

Maisons-Alfort, le 22 avril 2008

AVIS

**de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments
relatif à une demande d'évaluation du risque concernant
la présence d'anisakidés dans les produits de la pêche et
l'extension de la dérogation à l'obligation de congélation assainissante
pour les produits de la pêche dont l'alimentation est maîtrisée
ainsi que pour certaines espèces de poissons sauvages.**

Rappel de la saisine :

L'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) a été saisie le 21 novembre 2007 par la Direction générale de l'alimentation (DGAI) d'une demande d'avis concernant l'évaluation du risque relatif à la présence d'anisakidés dans les produits de la pêche et l'extension de la dérogation à l'obligation de congélation assainissante pour les produits de la pêche dont l'alimentation est maîtrisée ainsi que pour certaines espèces de poissons sauvages.

Questions posées :

La Direction générale de l'alimentation souhaite recueillir l'avis de l'Afssa sur l'extension de dérogation à l'obligation de congélation assainissante vis-à-vis du risque parasitaire, sachant que la commission européenne a autorisé cette dérogation pour le saumon d'élevage, sous alimentation maîtrisée, depuis le 6 novembre 2006.

La demande de la DGAI est d'évaluer la maîtrise du risque « anisakidés » en l'absence de traitement de congélation (-20°C, pendant 24h à cœur) pour les produits de la pêche, dans l'hypothèse d'une dérogation à l'application du traitement assainissant pour :

- les principales espèces de poissons d'élevage (bar, daurade, etc.) dont l'alimentation est maîtrisée (élevage à terre et en mer) ;
- certaines espèces de thon sauvage qui ne semblent pas parasitées ;
- les produits de la pêche marinés et/ou salés, selon les conditions de salage et de marinage.

Deux documents sont joints à la demande, à savoir :

- un rapport d'étude, rédigé par le Centre d'expérimentation et de valorisation des produits de la mer (CEVPM, Boulogne-sur-Mer), concernant les conditions de destruction des larves d'*Anisakis simplex* dans le hareng salé au sel sec, destiné à la fabrication de filets de harengs saurs traditionnels ;
- une page du site www.mapaq.gouv.qc.ca relative à la « gestion des risques parasitaires associés à la consommation de poissons crus ou partiellement cuits », au Québec.

Contexte :

Le règlement (CE) n°853/2004 fixe les exigences concernant la présence des parasites dans les produits de la pêche et mentionne notamment l'obligation de traitement assainissant par congélation (-20°C, pendant 24h à cœur) pour :

- tous les produits de la pêche destinés à être consommés crus ou pratiquement crus ;
- les produits de la pêche provenant des espèces hareng, maquereau, sprat, saumon sauvage de l'Atlantique ou du Pacifique devant subir un traitement par fumage à froid ;

- les produits de la pêche marinés et/ou salés si le traitement est insuffisant pour détruire les larves de nématodes.

Ce même règlement précise qu'il peut être dérogé à ce traitement « *s'il existe des données épidémiologiques indiquant que les lieux de pêche d'origine ne présentent pas de danger sanitaire en ce qui concerne la présence de parasites* ».

Conformément à la demande de l'administration et à l'accusé-réception pour accord sur l'expertise, adressé à celle-ci le 27 décembre 2007, le champ d'expertise se limite :

- d'une part, à considérer la présence d'anisakidés dans les produits de la pêche, qu'il s'agisse, de poissons élevés à terre ou en mer dont l'alimentation est maîtrisée ou de certaines espèces de thons sauvages ;
- d'autre part, à évaluer l'efficacité des traitements de type salage et marinage pour assainir les produits de la pêche, permettant le cas échéant de ne pas appliquer de traitement par congélation. En complément des réponses attendues, il a été jugé pertinent d'apporter des éléments de réponse relatifs à d'autres types de traitements alternatifs à la congélation.

Méthode d'expertise :

Deux experts du comité d'experts spécialisé (CES) « Santé Animale » et trois experts du CES « Microbiologie » se sont rapprochés pour rédiger un rapport d'expertise initiale commun. Une réunion téléphonique a été organisée, le 9 janvier 2008, pour définir les limites du champ d'expertise telles que présentées ci-dessus, et les contributions attendues par chacun. Ainsi, l'expertise du CES « Santé Animale » a concerné plus particulièrement les deux premiers points de la demande de la DGAI (espèces parasitées) et l'expertise du CES « Microbiologie » a permis de répondre principalement au troisième point (efficacité des traitements alternatifs à la congélation). Le CES « Santé animale » s'est réuni le 12 mars et le 9 avril 2008, et le CES « Microbiologie » s'est réuni le 12 mars et le 10 avril 2008.

Argumentaire :

1. Evaluation de la probabilité de présence de larves d'anisakidés dans les produits de la pêche (poissons élevés à terre ou en mer dont l'alimentation est maîtrisée, thons sauvages).

