

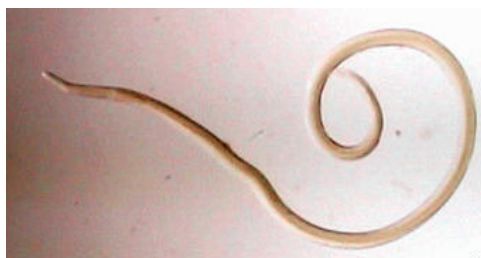
## ATELIER SANTÉ-ENVIRONNEMENT

### EVALUATION ET GESTION DES RISQUES LIES A LA PRESENCE D'ANISAKIS DANS LES PRODUITS DE LA PECHE



© Maxppp

アニサキス症



---

Présenté par : **CHANTÔME Gilles**  
**LE STUNFF Céline**  
**SCHAPMAN Lucie**

Référent pédagogique : **Mme ETIENNE**

---

# Remerciements

---

Nous tenons à remercier toutes ces personnes pour le temps qu'elles nous ont consacré et pour l'aide qu'elles nous ont apportée dans la recherche documentaire :

**Mme Monique ETIENNE**

Département EGERIES – ENSP

Tél : 02 99 02 26 83

[monique.etienne@ensp.fr](mailto:monique.etienne@ensp.fr)

**Mme Eve GALLACIER**

Département EGERIES – ENSP

[eve.gallacier@ensp.fr](mailto:eve.gallacier@ensp.fr)

**Mme Marie-Louise MAHE**

Centre de documentation multimédia ENSP

[marie-louise.mahe@ensp.fr](mailto:marie-louise.mahe@ensp.fr)

**Dr Claude GUIGUEN**

Parasitologie et Zoologie appliquée

Faculté de Médecine de Rennes

2, Avenue du Professeur Léon Bernard

CS 34317-35043 Rennes cedex

Tél : 02 23 23 47 26

Fax : 02 23 23 46 29

[claude.guiguen@univ-rennes1.fr](mailto:claude.guiguen@univ-rennes1.fr)

**Mme Catherine GUERIN-DUBIARD**

Dpt Science et technologie des aliments - UMR INRA/ENSAR

Pôle d'enseignement supérieur et de recherche agronomique de Rennes

65, rue de Saint-Brieuc

CS 84215

35042 Rennes Cedex

Tél : 02 23 48 55 81

[catherine.guerin@agrorennes.educagri.fr](mailto:catherine.guerin@agrorennes.educagri.fr)

**Dr Michel MIEGEVILLE**

CHU Nantes

Tél : 02 40 08 40 74

[michel.miegeville@chu-nantes.fr](mailto:michel.miegeville@chu-nantes.fr)

---

# Sommaire

---

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>1 LE PARASITE ANISAKIS.....</b>	<b>3</b>
1.1 La taxonomie.....	3
1.2 Le cycle de vie.....	3
1.3 La description des différents stades parasitaires.....	5
1.4 La réponse immunitaire de l'hôte : relation hôte/parasite .....	5
<b>2 LES RISQUES SANITAIRES LIES A ANISAKIS SP.....</b>	<b>5</b>
2.1 L'anisakiase.....	5
2.1.1 La définition et la répartition géographique .....	5
2.1.2 L'historique .....	6
2.1.3 Les formes cliniques .....	6
2.1.4 Le diagnostic.....	7
2.1.5 La thérapeutique .....	9
2.2 Les formes particulières de l'anisakiase .....	10
2.2.1 Les complications .....	10
2.2.2 Les réactions allergiques.....	10
2.2.3 Les autres manifestations.....	11
<b>3 L'EPIDEMIOLOGIE ANIMALE ET HUMAINE .....</b>	<b>12</b>
3.1 Les taux d'infestation de différentes espèces de poissons .....	12
3.2 Les taux d'infestation de différentes espèces de poissons selon leur provenance .....	13
3.3 La prévalence de l'anisakiase chez l'homme selon les régions du monde .....	14
3.4 La prévalence de l'anisakiase chez l'homme selon l'âge et le sexe.....	16
3.4.1 L'influence de l'âge .....	16
3.4.2 Le sex-ratio .....	16
<b>4 LES MODALITES D'EXPOSITION .....</b>	<b>16</b>
4.1 Les nouveaux plaisirs culinaires.....	16
4.2 Les nouveaux modes de cuisson.....	16
4.3 Les autres facteurs de risques.....	17

