



Etude des conditions technico-réglementaires de production de pulpe à partir de co-produits de poisson

Chef de file : C.E.V.P.M. (Centre d'Expérimentation et de Valorisation des Produits de la Mer)
15/17 rue de Magenta
62200 BOULOGNE SUR MER
Tél : 03 21 83 91 31 – Fax : 03 21 87 46 83 – cevpm@cevpm.com

■ Contexte et objectifs de l'étude

La transposition en droit français (arrêté du 28/12/1992) de la Directive Européenne 91-493 du 22/07/1991 prévoyait, dans son article 32, que « la séparation mécanique des arêtes doit se faire sur place et sans délai après le filetage, à partir d'arêtes exemptes de viscères ». Cette transposition différait de la réglementation européenne par l'interdiction de transporter des co-produits de poisson destinés à être transformés en pulpe.

En 2003, une étude a été lancée à la demande de la D.G.A.L., et cofinancée par l'OFIMER et par l'IFOP, avec pour objectif de définir dans quelles conditions l'utilisation des arêtes de poisson (exemptes de viscères) provenant de la découpe de poissons conformes aux règles sanitaires liées à la consommation humaine, et transportées sur leur lieu de transformation, pouvait être envisagée pour la production de pulpes présentant les garanties nécessaires et suffisantes pour une utilisation dans la fabrication de produits destinés à l'alimentation humaine.

En 2006, l'arrêté du 28/12/1992 est en cours d'abrogation suite aux nouvelles règles communautaires en matière sanitaire (règlements CE n°852/2004 et 853/2004), mais l'intérêt de l'étude reste entier.

■ Programme de travail

L'étude a comporté deux phases distinctes.

❶ La première phase a eu pour objectif de déterminer les points critiques du procédé de fabrication des pulpes (hors état de fraîcheur des arêtes) et de réaliser des choix techniques pour la réalisation de la seconde phase :

1. Validation de l'homogénéité des lots de pulpe
2. Choix du type de contenant
3. Choix de la technique de refroidissement des arêtes
4. Choix de la méthode de lavage des arêtes
5. Définition des modalités de nettoyage du séparateur d'arêtes

Cette première phase a été complétée par la réalisation d'une étude bibliographique de la fabrication des pulpes, et d'une enquête technique et économique sur les pratiques de fabrication de pulpes dans 7 autres pays européens (enquête confiée à K. WHITTLE).

❷ L'objectif de la seconde phase a été de déterminer l'influence de l'état de fraîcheur du poisson et des arêtes sur la qualité de la pulpe (réalisation de cinétiques d'altération maîtrisée) dans les conditions de fabrication définies en phase 1, d'évaluer si la fabrication de pulpe à partir d'arêtes non étêtées présente un risque sur le plan sanitaire et enfin d'apprécier si le lavage de la pulpe présente un intérêt sanitaire.

■ Résultats de la première phase

1. L'homogénéité de la pulpe après mélange de celle-ci, a pu dans un premier temps être démontrée sur trois fabrications distinctes de pulpes de qualités différentes, ce qui a permis d'éviter l'adoption d'un plan à 3 classes pour les analyses microbiologiques de la suite de l'étude.

2. Les critères d'efficacité (c'est-à-dire protection contre la contamination / facilité d'écoulement de l'eau de fusion de la glace / capacité à maintenir les arêtes dans des conditions de température suffisantes / solidité) des 3 grands types de conteneurs d'un volume moyen de 550 litres existant sur le marché (= conteneur simple paroi en PEHD / conteneur simple paroi en PEHD expansé structuré / conteneur double paroi en PEHD + mousse de polyuréthane isolante) ont été comparés.

Les essais et enquêtes réalisés ont mis en évidence que les conteneurs double paroi isolés répondent le mieux aux critères d'efficacité préalablement cités. Néanmoins, dans la mesure où il n'est pas certain que le choix d'un conteneur thermiquement isolé soit systématiquement effectué sur le terrain par les professionnels, et où par ailleurs, les résultats de l'enquête européenne montrent que c'est le choix d'un conteneur non isolé qui a été effectué dans de nombreux pays, en particulier au Royaume-Uni, c'est le conteneur PEHD simple paroi qui a été retenu pour la réalisation des essais de la seconde phase.

3. L'efficacité à refroidir les arêtes de 10°C à 2°C de plusieurs méthodes a été observée : stockage des arêtes avec glace dessus, stockage des arêtes avec glace dessus / dessous, stockage des arêtes avec glace dessus / dessous / au milieu, stockage des arêtes en mélange eau / glace.