1.1 Bref rappel sur les anisakidés :

L'anisakidose (ou anisakiase) humaine est due à des parasites de la famille des Anisakidae ou des Raphidascaridae, les deux principaux genres étant Anisakis et Pseudoterranova. Les hôtes définitifs d'Anisakis sont des cétacés (dauphins, baleines, marsouins,...) et ceux de Pseudoterranova sont des pinnipèdes (phoques, lions de mer, morse...). Les hôtes intermédiaires hébergeant les larves infestantes (L3) sont des crustacés (décapodes, copépodes, amphipodes) et en particulier les Euphausiidés (le « krill »). Les poissons et les céphalopodes constituent des hôtes paraténiques dans lesquels un très grand nombre de larves peuvent s'accumuler (cas des gros poissons piscivores). La distribution globale des deux familles de parasites est mondiale (mers froides, tempérées, tropicales) mais les différentes espèces d'Anisakis et de Pseudoterranova ont des aires de distribution différentes avec, cependant, des zones où les aires géographiques se superposent (Chai et al., 2005 ; McPherson, 2005 ; Doupe et al., 2003). Il y a également des préférences d'hôtes définitifs selon les espèces parasites bien qu'il y ait des chevauchements. Selon Abollo et al. (2001), la liste des hôtes paraténiques d'anisakidés comprend 200 espèces de poissons et 25 espèces de céphalopodes. Il y a ainsi apparemment peu de spécificité des larves d'anisakidés pour leurs hôtes paraténiques bien qu'il semble exister des préférences. Les différences de fréquence selon les espèces résulteraient de facteurs écologiques (Chai et al., 2005).

1.2 L'anisakidose humaine :

L'anisakidose humaine se caractérise par des manifestations allergiques, cutanées ou articulaires (phase invasive), pseudo-ulcéreuses (phase aigüe) ou des douleurs et

syndromes sub-occlusifs (phase subaigüe). Elle a une répartition mondiale avec des foyers concentrés en Asie et en Europe de l'Ouest. 90% des cas mondiaux sont signalés au Japon (2 000 cas annuels), le reste en Allemagne, Pays-Bas, Espagne et France (500 cas en Europe à ce jour selon Audicana et al., 2002). Il y a eu 50 cas recensés aux USA entre les années 50 et les années 80 (Deardorff et al., 1987 in : Deardorff et Kent, 1989) et actuellement 50 cas annuels sont observés (Audicana et al., 2002). Les cas humains sont liés à la consommation de poisson cru, très peu cuit ou mariné contenant les larves infestantes (L3) : sushi, sashimi, hareng hollandais salé ou fumé, saumon gravlax scandinave... Les produits de la mer les plus impliqués dans les cas humains sont le maquereau (*Scomber japonicus*) et le poulpe (*Todarodes pacificus*) au Japon et le hareng (*Clupea harengus*) en Europe. L'augmentation des cas d'anisakidose ces 30 dernières années dans le monde pourrait être due à plusieurs facteurs :

- ✓ l'amélioration du diagnostic ;
- ✓ l'augmentation de la consommation de poisson cru ou peu cuit ;
- ✓ la réglementation de l'exploitation des mammifères marins ayant provoqué une augmentation de ces populations animales.

En France, 5 cas ont été rapportés en 1986 avec identification des larves par endoscopie (un cas) ou dans les tissus par histologie (4 cas) (Mudry et al, 1986). Cinquante cinq cas ont été recensés jusqu'en 1995 dans ce pays (Bourée et al., 1995) et un rapport de l'Institut de veille sanitaire indique une incidence annuelle estimée à 8 cas, à la fin des années 1980¹.

Par ailleurs, des cas d'allergie à *Anisakis simplex* sont décrits régulièrement, notamment en Espagne, avec des signes de gravité variable mais requérant dans 50% des cas un traitement d'urgence (Audicana et al., 2002). En Espagne, 12,4% de la population de Madrid possède des IgE spécifiques d'A. simplex (consommation de boquerones – anchois frais au vinaigre- à Madrid) (Puente et al., 2008).

1.3 Infestation des poissons sauvages :

La distribution des parasites *Anisakis* et *Pseudoterranova* dans les poissons de l'Atlantique Nord varie selon plusieurs éléments (Angot, 1993 ; Angot et Brasseur, 1993 ; CEVPM, 2005) :

- l'espèce de poisson :

- ✓ pour *Anisakis* : 75 espèces de poissons et 4 espèces de céphalopodes sont connus comme hôtes du parasite. Les poissons sont principalement des espèces pélagiques, mésopélagiques, bathypélagiques notamment gadidés et clupéidés (merlan, merlan bleu, hareng, maquereau, merlu, cabillaud, lieu noir, lingue franche, baudroie, etc.) ;
- ✓ pour *Pseudoterranova* : 63 espèces sont inventoriées ; il s'agit surtout de poissons démersaux piscivores : lottes, chabots, cabillauds et assimilés mais aussi de poissons plats, grondins, éperlans.

L'intensité d'infestation des poissons est également variable selon l'espèce :

- ✓ poissons très fortement parasités : lingue bleue, lingue franche, lieu noir, lieu jaune, merlu et cabillaud ;
- ✓ poissons moyennement parasités : sébaste, églef, hareng de la mer du Nord, cabillaud de l'Atlantique Nord, grondin rouge, flétan, loup de l'Atlantique et autres gadidés d'Atlantique nord ;
- ✓ poissons peu parasités : tacaud, plie, flet, baudroie, maquereau, chinchard, bar, merlan de Manche-Est, cabillaud de Manche-est, de Baltique, du Kattegat et du Skagerrak ;

- la localisation géographique : L'infestation est très variable d'une zone à l'autre pour un même poisson. Les zones les plus infestées sont les zones à pinnipèdes et cétacés (riche en Euphausiidés planctoniques) : mer du Nord, Manche, Atlantique (très irrégulier pour la

¹ InVS - Morbidité et mortalité dues aux maladies infectieuses d'origine alimentaire en France - http://www.invs.sante.fr/publications/2004/inf_origine_alimentaire/inf_origine_alimentaire.pdf (consulté le 12 mars 2008)

Méditerranée). Les espèces côtières semblent moins parasitées (daurade, certains cabillauds, merlan de petite pêche) ;

- selon la taille du poisson et la saison de pêche: l'intensité de l'infestation augmente avec la taille/âge du poisson et semble dépendre également de la saison de pêche (en mer Baltique : hareng pêché en juin-octobre non infesté, en novembre-mai très infesté).