<b>5</b>	<b>LA PROPHYLAXIE .....</b>	<b>17</b>
5.1	Les techniques de détection.....	17
5.2	Les traitements .....	17
5.2.1	Les traitements mécaniques .....	17
5.2.2	Les traitements chimiques .....	19
5.2.3	Les traitements physiques .....	20
5.2.4	La prévention de l'anisakiase .....	20
5.3	Le contrôle du distributeur au consommateur .....	21
5.3.1	Les poissonniers et grandes surfaces .....	21
5.3.2	Les consommateurs .....	21
5.3.3	L'exemple du Japon.....	21
<b>6</b>	<b>LA REGLEMENTATION .....</b>	<b>22</b>
6.1	En Europe .....	22
6.1.1	La réglementation européenne (Directive 91/493/CE) .....	22
6.1.2	La réglementation française.....	22
6.2	Les pays forces de propositions .....	24
<b>7</b>	<b>DISCUSSION ET RECOMMANDATIONS .....</b>	<b>25</b>
7.1	Une pathologie rare .....	25
7.1.1	Le sous-diagnostic de la maladie .....	25
7.1.2	Un faible nombre de consommateurs de poisson cru.....	25
7.1.3	Une performance d'infestation du parasite aléatoire !.....	25
7.2	Les recommandations .....	25
7.3	Les critères en faveur de l'action .....	26
7.3.1	Le manque d'information du public .....	26
7.3.2	Le développement de nouvelles habitudes culinaires à risque .....	27
7.4	Les critères en défaveur de l'action .....	28
7.4.1	L'impact économique .....	28
7.4.2	Le développement de l'aquaculture .....	28
7.4.3	La mise en place de fournisseurs spécialisés .....	28
	<b>CONCLUSION .....</b>	<b>30</b>
	<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>31</b>
	<b>WEBOGRAPHIE.....</b>	<b>35</b>
	<b>TEXTES REGLEMENTAIRES .....</b>	<b>37</b>

---

## Liste des figures

---

Figure 1 : Cycle de vie (f).....	4
Figure 2 : Historique de l'anisakiase (13).....	6
Figure 3 : Taux d'infestation des poissons commerciaux à Paris en 1986 (13).....	12
Figure 4 : Taux d'infestation des poissons commerciaux en France (24) .....	13
Figure 5 : Prévalence d'Anisakis dans trois espèces de consommation courante en France en 1988 – 1989 (4) .....	13
Figure 6 : Pourcentage de filets infestés par lot.....	19
Figure 7 : Prévention de l'anisakiase – Conseils aux consommateurs (4) .....	26

---

## Liste des tableaux

---

Tableau 1: Expressions cliniques en fonction des localisations larvaires .....	7
Tableau 2 : Répartition mondiale des cas d'anisakiase connus (17).....	14

---

## Liste des sigles utilisés

---

**A.s** : *Anisakis simplex*

**A.t** : *Anisakis typica*

**DDSV** : Direction Départementale des Services Vétérinaires

**ELISA** : Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay

**ES** : Excrétion - Sécrétion, Excrété – Sécrété

**FDA** : Food and Drug Administration

**HD** : Hôte Définitif

**HI** : Hôte Intermédiaire

**HS** : Hypersensibilité

**Ig** : Immunoglobuline

**IL** : Interleukine

**L** : Larve

**NFS** : Numération Formule Sanguine

**RAST** : Radio Allergo Sorbent Test

**TD** : Tube Digestif

# INTRODUCTION

Comme les viandes, les poissons sont parfois des hôtes (30, 31) :