L'ensemble des essais a démontré que, dans la pratique, le refroidissement des arêtes en conteneur est une opération beaucoup plus complexe qu'il n'y paraît. Evidemment, des solutions techniques existent. Mais il faut aussi les évaluer en regard de la faible valeur marchande des arêtes et de la grande diversité des ateliers de filetage. L'utilisation de conteneurs de grand volume semble incontournable. Dans les ateliers de mareyage, la température des arêtes en sortie de filetage est très variable et elle peut parfois atteindre 10°C. En conséquence, la température réglementaire de stockage des arêtes (0/+2°C) ne pourra dans la pratique pas toujours être respectée. Un objectif de température de l'ordre de 5°C semble correspondre à ce qu'il serait possible d'atteindre dans la pratique sur le terrain. Les essais réalisés nous ont conduit à devoir considérer deux autres températures de stockage des arêtes (5/6°C ; 8/10°C), pour la réalisation des cinétiques d'altération de la seconde phase de l'étude.

4. Trois types de lavages des arêtes ont été testés (lavage par immersion dans l'eau, lavage par aspersion d'eau, lavage par immersion + aspersion d'eau) pour 2 niveaux de fraîcheur du poisson et un niveau défavorable de vieillissement des arêtes (48 heures). Les essais ont permis de montrer que le lavage des arêtes par immersion puis aspersion est le plus efficace sur la réduction de la flore microbienne et c'est celui qui a été retenu pour la réalisation des essais de la seconde phase.

5. La réglementation précise que « le séparateur d'arêtes doit être nettoyé toutes les 2 heures », mais n'indique pas les modalités de nettoyage. C'est ainsi que trois types de nettoyages ont été comparés :

- Nettoyage en place toutes les 2h (simple rinçage au jet d'eau) et démontage et désinfection complète de la machine en fin de production.
- Nettoyage toutes les 2h (démontage du tambour / rinçage au jet d'eau du tambour et du carter / remontage du tambour) et démontage et désinfection complète de la machine en fin de production.
- Démontage et désinfection complète de la machine toutes les 2h (procédure identique à celle qui est utilisée pour la fin de production).

Les essais effectués ont mis en évidence qu'un démontage complet de la machine avec nettoyage et désinfection à intervalles de deux heures n'est pas utile. Par ailleurs, le rinçage de la machine en fonctionnement sans démontage de celle-ci ne semble pas non plus être une pratique à encourager parce qu'on peut penser qu'il contribue à la dilution et à la dispersion des déchets qui s'accumulent dans la machine, sans permettre leur évacuation.

Enfin, un essai de production complémentaire sur une durée de 13 heures, sans nettoyage intermédiaire de la séparatrice, a mis en évidence un effet du lot d'arêtes utilisé plus qu'un effet lié à la durée de fonctionnement de la machine.

■ Etat des lieux de la production de pulpe d'arêtes en Europe

L'enquête confiée à Kevin J WHITTLE (Torry Research Ltd – Ecosse) a permis d'évaluer les tonnages fabriqués, les procédés mis en œuvre, les espèces travaillées et les qualités de pulpes commercialisées au niveau européen.

L'objectif de cette partie était de faire une enquête, dans les pays européens, de la production de chair séparée mécaniquement à partir des arêtes issues du filetage, tout en prenant en considération les obligations réglementaires de la Directive Européenne du Conseil n° 91/493/CEE du 22/07/1991. Environ 75 contacts ont été établis dans l'industrie de transformation du poisson blanc et du saumon, ainsi qu'auprès de la communauté scientifique des spécialistes de la technologie du poisson en Europe et en Scandinavie, et dans 10 pays qui couvrent la majeure partie de la production de pulpe d'arête et de ses utilisations. L'enquête a porté sur les espèces utilisées, le type de matière première utilisée pour la fabrication de la pulpe, la façon dont elle est collectée et transformée, les tonnages de pulpe produits, les questions de qualité et les utilisations de la pulpe. Les informations les plus détaillées ont été obtenues auprès de transformateurs du Royaume-Uni.

