair brûlée » ou « Burnt Tuna Syndrome (BTS) » est souvent rencontré au cours de la conservation du poisson en glace. Il se traduit par une coloration brunâtre de la chair et un relâchement de celle ci qui devient molle et aigre douce au goût. Ce problème déprécie considérablement la qualité du thon et diminue sa valeur marchande.

IV-2 D'ordre de gestion et valorisation des co-produits de la pêche (et de l'aquaculture)

Le gisement présente la particularité d'être relativement concentré puisque 90% du volume pêché est débarqué au Port, ce qui représente un atout dans la collecte et surtout dans l'hypothèse d'un traitement de valorisation.

Actuellement le constat est le suivant : Le gisement peut être estimé à 1500 tonnes. Dès 2007, il faudra débarquer la totalité des déchets usuellement rejetés en mer pendant la campagne de pêche. Sur ce point se pose déjà la question du stockage à bord. Ensuite le volume généré va augmenter de façon importante, surtout que dans le même temps l'effort de pêche va considérablement monter en puissance (on parle de 60 unités opérationnelles d'ici à 5 ans ! selon le CRPMEM).

Les produits qualifiés de déchets et qui sont issus majoritairement de Scombridae, Coryphaenidae, Xiphiidae et Istiophoridae, sont aujourd'hui incinérés (ou enfouis), induisant un coût de 0.30€/kg. La tête des espèces concernées ainsi que les viscères peuvent devenir un gisement intéressant à exploiter. D'autre part, le volume des « by catch », c'est à dire des espèces non commerciales directement rejetées en mer est mal évalué. Cependant, il semble que pour une seule espèce comme le requin « Peau bleu », la quantité se situerait de 20 à 30 unités /jour !

Ce gisement ne présente que peu d'intérêt dans le cadre d'une valorisation de masse (huile et farine), le seuil critique pour générer un peu de valeur, même dans le cas d'une augmentation considérable des volumes débarqués étant loin d'être suffisant.

Cependant, d'autres applications nouvelles voient aujourd'hui le jour qui permettent d'apporter une meilleure valeur ajoutée, en ciblant l'alimentation humaine et nutraceutique. Aujourd'hui, ces voies de valorisation en sont à la genèse, mais offrent de réelles perspectives de développement et s'inscrivent dans une notion de gestion durable des ressources de la pêche et de l'aquaculture.

Basés sur la mise en œuvre de technologies douces, comme l'hydrolyse enzymatique, associé à des techniques de séparation et fractionnement, ou des procédés intensifiés par extrusion réactive, ces procédés permettent d'extraire de nouveaux types d'extraits ou d'hydrolysats à partir de biomasse marine afin de générer des composés à plus forte valeur ajoutée. L'autre volet fort de ces nouvelles voies est de traiter la totalité de la biomasse sans générer d'effluents.

Dans ce concept, le déchet est considéré comme une ressource, aidant à dynamiser la filière pêche en ouvrant de nouveaux marchés qui ont été fermés (nutrition animale pour cause de vache folle) et en créant de nouveaux marchés pour des substances inédites vers des secteurs comme la nutrition, la santé ou les cosmétiques.

V- PROGRAMMES DE SOUTIEN A LA FILIERE PECHE/AQUACULTURE REUNIONNAISE

V-1 Des observations précédentes, il ressort les points suivants

Filière pêche :

- La flotte de pêche est en pleine croissance, avec l'apport de nouvelles unités.
- L'outil évolue : équipement de systèmes EMR sur les palangriers.
- Le volume débarqué va en augmentant, à l'opposé de ce qui se passe en métropole.
- Il existe un réel problème de qualité des produits débarqués, que l'on peut situer à plusieurs niveaux :
 - 1- Perte de valeur marchande à cause de l'hétérogénéité des lots : dégradation physico-chimique constaté dès la débarque, et ce majoritairement chez les scombridae.
 - 2- Problème de brunissement de la chair chez les scombridae.
 - 3- Très important problème lié à la présence d'histamine.
 - 4- La teneur en métaux lourds et la nécessité de mieux en connaître l'origine (lieux de pêche), la relation avec le poids (age du poisson) et sa répartition dans la chair.

- Recherche d'outils de diagnose de qualité rapide : dans la perspective de l'ouverture de nouveaux marchés qui seront basés sur une qualité « supérieure » par rapport aux produits du marché international, la filière demande des moyens d'évaluation et de caractérisation rapide. Comme par exemple l'estimation du niveau de lipides chez le thon destiné au très exigeant marché Nippon. Il en est de même concernant les moyens de diagnose rapide de l'histamine et de la couleur du thon.
- La nécessité urgente d'une mise en valeur des co-produits de la pêche et des by catch, surtout en milieu insulaire ou ce volet « déchets » prend une dimension non négligeable.