La prévalence de l'anisakidose chez les poissons d'Atlantique Nord semble augmenter depuis les années 60 (Abollo et al., 2001).

1.4 Infestation des thons :

Seules trois publications font état de larves d'anisakidés chez les thons. Jones (1991) signale la présence d'*Anisakis simplex* chez le thon albacore (*Thunnus alalunga*) pêché dans le sud-ouest du Pacifique : les taux d'infestation varient de 0 à 50% et sont liés à la taille du poisson et à sa zone de pêche. Mattiucci et al. (2002), lors d'une étude d'*Anisakis typica*, identifient ce parasite chez *Thunnus thynnus* en provenance des côtes Est du Brésil (larve : *Anisakis* de type I). Williams et Bunkley-Williams rapportent la présence de ces nématodes chez *T. alalunga*, *T. albacares* et *T. orientalis* (Munday et al., 2003). Aucune donnée n'est disponible dans la littérature étayant l'absence des anisakidés chez les thons en dépit des inventaires publiés pour de nombreuses espèces de poissons (y compris avec des résultats négatifs).

Néanmoins, au Canada, le Centre québécois d'inspection des aliments et de santé animale (CQIASA, document 2007) précise que les espèces de thons sauvages suivantes sont reconnues indemnes de parasites (*Thunnus alalunga*, *T. albacares*, *T. atlanticus*, *T. maccoyii*, *T. obesus*, *T. thynnus*) et donc ne nécessitent pas de congélation, ce que la réglementation du MAPAQ (2007) a appliqué.

Il est très difficile de conclure sur la probabilité d'infestation aux anisakidés des six espèces de thon mentionnées ci-dessus en l'absence de données étayant la prévalence dans les populations pêchées. En l'absence de démonstrations transmises par les experts canadiens, les experts français adoptent une position plus prudente. En conséquence, les rapporteurs du CES « Santé Animale » ne considèrent pas qu'il soit opportun, dans l'état actuel des données disponibles, de faire des propositions vers une extension de dérogation au traitement assainissant pour ces poissons.

1.5 Infestation des poissons d'élevage :

Quelques études ont été réalisées sur le niveau d'infestation des poissons d'élevage par les larves d'anisakidés :

- ✓ 237 saumons d'élevage (3 espèces différentes) aux USA (Deardorff et Kent, 1989) ;
- ✓ 3700 filets de saumon d'élevage (*Salmo salar*) provenant d'Ecosse et de Norvège (Angot et Brasseur, 1993) ;
- ✓ 300 saumons d'élevage (2 espèces) au Japon (Inoue et al., 2000) ;
- ✓ saumons d'élevage importés au Japon (nombre et espèce non précisés ; Niizuma et al., 1996 in Inoue et al., 2000) ;
- ✓ 1 180 saumons d'élevage provenant de différentes régions de Norvège (Lunestad, 2003) ;
- ✓ 2 000 saumons d'élevage en Norvège (Bristow et Berland, 1991 in : Lunestad, 2003).

L'ensemble de ces études, réalisées sur le saumon d'élevage élevé en mer dans des filets, montre une absence de larves d'anisakidés. L'explication proposée par les différents auteurs tient essentiellement au mode d'alimentation pratiqué, c'est-à-dire l'emploi d'aliments commerciaux sous forme de granulés (en partie à base de poissons) et distribués à satiété. Ceci est confirmé par l'examen de 560 tubes digestifs de saumon d'élevage au Japon par Inoue et al. (2000) qui ne révèlent aucun crustacé, céphalopode ou poisson. Ces saumons n'ont par ailleurs aucune vie sauvage puisque élevés depuis leur éclosion. Toutefois, Deardorff et Overstrett (1990 in : Angot, 1993) considère que le passage possible de harengs de petite taille, associé à la présence de céfacés ou pinnipèdes aux abords des zones d'élevage pourrait constituer des sources de contamination potentielle.

Quand l'alimentation est basée sur du poisson frais, le risque d'infestation par des larves d'anisakidés est en revanche possible. Ainsi, l'alimentation des tortues vertes d'élevage à partir de sardines fraîches en Australie est suspectée être à l'origine des cas d'anisakidose

chez ces animaux (Burke et Rodgers, 1982). De même, l'alimentation du poulpe commun d'élevage en Galice par des poissons sauvages se traduit par des infestations à anisakidés (Abollo et al., 2001). Certaines observations relevées par Deardorff et Kent en 1989 aux USA font état d'éleveurs pratiquant le nourrissage de saumons par des harengs frais ainsi que d'études sur des contenus stomacaux de saumons d'élevage mettant en évidence des harengs et des crustacés.

Les données sur le bar d'élevage sont limitées à l'étude du Comité national des pêches maritimes et des élevages marins (Suivi et amélioration de la qualité et des performances du bar en élevage de poissons marins, 2006, 4 p.) faisant état d'une recherche négative d'anisakidés sur 945 bars d'origine française ou grecque sur quatre ans.

Par ailleurs, dans un document récent de la FAO (Cage aquaculture FAO, technical paper 498, 2007), les anisakidés ne sont pas listés dans les agents pathogènes rencontrés en aquaculture marine.