La fabrication de pulpe d'arêtes a diminué récemment en raison de la disponibilité de pulpes d'importation à des prix compétitifs en provenance de Russie et de Chine, rendant la fabrication de pulpe d'arêtes destinée à l'alimentation humaine, économiquement non rentable pour certains transformateurs en Europe. Les conditions économiques sont susceptibles de changer. Globalement, le tonnage total de pulpe d'arêtes produit dans les pays contactés a été estimé à environ 6000-7000 tonnes. Les statistiques de production, d'exportation et d'importation dans les divers pays n'identifient pas la pulpe d'arêtes comme une catégorie spécifique. En conséquence, les quantités de pulpes produites ont été estimées sur la base des estimations de production des transformateurs individuels, et d'estimations fournies par des contacts bien établis dans le commerce. En général, l'industrie de la transformation du poisson en Europe et ailleurs ne maximise pas la « récupération » de chair à partir des espèces transformées. Le tonnage potentiel de pulpe d'arêtes susceptible d'être produit reste important. Des quantités significatives d'arêtes sont reléguées vers la fabrication de farine ou l'alimentation animale, l'ensilage et le compostage.

La couleur (claire ou rouge) est le critère de qualité et de prix le plus important (les autres attributs de qualité étant considérés comme acceptables), mais il n'y a pas d'échelle de qualité reconnue pour le commerce national et international, et l'approche plutôt subjective utilisée dans le commerce est inégale et basée sur l'expérience. Plusieurs méthodes ont été identifiées pour améliorer la couleur de la pulpe, telles que : le lavage, le blanchiment au peroxyde, le masquage avec du dioxyde de titane, ou bien des « modifications » apportées à la matière première utilisée. Aucune information n'a mis en évidence l'utilisation du lavage de la pulpe par les transformateurs pour améliorer sa couleur. La plus belle pulpe d'arêtes a été classée B+ ou A/B en termes de couleur, et la moins belle C/D.

La matière première utilisée pour la fabrication de la pulpe a une influence sur la couleur de la pulpe et sur le rendement. Les espèces utilisées pour la fabrication de pulpe d'arêtes sont les poissons de mer, cabillaud, églefin, merlan, colin d'Alaska, saumon, et les espèces d'eau douce, perche, gardon, petite carpe et tilapia. L'espèce a un effet sur la couleur : en raison de différences intrinsèques de couleur de la chair entre espèces, comme par exemple celle du cabillaud en comparaison du lieu noir. Les espèces d'eau douce utilisées en Pologne sont réputées donner une pulpe d'arêtes plus grise que celle de colin d'Alaska. Le poisson entier frais, le poisson éviscéré frais, le poisson éviscéré décongelé, ou le poisson étêté / éviscéré (e/e) décongelé, sont tous des matières premières utilisées pour le filetage, manuel ou mécanique, et leurs arêtes utilisées pour la production de pulpe. Il est intéressant de noter qu'une matière première e/e décongelée est réputée donner un meilleur produit qu'un poisson frais sous glace. Dans le passé, des arêtes avec tête étaient utilisées et permettaient d'obtenir un rendement en chair supérieur mais actuellement, il est probable que ce sont des arêtes sans tête qui sont le plus utilisées. Les arêtes peuvent être avec ou sans collet, en fonction du type d'étêtage réalisé, et cela a un effet à la fois sur le rendement et la couleur. Dans certains cas, les arêtes peuvent être découpées pour éliminer les reins et les tissus sanguins présents dans le 1/3 antérieur de l'arête, avant passage en pulpe pour en améliorer la couleur, et des développements de machines sont en cours pour améliorer la couleur de la pulpe d'arêtes ou de la pulpe de morceaux d'arêtes. Dans d'autres cas, le tissu rénal est éliminé par brossage à la main, ou au cours du filetage mécanique, avant la séparation mécanique des arêtes. Le mélange

de pulpe d'arêtes avec une pulpe moins colorée provenant de découpes de filets, est une autre possibilité pour éclaircir la couleur de la pulpe d'arête. Le blanchiment et le masquage ont aussi été rencontrés.