- **de bactéries pathogènes** : *Clostridium botulinum* (type E dans les eaux froides), *Vibrio parahaemolyticus* ; *Shigella*, *Salmonella*, *Vibrio cholera*, *Aeromonas hydrophila* ;
- **de parasites** : *Myxosporidea*, *Henneguya zschokkei*, Trématodes (*Clonorchis sinensis*, *Opisthorchis sp*, *Matagonimus yokagawai*, *Heterophyes heterophyes*, *Paragonimus sp*, *Echinostoma sp*), Cestodes (*Diphyllobothrium pacificum*), Nématodes (*Phocanema decipiens*, *Anisakis marinae*, *Angiostrongylus cantonensis*) ;
- **de biotoxines** : Ciguatera (la plus toxique).

Une des parasitoses liées à la consommation de poisson de mer cru ou mal cuit est l'anisakiase ou anisakidose. L'« anisakiase » s'emploie lorsque la larve en cause appartient au genre *Anisakis* et l'« anisakidose » lorsque le genre en cause n'est pas identifiable (16). Cette maladie est due à des nématodes larvaires Anisakinae : *Anisakis sp*, *Pseudoterranova decipiens*, *Contracaecum osculatum*.

Le risque lié à la présence d'*Anisakis* dans les produits de la mer est très peu connu des consommateurs à cause des répercussions commerciales qu'il pourrait engendrer. Cependant, la pathologie a un certain impact en Europe de part la modification des habitudes alimentaires. Différents acteurs s'y intéressent : les professionnels des produits de la pêche sont garants de la qualité des produits mis sur le marché. Pour eux, le problème de l'infestation du poisson est autant sanitaire qu'économique. Le corps médical est quant à lui confronté au problème diagnostique que pose parfois l'anisakiase, étant donné l'importance de son polymorphisme clinique. Enfin, le consommateur n'apprécie guère de trouver des « petits vers » dans son plat de poisson mariné : par manque d'information précise, il se détourne alors du produit.

Les objectifs de ce rapport sont :

- Faire le point sur les connaissances actuelles concernant la probabilité de présence des formes infestantes de ce parasite dans les produits de la mer, en fonction de l'origine géographique de ces produits ;
- Faire le point sur les connaissances en matière d'élimination des formes infestantes, via les différents modes de préparation des produits de la mer pouvant être contaminés (en tenant compte du développement des consommations de type sushis) ;
- Décrire les modalités actuelles de contrôle des produits de la mer vis à vis de ce genre d'agent ;
- Approcher qualitativement l'importance des risques sanitaires pouvant être induits ;
- Etablir les mesures nécessaires pour prévenir et/ou limiter ces risques.



# 1 Le parasite *Anisakis*

## 1.1 La taxonomie

La taxonomie d'*Anisakis sp* est la suivante (b) :

Embranchement :	<b>Némathelminthes</b>
Classe :	<b>Nématodes</b>
Ordre :	<b>Ascaridés</b>
Superfamille :	<b>Ascaroidea</b>
Famille :	<b>Anisakidae</b>
Sous-famille :	<b>Anisakinae</b>
Genre :	<b><i>Anisakis</i></b>

Dans la famille des Anisakidae, on distingue quatre genres : *Anisakis*, *Pseudoterranova*, *Contracaecum* et *Hysterothylacium*. Seuls les trois premiers sont reconnus comme agents pathogènes pour l'homme (17).

Il existe six espèces dans le genre *Anisakis* : *Anisakis simplex*, *Anisakis physeris*, *Anisakis typica*, *Anisakis schupakovi*, *Anisakis insignis*, *Anisakis marinae*. L'espèce qui est la plus souvent à l'origine des cas humains est *Anisakis simplex* (39).