Autres observations :

Afin de ne rien laisser au hasard et permettre d'explorer et connecter toutes les pistes et fournir un tableau aussi exhaustif possible de la filière Réunionnaise, il convient de signaler les autres points évoqués par les acteurs locaux :

Parmi ceux ci, celui de l'appât destiné à la pêche palangrière (1000 tonnes importés) qui pourrait être fabriqué localement.

La présence importante de Krill dans les zones de pêche qui serait potentiellement exploitable, à condition d'en trouver une valorisation.

Filière aquacole :

Concernant le volet aquaculture, la production de l'Ombrine stagne un peu, mais est potentiellement un axe de diversification non négligeable. L'apport d'une nouvelle espèce, le Cobia devrait à terme permettre d'enrichir l'offre d'origine aquacole. Les perspectives à court terme sont 50t de chaque espèce.

- Les besoins en terme de soutien de la filière s'articulent sur trois axes :
 - 1- maîtrise de l'élevage
 - 2- besoins nutritionnels
 - 3- pilote offshore

A cela s'ajoute la nécessité d'une approche qualitative des produits par la connaissance biochimique et nutritionnelle de ces deux espèces. Le rythme de dégradation en commercialisation, que ce soit en frais glacé, en emballage ou congelé doit également être évalué. Enfin l'identification par empreinte génétique permettra de positionner les produits sur le marché international de manière non équivoque.

Actuellement, dans la région deux entreprises produisent de l'Ombrine à Mayotte et la Réunion.

Les sites et les méthodes sont différentes en particulier au regard de l'alimentation, puisqu'à Mayotte un aliment à 20% de lipides est utilisé tandis qu'à la Réunion, celui ci n'en contient que 11%.

Les conséquences sur la qualité de la chair et sa conservation ne sont pas connues à ce jour et seraient intéressantes à évaluer.

Parmi les co-produits susceptibles d'être valorisés, la peau d'Ombrine et les vessies natatoires seraient des pistes potentielles si l'on se réfère à l'utilisation qui en est faite à la ferme de Mahébourg à l'île Maurice.

Enfin signalons un dépôt par l'ARDA, d'une demande de financement dans le cadre de l'appel à projet de recherche MOM 2006 intitulé : « Caractéristiques des produits d'aquaculture tropicale (Réunion et Mayotte) : aptitude à la transformation et perception par le consommateur de l'Ombrine et du Cobia ».

Les partenaires de ce projet sont le CRITT et l'Ifremer.

VI- PROPOSITIONS D'AXES DE TRAVAIL : IMPACT DES PRATIQUES EN PÊCHE SUR QUALITE

VI-1 Amélioration de la qualité des produits :

En relation avec les points identifiés précédemment et en prenant en compte les priorités mises en avant par les acteurs de la filière, il apparaît important d'apporter des solutions aux problèmes de qualité évoqués.

Ces problèmes étant ***tous étroitement en relation avec les pratiques à bord et à terre***, il faut identifier tous les points critiques susceptibles d'être responsables ou associés à la dégradation.

Ainsi, on peut partir du postulat suivant :

Pour obtenir un poisson de qualité, il faut maîtriser :

La technique de pêche

Et respecter trois chaînes :

- 1- de préparation après la sortie de l'eau
- 2- du froid
- 3- de l'hygiène

Il faut que l'ensemble soit cohérent, sans rupture et constitués de maillons sûrs.

Il convient de remarquer, que si la notion de chaîne du froid est couramment admise et généralement bien intégrée, il persiste malgré tout des moments critiques lors des marées, ou la notion de rendement à la capture prend le dessus par priorité.

Il faut aussi souligner que le nouveau concept dit de « chaîne de l'hygiène » est plus difficile à cerner de la part de l'ensemble des intervenants tout au long de la filière, d'une part à cause de son immatérialité (difficulté de visualiser l'aspect hygiénique des surfaces) et d'autre part en vertu du nombre important d'intervenants.

Enfin, pour cadrer un peu mieux le travail que nous proposons de réaliser, il faut souligner les points suivants :

- Une simple réfrigération, même effectuée dans les meilleures conditions n'aura qu'un effet temporaire sur la qualité du poisson en retardant plus ou moins les phénomènes d'altération.
- La durée de conservation possible du poisson par réfrigération varie avec l'espèce et la taille des individus. Pour donner une idée et sans qu'il puisse s'agir de limites précises, les temps de conservation du poisson réfrigéré varient entre 4 et 14 jours.
- Dans la pratique, le délai qui s'écoule entre la capture du poisson et sa consommation excède parfois ces temps de conservation, des inégalités de qualité sont alors à craindre.
- Les bactéries d'origines marines se développent dans une zone de température inférieure à celle qui convient aux bactéries terrestres ou d'eau douce. De nombreuses expériences ont démontré une différence très nette dans la conservation des caractères de fraîcheur, suivant que la température est à 0°C ou à quelques degrés au-dessus.