L'ensemble de ces éléments plaide pour une probabilité d'infestation des poissons d'élevage aux anisakidés qui peut être considérée comme « *nulle à négligeable* » dans la mesure où l'élevage est pratiqué dans des conditions d'alimentation strictement maîtrisées (registre de matières premières, pièces justificatives, etc.). Ces mêmes éléments sont exigés par le Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation du Québec pour permettre une dérogation au traitement assainissant des poissons d'élevage (CQIASA).

2. Evaluation de l'efficacité de certains traitements alternatifs à la congélation, notamment de type salage et marinage

Afin de statuer sur la possibilité d'extension de la dérogation à l'obligation de congélation assainissante pour les produits de la pêche marinés et/ou salés, selon les conditions de salage et de marinage, il a semblé pertinent de faire le point d'une manière plus générale sur les performances² :

- 2.1. des traitements dont l'efficacité est reconnue : congélation, cuisson ;
- 2.2. des procédés de transformation entrant dans le cadre de la saisine : salage, marinage, fumage ;
- 2.3. des traitements qui pourraient constituer une alternative à la congélation : ionisation et hautes pressions.

2.1 Traitements dont l'efficacité est reconnue

- **Congélation**

S'agissant de ce traitement de référence, de nombreux travaux ont évalué la résistance des larves d'anisakidés à la congélation. Des couples temps/température ont pu être établis (Deardorff et al. 1984, Deardorff & Throm 1988, Karl & Priebe 1991, Wharton & Aalders 2002, Adams et al. 2005). Les temps nécessaires pour atteindre la température voulue au cœur du produit dépendent de l'épaisseur du filet, de la masse du produit et de l'espèce de poisson et de son taux de matières grasses.

Ainsi, la FDA (2001a) recommande que les produits soient congelés pendant au moins sept jours à -20°C ou pendant 15 h à -35°C alors que le règlement européen 853/2004 indique que le produit doit être congelé à une température au moins égale à -20°C dans toutes les parties du produit pendant au moins 24h. La différence de durée entre ces deux textes tient en partie au fait que la FDA considère la durée totale de stockage alors que la réglementation européenne indique la durée pendant laquelle le produit doit être maintenu une fois la température atteinte au cœur du produit.

La congélation ne détruit pas les allergènes résultant de la présence des anisakidés.

² Il faut noter que les méthodes d'évaluation de la viabilité et/ou de l'infectivité des larves sont diverses, allant de l'observation de la mobilité des larves à des modèles animaux d'infection expérimentale. La grande majorité des études mentionnées dans le texte ci-dessous ont évalué la performance des traitements et procédés par observation des mouvements de larves avec ou sans stimulus.

- **Cuisson**

Les larves d'anisakidés sont détruites par la cuisson. La réglementation européenne indique qu'une température de 60°C à cœur pendant 1 minute suffit pour tuer les larves présentes. Cependant, la durée totale de cuisson dépend de l'épaisseur et de la texture du produit. Par exemple, on estime qu'un filet de 3 cm d'épaisseur doit être cuit à 60°C pendant 10 min pour assurer la destruction de toutes les larves (Wooten et Cann, 2001).

Les traitements thermiques indiqués ci-dessus n'entraînent pas une destruction totale des allergènes résultant de la présence des anisakidés.

2.2 Procédés de transformation entrant dans le cadre de la saisine

Les produits de la pêche issus de transformation entrant dans le cadre de la saisine sont regroupés dans l'annexe située à la fin de ce document.

- **Salage**

Deux techniques sont utilisées pour saler les produits alimentaires : soit au sel sec, soit par immersion dans une saumure (Sainclivier, 1985). La première, plus coûteuse, concerne généralement les produits à forte valeur ajoutée (saumon, truite, caviar, ...) ainsi que certains produits traditionnels (filets de hareng). Les saumures nécessitent moins de manipulations et représentent donc un coût moindre.

Les anisakidés sont sensibles au sel sous certaines conditions. Dès 1969, Khalil a montré que des larves d'*Anisakis* isolées meurent au bout de 10 min de contact direct avec du sel sec et après 24 h de contact avec une saumure saturée. Dans d'autres travaux, des larves vivantes ont toutefois été retrouvées après 24 h de contact avec une saumure saturée (Arcangeli et al., 1996). Des travaux de Karl ont montré que lorsque le taux de sel atteint 20% dans la phase aqueuse des tissus du poisson, le temps de stockage doit être de 21 jours pour détruire les parasites (Möller, 1989). Il doit être prolongé à 28 jours, si ce taux de sel n'est que de 15%.

En 2005, le CEVPM a effectué une étude sur les conditions de destruction des larves d'*Anisakis* dans le hareng salé au sel sec (CEVPM, 2005). Les professionnels estiment que les harengs entiers ou en filet sont salés à cœur après 11 jours de salage au sel sec (30 à 50 kg de sel pour 100 kg de hareng). Les principaux résultats de cette étude, réalisée en conditions de production industrielle, mettent en évidence un délai nécessaire de 2 à 6 jours de contact avec le sel sec pour atteindre la saturation du poisson à cœur et qu'il faut ensuite de 5 à 14 jours pour tuer tous les parasites quelle que soit leur localisation dans le poisson (muscle ou viscères). Ces résultats sont cohérents avec les conditions de salage (21 jours en saumure saturée, soit avec une concentration en sel supérieure à 264 g par kg de saumure saturée) présentées dans la norme NF V 45-067 de 1996 sur la préparation des filets de harengs fumés.

Ainsi on estime que les conditions suivantes entraînent la mort des parasites :

- * soit 21 j. de contact avec du sel sec ou une saumure saturée,

- * soit :

- 21 j. de stockage en saumure, une fois atteint le taux de sel de 20% dans la phase aqueuse des tissus du poisson,
- ou 28 j. de stockage en saumure si le taux atteint est de 15%.