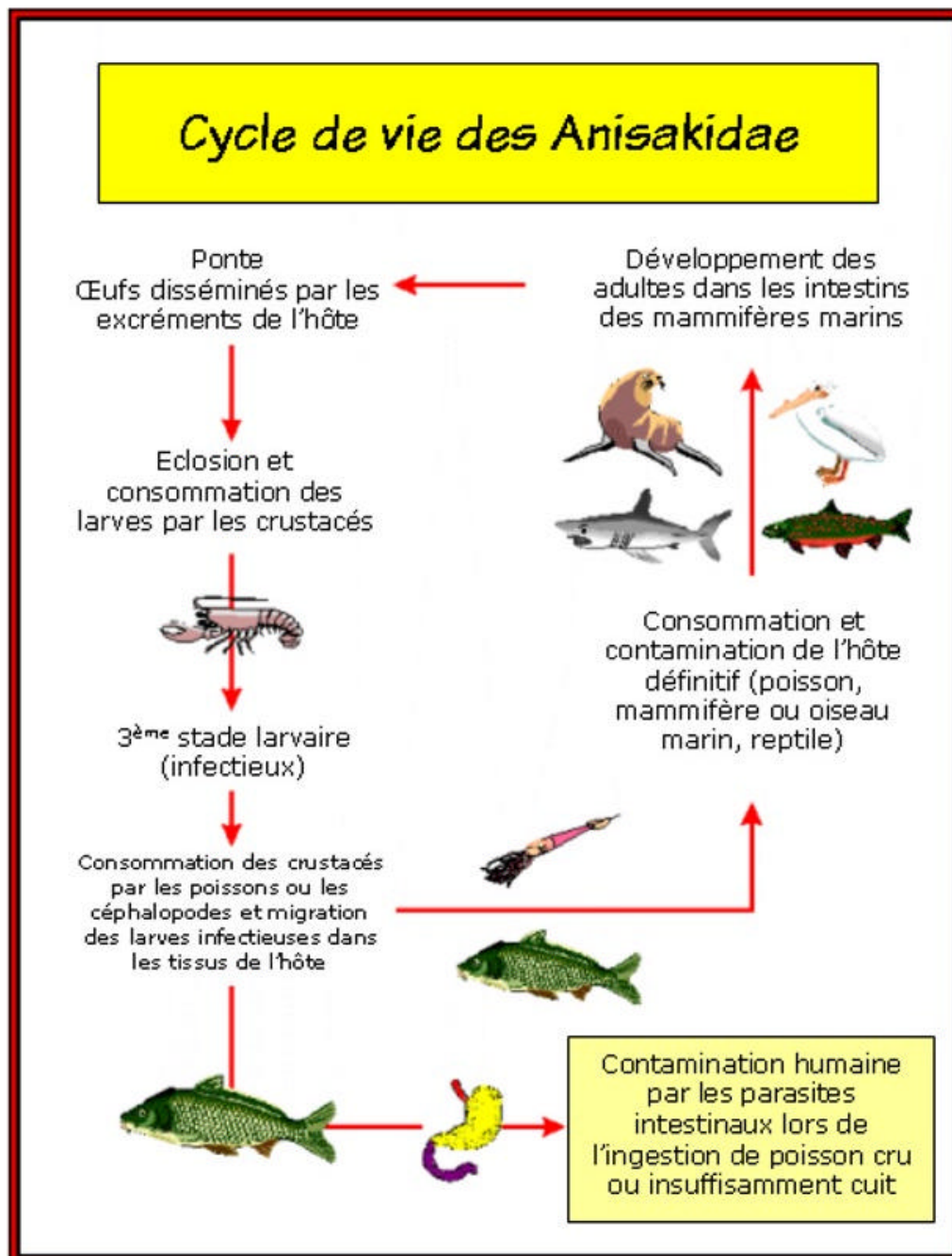
## 1.2 Le cycle de vie

Le cycle de vie des Anisakidés est un cycle indirect polyxène (b, e, f, Figure 1) :

- Hôtes définitifs (HD) : mammifères marins (Cétacés et Pinnipèdes) ;
- Hôtes intermédiaires (HI) : crustacés, mollusques (Céphalopodes) et poissons marins.