VI-2 Programmes embarqués

La pêche palangrière souffre particulièrement d'hétérogénéité de qualité et compte tenu du contexte de son développement, pourrait faire l'objet d'un suivi particulier,

avec pour objectifs d'identifier les points critiques responsables des problèmes et proposer des solutions.

Deux générations de bateaux (EMR et glace) vont cohabiter, et il serait judicieux d'étudier les pratiques dans les deux cas.

L'expertise portera sur la technique de pêche et son impact sur la qualité et mettra en évidence s'il existe des variations de qualité qui puissent être directement corrélés avec les pratiques.

Ensuite, toutes les pratiques à bord seront évaluées (saignée, éviscération, lavage), accompagnées de mesures de températures aussi exhaustives que possible: La réfrigération est un transfert d'énergie et il est important de savoir à quelle vitesse s'opère ce transfert. La vitesse de réfrigération est fonction de la puissance des échanges calorifiques entre le milieu réfrigérant et le poisson.

On prendra en considération les éléments suivants, sachant que la vitesse de réfrigération est d'autant plus grande que :

- ⇒ la chaleur spécifique du poisson à refroidir est plus faible et celle de l'agent refroidissant élevée ;
- ⇒ pour un même poids, le poisson présente une surface plus grande ;
- ⇒ l'écart de température entre le poisson et l'agent refroidissant est élevé ;
- ⇒ la quantité d'agent réfrigérant est plus grande que celle de poisson.

La mesure du pH de la chair dans le cas des scombridés sera une information à exploiter dans le cadre de la recherche de l'origine de l'histamine. Le délai d'apparition de la Rigor Mortis sera également suivi dans tous les cas de figure.

Des prélèvements à chaque étape, permettront d'évaluer par des mesures physico-chimiques, microbiologiques et sensorielles, la qualité (voir exemple en annexe). Un suivi en conservation sera également indispensable pour évaluer l'impact des techniques sur la stabilité finale du produit.

Les attendus en sont, un état des lieux complets, avec pour objectifs de répondre aux problèmes de qualité rencontrés jusqu'alors.

Un point particulièrement intéressant sera la comparaison des qualités issues des deux types de bateaux.

Concernant plus particulièrement l'utilisation d'EMR, et afin d'en optimiser son usage, la cinétique de refroidissement à cœur sur différents calibres permettra d'en définir la durée de séjour du produit en immersion. Cette technique s'il elle participe à l'amélioration de la qualité sanitaire globale, engendre quelques problèmes liés à l'aspect physique du produit (plus ou moins marqué selon les espèces et leur fragilité). Il s'agit pour l'essentiel de phénomènes abrasifs liés au frottement et qui dégradent la peau ou enlèvent les écailles, à une décoloration des yeux et aussi quelques problèmes liés à un ramollissement de la chair et des changements de couleur.

Cependant, bien conduite, c'est à dire en maîtrisant le ratio EMR/ quantité de poissons, il est possible de garantir une bonne qualité de produit.

Enfin le facteur environnemental devra être pris en compte : plus les conditions atmosphériques sont perturbées plus la mer est instable et plus le poisson est brassé en EMR.

VI-3 Autres facteurs techniques à prendre en compte

Ils sont essentiellement liés à l'ergonomie à bord des chalutiers et à terre lors du débarquement puis du mareyage. En effet des conditions de travail idéales ne pourront que favoriser et pérenniser l'obtention de la qualité finale du produit.

Le problème se pose aussi à terre, mais est plus facilement solvable, tout aménagement étant envisageable et l'espace peu limité.

Cependant, les conditions de débarquement devront être suivies (méthodes de déchargement et transport).

Enfin, le programme de nettoyage entre deux marées fera l'objet d'une attention particulière (méthodes d'élimination des souillures visibles et invisibles, évaluation des détergents, désinfectants, antiseptiques, bactéricides et fongicides utilisés).

VII- ELEMENTS UTILES AU MONTAGE ET A L'ORGANISATION DU PROJET

VII-1 Focus particulier sur le problème de l'histamine

Les données suivantes concernant les conditions connues d'apparition de l'intoxication histaminique ont pour objet d'aider à adapter un programme spécifique d'identification des points critiques pour en limiter l'ampleur dans le contexte Réunionnais.