Il a été rencontré des cas de collecte d'arêtes réfrigérées provenant de différents sites de filetage situés dans un rayon maximal de 50 km, avec production de la pulpe sur un unique site de fabrication. Tout problème de qualité ou d'hygiène survenu est à rattacher à un non-respect des procédures ou bonnes pratiques de fabrication mises en place, ou à une mauvaise qualité de la matière première. Le contrôle de la qualité (fraîcheur) et des corps étrangers, et le lavage de la matière première collectée sont essentiels. Une matière première présentant un défaut d'odeur dû à l'altération ou à une autre cause doit être rejetée. Sur un plan sanitaire, il est probable que des arêtes issues de poisson correctement glacé et conservé sous glace pendant 8 / 9 jours, puissent être utilisées pour la fabrication de pulpe. Néanmoins, il ressort des enquêtes réalisées que, pour le poisson réfrigéré, des arêtes provenant de poisson maintenu sous glace pendant 4 ou 5 jours après la pêche, ont été utilisées pour la fabrication de la pulpe. Cela est dû à la proximité des zones de pêche et / ou des besoins du marché pour la production d'une pulpe de bonne qualité. Des arêtes provenant de poisson décongelé de bonne qualité, ont aussi été utilisées. Dans certains cas, lorsque des arêtes provenant de poisson frais et de poisson décongelé étaient toutes les deux utilisées pour la fabrication de la pulpe, le transformateur a considéré que l'utilisation de poisson décongelé conduit à une pulpe de meilleure qualité. La séparation mécanique des arêtes et la congélation de la pulpe sont habituellement effectuées le même jour que le filetage des poissons dont proviennent les arêtes et quelquefois même en continu, mais les arêtes peuvent parfois être maintenues en réfrigération jusqu'à 24 heures avant séparation. La technologie de séparation est apparue semble limitée à l'utilisation de séparateurs couramment utilisés à bande écraseuse et tambour perforé. La chair est aussi récupérée sur des arêtes de saumon, à la main avec emploi de grattoirs, aussi bien que par séparation mécanique. Actuellement, le prix élevé de la chair de saumon obtenue manuellement semble compenser le surcoût de main d'œuvre nécessaire à sa production.

La pulpe d'arêtes est incorporée dans une large gamme de produits alimentaires : fish cakes, produits tartinables, pâtés, soupes, soupes concentrées, fars (produit danois = émulsion de chair de poisson hachée, de lait et de farine), bouillons concentrés de poissons, bâtonnets de poissons, portions de poissons, produits salés à base de poisson, boulettes de poissons en sauce appertisées, autres produits en conserve et hydrolysats.

■ Résultats de la seconde phase

Les paramètres suivants ont été pris en considération pour la réalisation des cinétiques d'altération : arêtes avec ou sans têtes, durée de stockage du poisson éviscéré sous glace (filetage du poisson à J4, J6, J8 et J11 après la pêche), durée de stockage des arêtes avant séparation mécanique (0 à 4 h / 12 h / 24 h / 48 h), et température d'entreposage des arêtes (0/+2°C ; 5°C ; 8/10°C). La matière première était du lieu noir.

Les essais réalisés ont permis d'apporter des réponses aux questions suivantes :

1. A partir de quel état de fraîcheur initiale (d'altération) du poisson n'est-il plus possible de produire de la pulpe d'arêtes destinée à la consommation humaine ?

Les résultats de l'étude montrent que la séparation mécanique d'arêtes conservées pendant 24 h semble envisageable tant que le poisson est consommable et ce, notamment si la température de conservation des arêtes n'est pas supérieure à 5-6°C. Ces résultats sont cohérents avec les conclusions de l'enquête effectuée par le Dr Kevin WHITTLE.

2. Combien de temps, à partir du filetage, peut-on conserver des arêtes avant leur transformation en pulpe ?

- Pour une durée de conservation de 12 h, la température de conservation des arêtes n'a que peu d'influence sur la qualité microbiologique des pulpes. Dans ces conditions, la réfrigération des arêtes ne semble pas nécessaire.

- Pour une durée de conservation de 24 h, on observe une influence défavorable du maintien des arêtes à 8/10°C sur la qualité microbiologique des pulpes, celles-ci restant pourtant dans les limites réglementaires. Il est souhaitable que la température des arêtes puisse être maintenue à une température maximale de 5/6°C. Si la température des arêtes en sortie de filetage est supérieure à 5/6°C, leur refroidissement est indispensable. Une réfrigération à température inférieure à 5/6°C n'est cependant pas nécessaire d'un strict point de vue technique.

- Si l'on veut envisager des durées de conservation des arêtes de l'ordre de 48 h, il est indispensable de les réfrigérer immédiatement après leur production et de les maintenir à la température réglementaire de 0/+2°C pendant toute la durée de leur conservation. Le simple glaçage des arêtes en conteneur ne permet pas d'atteindre ces résultats. Ceci suppose très clairement la mise en place de dispositifs adaptés au refroidissement rapide des arêtes, et la vérification de leur efficacité.