Ces types de traitement ne sont pratiqués qu'en transformation traditionnelle, c'est-à-dire pour des faibles volumes de production. Ils pourraient faire l'objet d'une dérogation à l'obligation de congélation.

- **Marinage**

Le marinage consiste en une acidification de produits de la mer par contact avec une saumure légère (non saturée) éventuellement aromatisée ou sucrée, acidifiée par le vinaigre ou un acide organique autorisé à usage alimentaire. L'acide acétique est inclus dans la liste des substances énumérées à l'annexe III-A de l'arrêté du 2 octobre 1997, et peut donc être additionné à toute denrée alimentaire, sur la base du principe « quantum satis »³.

³ Arrêté du 2 octobre 1997 modifié relatif aux additifs pouvant être employés dans la fabrication des denrées destinées à l'alimentation humaine.

Les produits marinés ne subissent pas de traitement thermique. Les anisakidés sont généralement résistants aux conditions classiques de marinage principalement à cause des durées trop courtes, conditions retenues pour des raisons économiques et organoleptiques. En 1995, Karl et al. ont déterminé les concentrations en sel, acide acétique et les temps nécessaires pour tuer les larves d'anisakidés présentes dans des filets de hareng. Ils proposent deux méthodes de marinades :

- la méthode allemande : les parasites sont tués après 5 semaines à 3°C dans une marinade composée de 14% de sel, 7% d'acide acétique et de peroxyde d'hydrogène (ratio poisson/saumure= 1,5/1) ;
- la méthode danoise : les parasites sont tués après 17h à 12°C dans une première marinade composée de 10% de sel (ratio poisson/bain = 2/1) puis six semaines à 3°C dans une marinade composée de 10% de sel et 5% d'acide acétique (ratio poisson/bain = 1,8/1).

L'utilisation de peroxyde d'hydrogène est actuellement interdite en France pour les marinades de produits de la pêche⁴. Selon certaines conditions qui doivent être précisées, le peroxyde d'hydrogène pourrait être un traitement alternatif à la congélation, sous réserve d'une obtention d'autorisation d'emploi spécifiquement pour les produits concernés par la saisine.

La préparation traditionnelle d'anchois en Espagne ne permet pas la destruction des larves d'anisakidés et la congélation de ces produits entraîne des modifications de texture et de goût en raison du fort taux de matières grasses dans les anchois. Sanchez-Monsalvez et al. (2005) ont déterminé les conditions de marinade permettant la destruction de larves d'anisakidés en testant différentes combinaisons de sel et d'acide acétique. Ils proposent cinq jours à 4°C dans une marinade contenant 10% d'acide acétique et 12% de sel pour tuer tous les parasites. Les auteurs ont également testé une marinade contenant un taux de sel de 12% et un taux d'acide acétique de 6%, correspondant, selon les auteurs, au taux d'acide acétique dans le vinaigre utilisé pour les marinades. Dans ces conditions, la mort de tous les parasites présents dans les filets d'anchois a été constatée après 13 jours à 4 °C.

S'agissant du vinaigre (production par fermentation naturelle), il n'y a pas de données disponibles pour conclure sur une possibilité de dérogation. S'agissant de l'acide acétique, les paramètres de fabrication (taux d'acide acétique, taux de sel, temps de contact) permettant la mort des larves restent à définir pour les produits fabriqués en France.

• Fumage

Les techniques de fumage peuvent être réparties en deux catégories (Sainclivier, 1985 ; FDA.CFSAN, 2001b) :

- fumage à chaud : les produits sont maintenus quelques heures à des températures de l'ordre de 70-80°C. Les larves d'anisakidés ne résistent pas à ces conditions ;
- fumage à froid : le plus utilisé en France, il dure de quelques heures à plusieurs jours. La température dépend du produit et de l'espèce, mais elle ne dépasse pas 40°C. Les températures atteintes ne permettent pas de tuer les larves d'anisakidés présentes (Khalil, 1969 ; Szostakowska et al., 2005). Les produits doivent donc subir un traitement assainissant préalable.

S'agissant des différents procédés de transformation (salage, marinage, fumage), il convient de souligner la difficulté de garantir leur équivalence compte tenu de la diversité des produits traités et de l'impact des contextes géographiques et culturels.

2.3 Traitements qui pourraient constituer une alternative à la congélation

• Ionisation (irradiation)

La FDA (2001b) indique que les doses d'irradiation nécessaires pour tuer *Anisakis simplex* sont supérieures à 6-10 kGy. L'impact de telles doses sur la qualité organoleptique du poisson est peu connu et les études réalisées donnent des résultats contradictoires (Farkas, 1998). Cependant, Venugopal et al.(1999) indique que des doses de l'ordre de 6-10 kGy

⁴ Arrêté du 19 octobre 2006, relatif à l'emploi d'auxiliaires technologiques dans la fabrication de certaines denrées alimentaires.

provoquent des modifications de l'aspect, de l'odeur et du goût des produits de la pêche. Ainsi, on peut considérer que l'ionisation n'est pas un traitement assainissant recevable puisque la **dose nécessaire n'est pas compatible avec des qualités organoleptiques acceptables.**

La raison pour laquelle les larves d'anisakidés nécessitent de plus fortes doses d'irradiation que les autres parasites est due au fait que l'anisakiase résulte de l'infestation par la larve sans mue. Les doses d'irradiation doivent donc être assez fortes pour tuer la larve alors que pour les autres parasites, l'irradiation bloque le développement des larves vers le stade « adulte » qui provoque les symptômes (FDA/CFSAN, 2001b).