Comme nous l'avons déjà évoqué, les Scombridés et les Clupéidés qui sont des poissons pélagiques à chair sombre, ont des muscles rouges (jusqu'à 25% de la musculature totale) plus riches en vitamines et minéraux que les muscles blancs. Par ailleurs, ces muscles rouges sont plus riches en cytochromes contenant de l'histidine, acide aminé que l'on retrouve dans la myoglobine et l'hémoglobine. Les muscles les plus vascularisés renferment donc plus d'histidine libre et sont plus potentiellement toxiques.

Le premier facteur connu est la rupture de la chaîne du froid, voir une insuffisance de glaçage.

L'exemple suivant est éloquent : Des maquereaux pêchés au large du Maroc révèlent une teneur moyenne en histamine de 0,06mg/100g à J°. Après un stockage où l'on a fait varier la quantité de glace dans les ratios de $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, les quantités au douzième jour sont respectivement de 4,6 ; 9,6 ; 13,6 mg/100g.

Autre fait avéré, si la température de 2°C limite la croissance des entérobactéries, elle permet malgré tout l'activité de l'histidine-décarboxylase. Ce qui signifie que la production d'histamine augmente même aux températures usuelles de réfrigération si initialement le poisson a été exposé à des conditions favorables à la multiplication bactérienne, état de fait beaucoup plus prompt à se produire en eaux tropicales.

Autre constat, lorsque le traitement à bord est très différé de l'heure de la mort (pêche palangrière par exemple), les poissons renferment en moyenne plus d'histamine.

Enfin, la chaîne du froid doit être respectée jusqu'à l'assiette du consommateur, comme en atteste ce cas d'intoxication dans un restaurant, concernant du Maquereau : Les plats consommés en début de service n'ont pas posé de problème, tandis qu'une intoxication de gravité croissante des personnes a été constatée en relation avec le temps. (En conclusion, il faut cuisiner les poissons réputés à risque au dernier moment !).

VII-2 Phénomène de la chair brûlée (BTS : Burnt Tuna Syndrome en terme Anglo saxons, yake au Japon)

De nombreux travaux ont déterminé que ce phénomène se produisait avec l'une de ces trois conditions :

Surtout lorsque le thon n'était pas rapidement refroidi, que le pH était bas (production d'acide lactique) et en présence d'importante activité protéolytique. Dans ces conditions, la myoglobine contenue presque majoritairement dans le muscle rouge (jusqu'à 2g/100g contre 0 à 0,1 g dans les autres muscles) se transforme en un pigment brun la metmyoglobine, appelé communément de part le monde « burn tuna ».

Ainsi, il a été démontré qu'une activité vigoureuse pendant la capture (lutte et stress) dans le cas du thon affecte la qualité de la chair. La production rapide d'acide lactique en condition métabolique anaérobie provoque une chute du pH de la chair. Ce pH bas contribue à l'apparition du phénomène de BTS et aussi à la déstructuration importante de la chair lors des manipulations.

VIII- CONCLUSION

Quatre thèmes ont été identifiés par les organismes de recherche/développement de l'île (Ifremer, Cirad, CRITT) et les partenaires socio économiques du secteur des pêches :

- Qualité des produits débarqués avec trois problèmes phares : L'hétérogénéité de la qualité des produits débarqués générant un important manque à gagner, le problème de l'histamine et celui du BTS.
- Valorisation des co-produits (contact JP Bergé pour action)
- Soutien à l'aquaculture dans les projets de développement de l'Ombrine et du Cobia, sous les aspects qualité et traçabilité des produits. (en attente du projet MOM, si négatif, sera repris dans Qualitropic)
- Métaux lourds (ce dernier point fait l'objet d'un atelier régional spécifique en septembre à la Réunion)

Ainsi que convenu avec Mme Delabaere en charge du pôle Qualitropic, ce rapport est une première approche du point « qualité » et peut constituer un document de travail pour permettre aux différents acteurs de la filière pêche de se positionner en relation avec leurs compétences.

Globalement, nous avons retenu dans un premier temps les collaborations suivantes en besoins de Recherche /Développement :

- 1 - Ifremer : expertise à bord et à terre de la pêche palangrière en relation avec les problèmes spécifiques de qualité.
- 2 - Cirad : Suivi expérimental (mesures et prélèvements) sur navires palangriers avec et sans EMR. Optimisation des conditions d'utilisation de l'EMR et intérêt par rapport aux problèmes de qualité évoqués. Mise en œuvre de moyens d'évaluation rapide de la qualité (histamine, BTS)

3 - CRITT : suivi de la qualité des échantillons en relation avec les points critiques estimés par expert (qualité des échantillons en cours de marée et à terre, suivi en DLC des produits.