3. L'utilisation d'arêtes non étêtées présente-t-elle un risque pour leur transformation sous forme de pulpe ?

Non, en tout cas pas sur la base des essais tels que réalisés dans le cadre de l'étude, avec des arêtes qui ont toujours été lavées avant séparation mécanique. Au regard des paramètres considérés (Analyse microbiologique 5 germes, recherche et dénombrement de *Listeria*, ABVT, TMA) l'élimination de la tête de poisson pour fabriquer de la pulpe ne paraît pas être une nécessité.

4. Le lavage des pulpes préparées à partir d'arêtes non étêtées présente-t-il un intérêt sanitaire ?

Le lavage de pulpe fabriquée à partir d'arêtes (étêtées ou non) ne présente pas d'intérêt sur le plan sanitaire dans la mesure où il n'entraîne pas de réduction significative de la flore microbienne. Par contre, le lavage entraîne une spectaculaire amélioration de la couleur des pulpes de poissons blancs.

Il implique aussi une diminution très importante de l'ABVT et du rapport TMA/ABVT. Le dosage de l'ABVT ne peut donc pas être retenu comme critère d'appréciation de la fraîcheur des pulpes de poissons lavés.

5. Sachant que les arêtes issues du filetage ne sont pas à la température de 0/+2°C, comment faut-il réfrigérer ces arêtes, dans des conditions techniques et économiques satisfaisantes ?

Il n'y a pas de réponse type, tout dépend de l'importance de l'entreprise, de son niveau de technicité et de sa capacité d'investissement. Par ailleurs, l'étude a mis en évidence le fait que la température de réfrigération des arêtes est liée à la durée de conservation envisagée.

- Si les arêtes sont transformées en pulpe le même jour que le filetage, la réfrigération des arêtes ne semble pas nécessaire. Un simple entreposage des conteneurs d'arêtes en chambre froide avant séparation mécanique peut dans ce cas être envisagé.

- Dans l'éventualité où les arêtes doivent être conservées pendant une durée de l'ordre de 24 h, leur refroidissement à une température de l'ordre de 5/6°C peut s'avérer nécessaire, si elles ne sont pas déjà à cette température en sortie de filetage. Une solution possible (parmi d'autres), pour un investissement minimum, consiste à glacer les arêtes dans le conteneur avec environ 15 à 20% de glace répartie en trois couches : dans le fond, au milieu (uniquement dans le cas d'un conteneur de grande capacité) et en surface des conteneurs. Cependant, selon la capacité d'investissement de l'entreprise, toute autre solution est envisageable à partir du moment où son efficacité aura été prouvée.

- Dans l'éventualité où les arêtes doivent être conservées pendant une durée de 48 h, leur refroidissement à une température de 0/+2°C est indispensable. Il doit être réalisé immédiatement après leur production et les arêtes doivent être maintenues à cette température pendant toute la durée de leur conservation. Pour atteindre cet objectif, toute solution technique permettant d'aboutir à un refroidissement individuel des arêtes peut être envisagée, étant entendu que l'immersion des arêtes en mélange eau glace ou en glace sorbet correspond à un refroidissement individuel, à partir du moment où les arêtes sont individualisées dans le liquide.

Dans les trois cas, le refroidissement individuel des arêtes doit bien évidemment s'accompagner d'un entreposage des arêtes en chambre froide à 0/+2°C.

6. Quelle est l'influence du lavage des arêtes avant séparation mécanique sur la qualité des pulpes ?

Le lavage des arêtes avant leur transformation en pulpe entraîne une légère réduction de la charge microbienne des pulpes, mais peu significative sur le plan sanitaire.

Il reste néanmoins utile dans la mesure où il contribue à éliminer du sang, des salissures diverses et de petits corps étrangers.

7. Quelles doivent être les procédures de nettoyage du séparateur d'arêtes ?

- Dans le cas d'un fonctionnement en continu, le nettoyage intermédiaire n'apparaît pas utile. En tout état de cause, s'il doit cependant être réalisé, c'est le nettoyage le plus simple et le moins contraignant sur le plan technique qui doit être adopté (sans démontage du séparateur).

- Dans le cas d'un cycle de production « en continu » comportant des pauses, un nettoyage intermédiaire de la machine (sans démontage) est indispensable. L'un des plus efficaces semble être l'introduction de glace écaillé dans la machine, éventuellement suivie d'un rinçage à l'eau.

- Dans le cas où la durée des pauses devient importante (par exemple plus d'une demi-heure), la diversité des cas envisageables ne permet pas de formuler de recommandation, et il faut alors envisager, au cas par cas, une petite analyse de risques, spécifique à chaque entreprise.