Les adultes sont localisés dans les estomacs de Cétacés (phoques, baleines, dauphins) et de Pinnipèdes (phoques, otaries, morses). Après accouplement, les femelles pondent des œufs fécondés qui sont émis dans les matières fécales des mammifères marins parasités. Dans le fond de la mer, les œufs s'embryonnent et éclosent au bout de 20 à 30 jours à une température de 5 à 7°C. Les larves (L1) sont alors ingérées par des Copépodes et autres petits invertébrés (crevettes, petits crustacés). Dans l'invertébré, la larve grandit (L2) et devient infestante (L3) pour le prochain hôte (poisson ou mollusque céphalopode : seiche, calmar). La larve peut alors pénétrer à travers le tube digestif (TD) dans les tissus et muscles du deuxième hôte. C'est cet hôte contaminé qui sera ingéré soit par un mammifère marin soit par l'homme (2).

Remarque : Tout poisson ou mollusque parasité devient infestant pour un poisson prédateur, un hôte définitif ou l'homme.



**Figure 1 : Cycle de vie (f)**

La contamination de l'homme se fait donc par ingestion de larves L3 présentes dans la chair de poisson cru et ces larves se localisent au niveau gastrique et entérique. L'homme ne serait qu'un hôte accidentel (impasse parasitaire).

Une étude plus poussée de la littérature nous apprend cependant que les larves retrouvées chez l'homme peuvent être de stade L3 ou adulte (16). Les cas où l'on a retrouvé des adultes remettent en cause la théorie qui fait de l'espèce humaine une impasse parasitaire pour les anisakidés ; cependant ceci reste très exceptionnel.

En général, chez l'homme, les larves se localisent au niveau du mur du tractus digestif (muqueuse musculaire). Toutefois, il arrive parfois qu'elles pénètrent complètement le mur intestinal et entrent dans la cavité corporelle (l).

### 1.3 La description des différents stades parasitaires

Les œufs fécondés sont de forme ovoïde et mesurent 40 µm sur 50 µm (13).

La larve d'*Anisakis sp* du troisième stade larvaire est un petit ver blanc laiteux de 1 à 3 cm sur 1 mm dont l'extrémité antérieure du système digestif est droit et comprend l'œsophage, un ventricule et l'intestin. Ces larves sont grégaires et très résistantes (j).

Les anisakidés adultes sont de petits vers blancs. Les mâles mesurent 3 à 8 cm sur 1 à 2 mm tandis que les femelles mesurent 5 à 10 cm sur 1 à 3 mm (9). Ils se caractérisent par une double cuticule, comme tous les Nématelminthes, et un tube digestif en forme de « Y ».

Remarque : Le parasite *Anisakis* tient son nom de ses caractéristiques morphologiques. En grec, *anisos* signifie inégal et *akis* signifie pointe (17).

### 1.4 La réponse immunitaire de l'hôte : relation hôte/parasite

Dans la lumière du tube digestif, les Anisakidés se décrochent, se raccrochent plus bas, mais n'atteignent que rarement leur maturité complète chez l'homme. Ils sont, le plus souvent, éliminés spontanément de la lumière du TD en moins de trois semaines d'infection (l).

Si les vers pénètrent dans les tissus, ils ont deux devenir possibles :

- soit ils meurent dans les tissus et sont éventuellement enlevés par les cellules phagocytaires de l'hôte ;
- soit ils sécrètent des substances qui attirent des éosinophiles et d'autres globules blancs entraînant la formation de granulomes dans les tissus entourant les vers.