Annexes

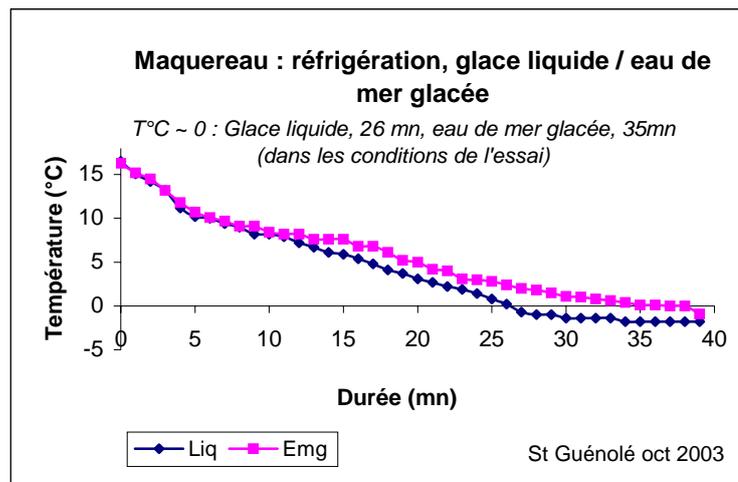
1 -Exemple d'action réalisée dans le cadre d'un programme ayant pour thème l'amélioration de la qualité des petites espèces pélagiques (sardine – anchois, autres).

MAQUEREAU

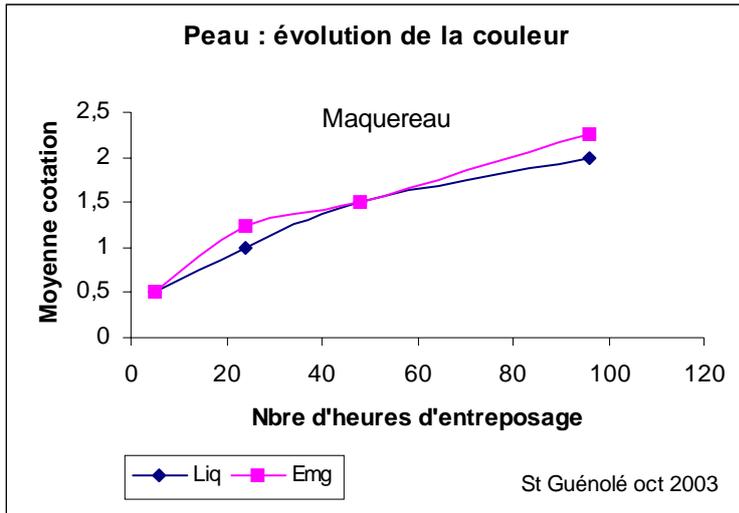
Essais réalisés

Refroidissement	Conservation (conteneur)
Glace liquide	Glace liquide
Eau de mer glacée	Eau de mer glacée