L'ionisation des poissons et coquillages est actuellement interdite en France.

- **Hautes pressions**

Les pressions nécessaires pour tuer les larves d'anisakidés semblent entraîner des modifications de la chair des produits de la pêche (Molina-Garcia et Sanz, 2002 ; Dong et al., 2003). D'autre part, Molina-Garcia et Sanz (2002) estiment que les pressions nécessaires pour tuer les parasites pourraient être moindres si utilisées en combinaison avec d'autres traitements partiellement mortels. D'autre part, ces auteurs estiment que les hautes pressions pourraient être utilisées sur des produits transformés (fumage et marinage) car, dans ce cas, la pression n'induirait pas d'altération de la chair. A notre connaissance, aucune étude combinant plusieurs traitements n'a été publiée. **Au stade actuel des connaissances, il n'est pas permis de retenir les hautes pressions comme traitement assainissant.**

Conclusions et recommandations :

Concernant l'évaluation de la probabilité de présence de larves d'anisakidés dans les produits de la pêche (thons sauvages, poissons élevés à terre ou en mer dont l'alimentation est maîtrisée) :

- Considérant les particularités du cycle parasitaire (nombreuses espèces parasites, grand nombre d'espèces de poissons parasités, risque accru chez les grands poissons carnivores, variabilité géographique et temporelle des infestations) ;
- Considérant l'insuffisance de données épidémiologiques publiées étayant la prévalence des anisakidés dans les populations de thons pêchées selon les zones de pêche et donc l'impossibilité de conclure sur la probabilité d'infestation aux anisakidés de ces poissons ;
- Considérant l'absence de larves d'anisakidés relevée dans les études réalisées, en particulier sur le saumon élevé en mer dans des filets, et considérant les modalités d'alimentation des poissons d'élevage,

l'Afssa considère :

- qu'une extension de dérogation au traitement assainissant (congélation à -20°C pendant 24h, à cœur) pour certaines espèces de thons sauvages ne peut pas être proposée dans l'état actuel des connaissances épidémiologiques disponibles ;
- que cette extension de dérogation au traitement assainissant peut être proposée pour les poissons d'élevage en raison d'une probabilité d'infestation par les anisakidés considérée, par les experts de santé animale, comme « nulle à négligeable » dès lors que l'alimentation est strictement maîtrisée (registre de matières premières, pièces justificatives, etc.).

Concernant l'évaluation de l'efficacité de certains traitements alternatifs à la congélation, notamment de type salage et marinage :

- Considérant que la congélation et la cuisson demeurent les traitements de référence qui garantissent la destruction des larves présentes, et cela dans des conditions bien définies réglementairement (couples temps/température). Il convient toutefois de rappeler que la congélation ne règle pas le problème des allergènes et que la cuisson ne détruit pas tous les allergènes ;

- Considérant que les conditions d'usage du sel sec ou de la saumure permettant la destruction des larves ne correspondent généralement pas à la réalité des produits salés ou salés/fumés commercialisés, à l'exception des filets de morue salés séchés et de certains harengs issus de transformations traditionnelles ;
- Considérant que seul le fumage à chaud constitue un traitement assainissant et que la consommation de poissons fumés concerne très majoritairement les poissons fumés à froid (hareng, saumon, flétan, haddock ...) ;
- Considérant que le marinage n'est efficace que dans des conditions très particulières d'utilisation d'acide acétique qui ne correspondent pas aux productions habituelles ;
- Considérant que l'emploi de peroxyde d'hydrogène est actuellement interdit en France pour les marinades ;
- Considérant que la variabilité des conditions de salage, marinage et fumage (variabilité liée aux produits et aux particularités locales) doit être prise en compte dans l'appréciation des performances de ces procédés ;
- Considérant que l'ionisation et les hautes pressions ne sont pas efficaces pour tuer les larves d'anisakidés dans des conditions qui respectent les qualités organoleptiques des produits,

l'Afssa considère qu'il n'est pas opportun de proposer une extension de dérogation au traitement assainissant par congélation, pour les produits de la pêche salés et/ou marinés et/ou fumés à froid, excepté pour :

- les harengs fumés entiers ou en filet salés au sel sec pendant au minimum 21 jours (NF V 45-067⁵) ;
- les filets de morue salés séchés.

En outre, l'Afssa recommande :

- la mise en place d'enquêtes pour mieux estimer l'infestation des poissons (notamment concernant les thons sauvages) y compris celle des poissons anadromes ;
- que des messages clairs et pratiques soient adressés aux restaurateurs et au grand public pour la mise en œuvre des traitements assainissants ;
- la réalisation d'études en santé humaine pour améliorer l'estimation de l'incidence annuelle des anisakiases.

Tels sont les éléments d'analyse que l'Afssa est en mesure de fournir en réponse à la saisine de la Direction générale de l'alimentation (DGAI) du 21 novembre 2007 concernant l'évaluation du risque relatif à la présence d'anisakidés dans les produits de la pêche et l'extension de la dérogation à l'obligation de congélation assainissante pour les produits de la pêche dont l'alimentation est maîtrisée ainsi que pour certaines espèces de poissons sauvages.

La Directrice générale de l'Agence française
de sécurité sanitaire des aliments

Pascale BRIAND

⁵ NF V 45-067 Poissons transformés, Filets de hareng fumé, Spécifications, Septembre 1996.

Mots clés : *Anisakis*, parasitologie, paquet hygiène, congélation, salage, marinage, produits de la mer.