## 2 Les risques sanitaires liés à *Anisakis sp*

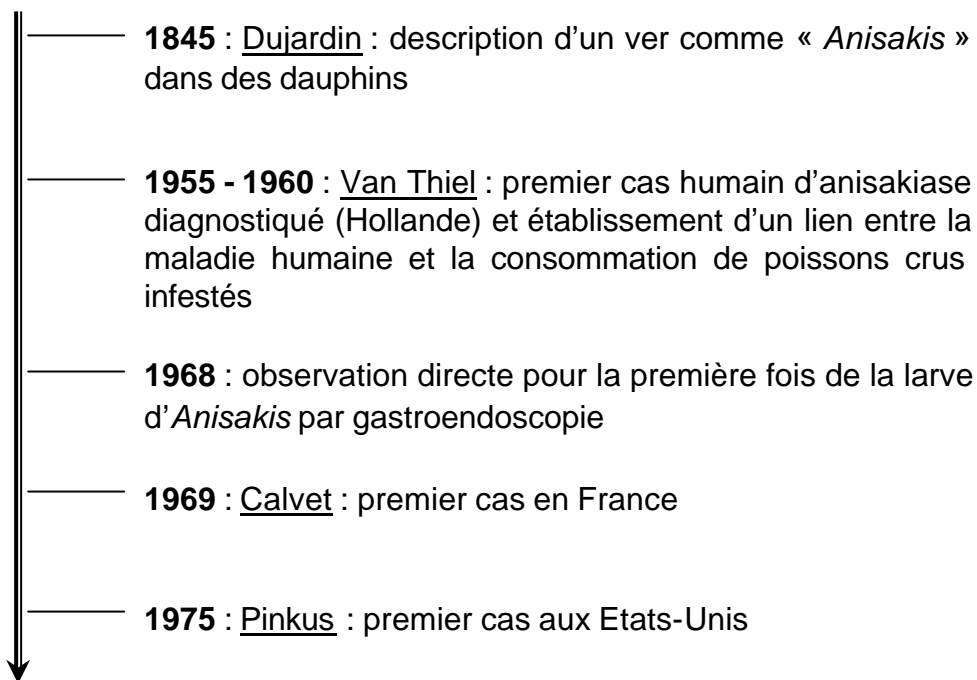
### 2.1 L'anisakiase

#### 2.1.1 La définition et la répartition géographique

L'anisakiase est une affection parasitaire due à des nématodes larvaires Anisakinae du genre *Anisakis*, parasites à l'état adulte de mammifères marins et constituant chez l'homme une impasse parasitaire.

C'est une parasitose cosmopolite. Rarement diagnostiquée en France, elle l'est plus fréquemment dans les pays où les poissons marins sont consommés crus, légèrement salés, marinés ou fumés (33). La maladie était fréquente en Hollande avant 1969, année où la congélation du poisson pendant 24 heures à - 20°C est devenue obligatoire. Elle reste fréquente au Japon. Des cas isolés ont été signalés dans des pays européens (France, Danemark, Grande-Bretagne, Allemagne, Belgique, Italie, Espagne...) et sur le continent américain (9).

## 2.1.2 L'historique



**Figure 2 : Historique de l'anisakiase (13)**

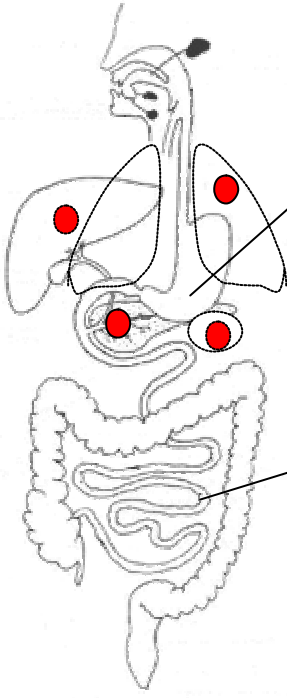
## 2.1.3 Les formes cliniques

**La première phase de la maladie** a lieu quelques heures après le repas ; elle est due à la présence de larves dans l'estomac ou dans le duodénum supérieur. Cette première phase peut être symptomatique ou pauci- voire asymptomatique. Lorsque les larves perforent les muqueuses, des douleurs gastro-intestinales aiguës peuvent être observées (12). Ces douleurs sont parfois accompagnées de nausées et vomissements, de saignements (hématomèse ou melæna) ou de troubles du transit. Quand la phase d'invasion se solde par la mort du parasite, la maladie s'arrête là ; sinon, elle débouche, à plus ou moins long terme, sur l'anisakiase chronique.

**La deuxième phase de la maladie** commence plusieurs jours après l'ingestion des larves ; elle est due à la formation de granulomes éosinophiles autour des larves dans les tissus. La nature histologique de ces granulomes varie en fonction de leur ancienneté. Leurs principales localisations sont la paroi de l'estomac et celle de l'intestin grêle ; cependant toutes les portions du TD peuvent être touchées. Cette deuxième phase peut rester asymptomatique ou s'exprimer cliniquement. Des douleurs abdominales chroniques peuvent être observées.