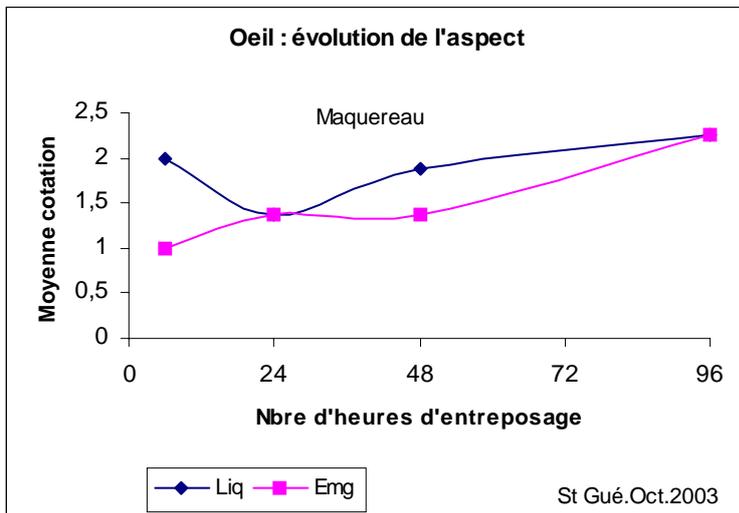
Vitesse de réfrigération



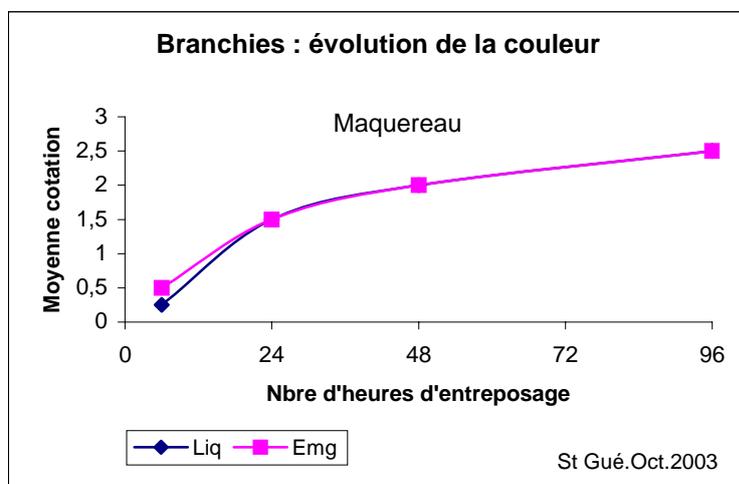
Evolution de la qualité / critères



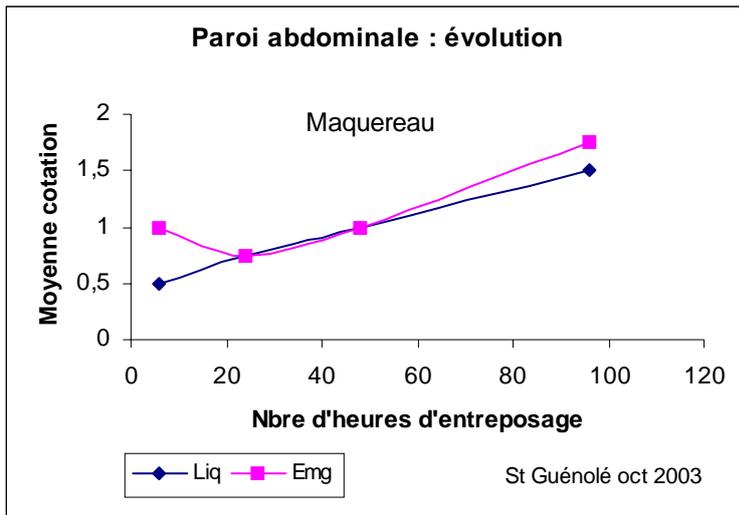
Peu de différences, la dégradation des couleurs est identiques quelque soit le mode de traitement



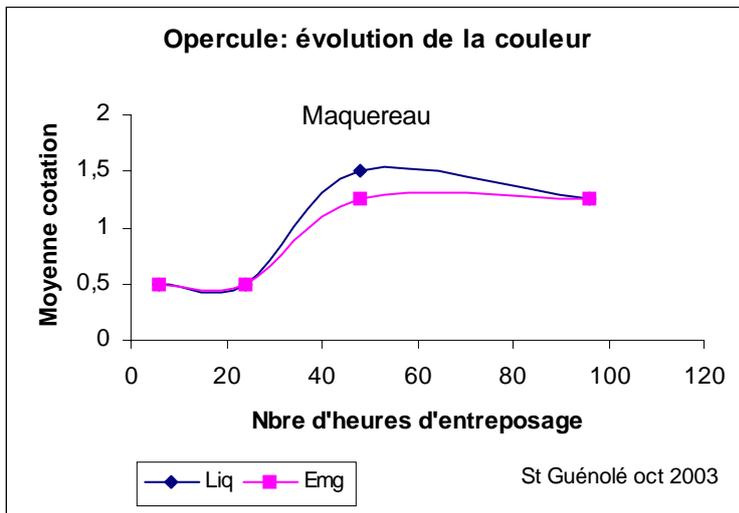
Glace liquide : Léger blanchiment de l'œil au cours des premières heures d'entreposage



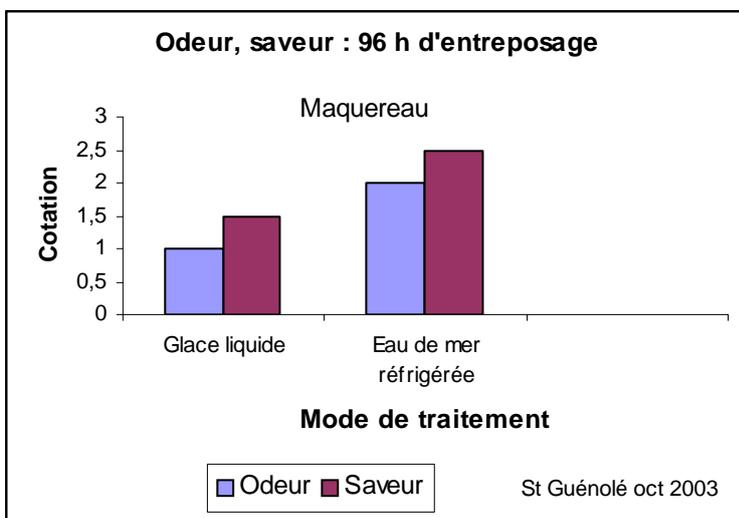
Pas de différence quelque soit le mode de traitement