Principales références bibliographiques :

- (2004) Règlement (CE) N° 853/2004 du parlement européen et du conseil du 29 avril 2004 fixant des règles spécifiques d'hygiène applicables aux denrées alimentaires d'origine animale.
- Abollo, E., Gestal, C., Pascual, S. *Anisakis* (2001). infestation in marine fish and cephalopods from Galician waters: An updated perspective. *Parasitology Research* Volume 87, Issue 6, 492-499.
- Adams AM, Ton MN, Wekell MM, MacKenzie AP, Dong FM (2005). Survival of *Anisakis simplex* in arrowtooth flounder (*Atheresthes stomia*) during frozen storage. *Journal of Food Protection* 68:1441-1446.
- Angot V. Infestation de 7 poissons de consommation courante par des larves de nématodes anisakidés ; efficacité des méthodes de filetage. Conséquences sanitaires et prophylactiques. Thèse d'Université, Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rouen, 1993.
- Angot V. Brasseur P. (1993). European farmed Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) are safe from anisakid larvae. *Aquaculture* Volume 118, Issues 3-4, 15 December, 339-344.
- Arcangeli G, Galuppi A, Bicchieri M, Gamberini R, Presicce M (1996). Experimental trials on the vitality of *Anisakis* larvae in brine solutions. *Industria Conserve* 71:502-507.
- Audicana M.T . et al. (2002) *Anisakis simplex* : dangerous —dead and alive? *Trends in Parasitology* Vol.18 No. 1 January, 20-25.
- Bourée, P., A. Paugam, and J. C. Petithory (1995). Anisakidosis: report of 25 cases and review of the literature. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 18:75-84.
- Bristow, G.A., Berland, B (1991). A report on some metazoan parasites of wild marine salmon (*Salmo salar* L.) from the west coast of Norway with comments on their interactions with farmed salmon. *Aquaculture* Volume 98, Issue 1-3, 311-318.
- Burke, J.B., Rodgers, L.J. (1982). Gastric ulceration associated with larval nematodes (*Anisakis* sp. type I) in pen reared green turtles (*Chelonia mydas*) from Torres Strait. *Journal of wildlife diseases* Volume 18, Issue 1, January, 41-46.
- Centre d'expérimentation et de valorisation des produits de la mer. Etude des conditions de destruction des larves d'*Anisakis simplex* dans le hareng salé au sel sec destiné à la fabrication de filets de harengs saurs traditionnels. CEVPM, OFIMER, Boulogne, Mai 2005, 71 p.
- Chai, J. Y., K. Darwin Murrell, and A. J. Lymbery. (2005). Fish-borne parasitic zoonoses: Status and issues. *International Journal for Parasitology* 35:1233-1254.
- CQIASA (Québec) Gestion des risques parasitaires associés à la consommation de poissons crus ou partiellement cuits. Agriculture, Pêcheries et Alimentation. Québec (Canada).
http://www.mapaq.gouv.qc.ca/cgi-bin/MsmGo.exe?grab_id=69&page_id=2622464&query=poissons+crus&hiword=CRUST+POISSANT+POISSON+crus+poissons+
- Deardorff TL, Raybourne RB, Desowitz RS (1984). Behavior and viability of third-stage larvae of *Terranova* sp (type HA) and *Anisakis simplex* (type I) under coolant conditions. *Journal of Food Protection* 47:49-52.
- Deardorff TL, Throm R (1988). Commercial blast-freezing of third-stage *Anisakis simplex* larvae encapsulated in salmon and rockfish. *Journal of Parasitology* 74:600-603.
- Deardorff TL, Kent ML (1989). Prevalence of larval *Anisakis simplex* in pen-reared and wild-caught salmon (Salmonidae) from Puget Sound, Washington. *J Wildl Dis.* Jul;25(3):416-9.
- Dong FM, Cook AR, Herwig RP (2003). High hydrostatic pressure treatment of finfish to inactivate *Anisakis simplex*. *Journal of Food Protection* 66:1924-1926.
- Doupé, R.G., Lymbery, A.J., Wong, S., Hobbs, R.P. (2003). Larval anisakid infections of some tropical fish species from north-west Australia. *Journal of Helminthology* Volume 77, Issue 4, December, 363-365.
- Farkas J (1998). Irradiation as a method for decontaminating food. A review. *International Journal of Food Microbiology* 44:189-204.
- FDA/CFSAN US (2001a). Fish and fishery products hazards and controls guidance, 3rd Edition.
- FDA/CFSAN US (2001b). Processing Parameters Needed to Control Pathogens in Cold Smoked Fish. In: Administration USFaD, Nutrition CfFSaA (eds.).
- Inoue, K., Oshima, S.-I., Hirata, T., Kimura, I. (2000). Possibility of anisakid larvae infection in farmed salmon. *Fisheries Science* Volume 66, Issue 6, 1049-1052.
- Jones, J.B. (1991). Movements of albacore tuna (*Thunnus alalunga*) in the South Pacific: Evidence from parasites *Marine Biology* Volume 111, Issue 1, October, 1-9.
- Karl H, Priebe K (1991). Inactivation of larval nematodes (*Anisakis* sp.) in seafish by carbon-dioxide shock frosting at - 60 degrees C. *Archiv für Lebensmittelhygiene* 42:46-48.
- Karl H, Roepstorff A, Huss HH, Bloemsma B (1995). Survival of *Anisakis* larvae in marinated herring fillets. *International Journal of Food Science and Technology* 29:661-670.
- Khalil LF (1969). Larval nematodes in the herring (*Clupea harengus*) from British coastal waters and adjacent territories. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 49:641-659.