Glace liquide :
Paroi abdominale moins ferme, mais non abîmée



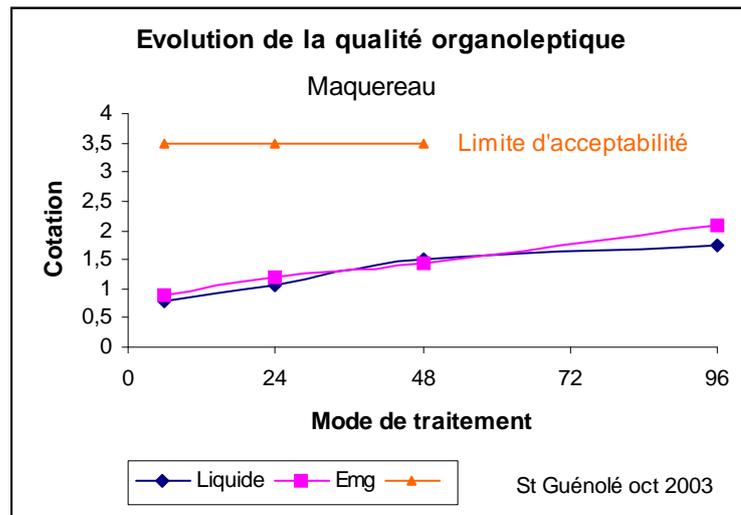
Pas de différence importante quelque soit le mode de traitement



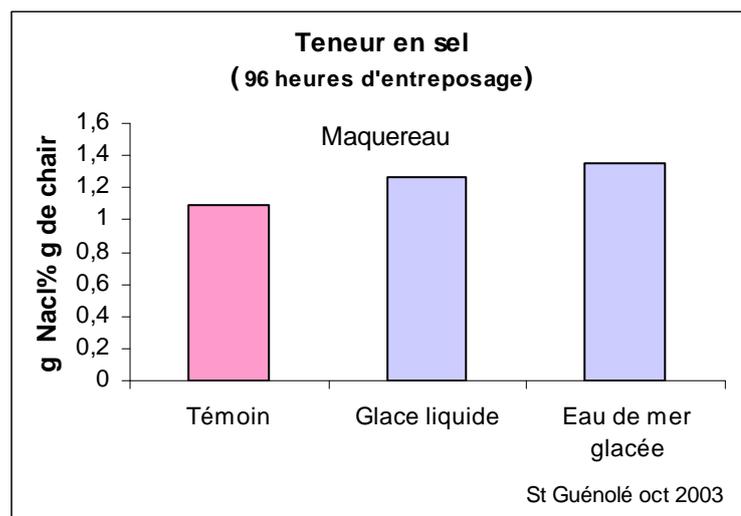
Glace liquide :
Qualité gustative spécifique conservée

Eau de mer glacée :
Perte de la saveur spécifique

Evolution de la qualité / ensemble des critères



Analyses : dosage des chlorures



Conclusion

Contrairement à la sardine, traité avec de la glace liquide, le maquereau a tendance à mieux se conserver, la décoloration de la peau est peu importante. L'odeur ainsi que les qualités gustatives sont meilleures. Seul un léger blanchiment de l'œil est à signaler au cours des premières heures d'entreposage.

Dans les deux cas, (glace liquide, eau de mer glacée) après 96 heures d'entreposage la qualité du poisson est parfaitement acceptable.

Conclusion générale**Remarque :**

Après 96 heures de conservation, la teneur en sel de la sardine et du maquereau conservés en eau de mer réfrigérée est légèrement plus importante que dans le cas de la glace liquide. Une nouvelle étude, au cours de laquelle des prélèvements journaliers seront effectués, nous permettra de vérifier cette remarque afin d'en tirer des conclusions objectives.

Bien que les résultats obtenus ne soient pas toujours significatifs, une tendance favorable à l'utilisation de la glace liquide est à souligner.

La glace liquide préserve mieux la consistance de la chair du poisson, son odeur et sa saveur ce qui lui confère un indice de fraîcheur supérieur après un certain nombre de jours d'entreposage.

En revanche, une présentation de moindre qualité (décoloration de la peau, blanchiment de l'œil, rougissement des opercules) souvent observée sur la sardine notamment, peut rebuter l'acheteur non averti.

Ce phénomène de décoloration peut être en partie diminué si l'on utilise la glace liquide uniquement pour réfrigérer le poisson, la conservation étant effectuée de manière plus traditionnelle (glace écaillé ou eau de mer refroidie).

Une solution consisterait au départ de la marée à remplir les cuves existantes avec de la glace liquide pour refroidir le poisson, celui-ci étant ensuite traité traditionnellement lors du débarquement avec de l'eau de mer glacée (eau de mer + glace liquide) dont la qualité reste à déterminer.

Pour des raisons techniques et économiques l'équipement des bateaux pour produire la glace liquide n'étant pas envisageable une unité centralisée de production installée dans la criée permettrait l'approvisionnement.

2-Volet analytique

Evaluation de la qualité du poisson

Analyse sensorielle

Les méthodes d'évaluation de la qualité du poisson frais se divisent en deux parties : sensorielles et instrumentales. Le consommateur étant, en fait, le juge final de la qualité, la plupart des méthodes chimiques et instrumentales doivent être en accord avec l'évaluation sensorielle avant d'être utilisées en laboratoire. Les méthodes sensorielles doivent cependant être appliquées scientifiquement dans des conditions soigneusement contrôlées, pour que les effets de l'environnement sur les essais puissent être réduits.

La durée de conservation du poisson n'est pas toujours bien définie dans l'esprit de l'industriel et du consommateur, quoi qu'il en soit le terme est l'ultime acceptabilité par le consommateur.

Pour le consommateur, la contamination bactériologique ou l'altération chimique d'un poisson est moins apparente que l'altération physique du poisson. En effet, l'aspect global d'un poisson révèle bien souvent son état de fraîcheur. De plus il lui est impossible de connaître le degré d'altération microbiologique.

Afin d'estimer ce degré d'altération le consommateur fait appel à ses sens, il évalue donc la texture, le goût ou bien encore l'odeur du poisson.

L'odeur apparaît être le meilleur indicateur de la fraîcheur du poisson, les changements aromatiques permettent de suivre au mieux la perte de fraîcheur du poisson avec un vocabulaire précis.

D'ordinaire, ces analyses sont effectuées par des professionnels dans des laboratoires spécifiques, ce qui rend ces analyses assez subjectives puisque chaque expert en analyses sensorielles perçoit les sensations de façon personnelle.

Dans le cadre de notre étude, à l'aide d'un barème de cotation spécifiquement défini pour les espèces étudiées, les travaux d'analyse sensorielle ont été effectués par un jury de trois personnes. Le barème évolue en fonction de l'état du poisson et traduit ainsi son degré

d'altération, plusieurs critères permettent de déterminer la fraîcheur du poisson. A chaque critère est attribué une note allant de 0 à 6. La moyenne de tous les critères observés permet de tracer une courbe reflétant l'évolution de la qualité du poisson.

Méthode analytique, Biochimie (ABVT, TMA, chlorures)

Pour des raisons pratiques ces analyses ont été effectuées uniquement au cours de la deuxième campagne (avril 2002).

La composition chimique est un aspect important de la qualité du poisson, elle influence aussi bien ses caractéristiques technologiques que sa conservation.

Plusieurs types d'analyses permettent de quantifier la qualité du poisson. Le dosage des produits de dégradation ou la mesure du rancissement, mais la mesure du taux de triméthylamine (TMA) et de l'azote basique volatile total (ABVT) sont les plus courantes.

- La TMA, l'ABVT :

La TMA est un composé volatil basique qui se rencontre en très faible quantité dans les produits frais, mais qui s'accumule dans le poisson altéré, à la suite de la réduction de l'oxyde de triméthylamine (OTMA) par voie bactérienne en anaérobiose. Cette détermination ne reflète pas l'état de fraîcheur, mais renseigne sur les transformations dues aux bactéries qui interviennent beaucoup plus tard, et sur le degré d'altération.

Le taux de TMA se mesure par réaction calorimétrique ou par entraînement à la vapeur et s'exprime en mg d'azote / 100g de chair.

L'ABVT, sous l'action des enzymes bactériennes et endogènes, les protéines sont hydrolysées. On obtient donc un certain nombre de composés azotés présentant en commun la basicité et la volatilité, dosable par acidimétrie après entraînement à la vapeur ou micro diffusion. L'ensemble formé par l'ammoniac et diverses amines volatiles dont la triméthylamine, constitue l'azote basique volatile total.

Cette méthode présente les mêmes inconvénients que ceux cités pour la TMA. En effet, l'ABVT est faible pendant la période de stockage où le poisson est comestible et augmente rapidement quand le poisson atteint le seuil de rejet fixé : 25 à 35 mg N / 100 g de chair pour les espèces d'eau froide stockées dans la glace.

- Les chlorures : le goût salé peut influencer les résultats de l'analyse sensorielle en minimisant l'impact de l'altération. De plus cela peut donner au produit une saveur non souhaitée.