- Lunestad, B.T. (2003). Absence of nematodes in farmed atlantic salmon (*Salmo salar* L.) in Norway. Journal of Food Protection, Volume 66, Issue 1, January, 122-124.
- Mattiucci S, Abaunza P, Damiano S, Garcia A, Santos MN, Nascetti G. (2007). Distribution of *Anisakis* larvae, identified by genetic markers, and their use for stock characterization of demersal and pelagic fish from European waters: an update. J Helminthol. 81(2):117-27.
- Mattiucci, S., Paggi, L., Nascetti, G., Portes Santos, C., Costa, G., Di Benedetto, A.P., Ramos, R., Argyrou, M., Cianchi, R., Bullini, L. (2002) Genetic markers in the study of *Anisakis typica* (Diesing, 1860): Larval identification and genetic relationships with other species of *Anisakis* Dujardin, 1845 (Nematoda: *Anisakidae*). Systematic Parasitology Volume 51, Issue 3, 159-170.
- Molina-Garcia AD, Sanz PD (2002). *Anisakis simplex* larva killed by high-hydrostatic-pressure processing. Journal of Food Protection 65:383-388.
- Möller H (1989). Nematode problems in North Atlantic fish. International Council for the Exploration of the Sea, Kiel.
- Mudry J, Lefebvre P, Dei-Cas E, Vernes A, Poirriez J, Debat M, Marti R, Binot P, Cortot A. (1986). Anisakiase humaine: 5 cas dans le Nord de la France. Gastroenterologie Clinique Biologique 10(1): 83-87.
- Munday, B. L., Y. Sawada, et al. (2003). Diseases of tunas, *Thunnus* spp. J Fish Dis 26(4): 187-206.
- Puente P. et al. (2008). *Anisakis simplex*: the high prevalence in Madrid (Spain) and its relation with fish consumption. Exp Parasitol. 118(2):271-4.
- Sainclivier M (1985). L'industrie alimentaire halieutique, Vol 2, Des techniques ancestrales à leurs réalisations contemporaines salage, séchage, fumage, marinage, hydrolysats.
- Sanchez-Monsalvez I, de Armas-Serra C, Martinez J, Dorado M, Sanchez A, Rodriguez-Caabeiro F (2005). A new procedure for marinating fresh anchovies and ensuring the rapid destruction of *Anisakis* larvae. Journal of Food Protection 68:1066-1072.
- Szostakowska B, Myjak P, Wyszynski M, Pietkiewicz H, Rokicki J (2005). Prevalence of *Anisakis* nematodes in fish from southern Baltic sea. Polish Journal of Microbiology 54:41-45.
- Venugopal V, Doke SN, Thomas P (1999). Radiation processing to improve the quality of fishery products. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 39:391-440.
- Wharton DA, Aalders O (2002). The response of *Anisakis* larvae to freezing. Journal of Helminthology 76:363-368.
- Wootten R, Cann DC (2001). Torry Advisory Note No. 80 : Round Worms in Fish Ministry Of Agriculture, Fisheries And Food.

Annexe : Liste des principaux produits de la pêche salés, fumés et/ou marinés

Les produits de la pêche à tonnage important et/ou à fort impact économique sont précédés du signe ➤ et ceux à tonnage faible sont précédés du signe •. Les produits indiqués en italique ne présentent pas de risque *Anisakis* car soit leur transformation permet de tuer les larves, soit ils sont consommés après cuisson.

Produits de la pêche salés

- *Filet de morue salé dans du sel sec et séché (car produit très salé)*
- Œufs et gonades de poissons salés au sel sec ou dans une saumure, parfois séchés, fumés, ...
- Filet de hareng salé dans du sel sec
- Hareng braillé : entier salé
- Sardine entière salée dans du sel sec (importation Espagne)
- Morue : filet salé au sel sec

Produits de la pêche salés et fumés

- Harengs :
 - Filet doux : fileté, salé dans une saumure, fumé à froid
 - Filet traditionnel : salé dans du sel sec, fumé à froid, fileté
 - Hareng saur : entier salé dans du sel sec, fumé à froid
 - Bouffis : entier non éviscéré, salé dans une saumure, fumé à froid
 - Kippers : éviscéré par le dos, salé dans une saumure, fumé à froid
 - Rogues/Laitance : gonades salées au sel sec ou dans saumure saturée, fumées à froid
- Saumon et truite : filet salé au sel sec ou dans une saumure, fumé à froid
- *Saumon : pavé salé dans une saumure, fumé à chaud*
- *Anguille : éviscérée, salée au sel sec ou parfois dans une saumure, fumée à chaud*
- Flétan : filet salé au sel sec ou dans une saumure, fumé à froid
- Eglefin (haddock) : filet salé dans une saumure, fumé à froid
- Sprat : salé au sel sec ou en saumure, fumé à froid
- Thon, Marlin, Espadon : pavé ou filet salé dans une saumure, fumé à froid
- *Maquereau : filet salé dans une saumure, fumé à chaud*
- Lieu noir : filet salé au sel sec et gardé dans une saumure, fumé à froid

Produits de la pêche marinés

- Rollmops : hareng éviscéré, étêté ou en filet, mariné dans un mélange de vinaigre, d'eau et d'aromates
- Anchois : filet mariné dans un mélange de vinaigre, d'eau et d'aromates

Produits de la pêche fumés

- *Truite : entière, de petite taille, éviscérée, fumée à chaud*
- Sardine : entière, fumée à froid