Remarque : Le diagnostic de l'anisakiase aiguë est plus aisé que celui de l'anisakiase chronique. Dans le premier cas, une endoscopie permet de voir le nématode et de l'extraire. Dans le second cas, c'est le plus souvent à la suite d'une opération chirurgicale que des larves calcifiées sont retrouvées (point blancs sur la muqueuse). Le diagnostic d'anisakiase est plus difficile dans la mesure où l'endoscopie ne permet pas d'identifier le parasite.

L'infection humaine peut avoir une expression clinique d'importance variable en fonction des localisations larvaires, de l'importance de l'infection et de la réponse de l'hôte (Tableau 1) (9).

Localisations larvaires	Expressions cliniques
	<p>Syndromes pseudo-ulcéreux (apparition dans les trois heures qui suivent le repas infestant), parfois pseudo-cancéreux avec atteinte de l'état général, hémorragies digestives</p>
	<p>Signes occlusifs ou pseudo-occlusifs tardifs, perforation, pseudo-tumeurs intestinales</p>
	<p>● : localisations extra-gastriques reportées : dans les poumons, la rate, le pancréas et le foie (42)</p>

**Tableau 1 : Expressions cliniques en fonction des localisations larvaires**

## 2.1.4 Le diagnostic

### 2.1.4.1. Les signes d'orientation

Différents éléments peuvent orienter le diagnostic :

- **L'enquête alimentaire** : interrogatoire recherchant l'ingestion habituelle ou occasionnelle de poisson cru ou peu cuit ;
- **La recherche de sang dans les selles** : souvent positive ;
- **La Numération Formule Sanguine** : hyperéosinophilie en général modérée (500 à 800 PNE/mm<sup>3</sup>) (elle n'est pas décelable dans les phases aiguës car elle n'apparaît que 8 à 10 jours après l'infestation) ; augmentation des IgE (Immunoglobulines E) totales et spécifiques.

### 2.1.4.2. Le diagnostic définitif

Un diagnostic positif ne peut être établi qu'après mise en évidence et identification des larves dans les tissus ou dans les selles.

**L'examen de selles** permet de trouver des larves mortes en transit (et non des œufs car la larve n'arrive que très rarement au stade adulte).

**L'endoscopie**<sup>1</sup> permet dans certains cas d'observer les larves dans la muqueuse digestive et de les prélever. Mais c'est souvent l'étude histo-pathologique de

<sup>1</sup> Examen d'exploration d'une cavité interne (ex : estomac, première partie de l'intestin grêle...) à l'aide d'un procédé à fibre optique.

biopsies ou de pièces opératoires qui permet de mettre en évidence et d'identifier les larves au sein d'un granulome éosinophile (9).

Dans le cas où le patient régurgite ou tousse le parasite, la maladie peut être diagnostiquée par un examen morphologique du nématode (différence avec *Ascaris*). D'autres cas sont diagnostiqués en trouvant une lésion granulomateuse avec un ver en laparotomie<sup>2</sup> (1).

#### 2.1.4.3. Le sérodiagnostic

La réponse immunitaire et inflammatoire vis à vis du parasite peut expliquer la majeure partie des symptômes et des signes cliniques de l'anisakiase. En effet, lorsqu'il se fixe à la muqueuse gastro-intestinale, le parasite s'aide en sécrétant des protéases. Une fois fixé, il sécrète des protéines qui déclenchent la réaction de défense de l'hôte (réponse Th2<sup>3</sup> : IL4<sup>4</sup>, IL5, IgE).

La sérologie, c'est-à-dire la recherche d'anticorps dans le sérum de l'hôte, est utile car elle vient renforcer l'hypothèse diagnostique. Un résultat négatif n'élimine pas le diagnostic, mais un résultat positif (présence d'IgE spécifiques) ne peut l'affirmer totalement du fait de l'importance des réactions croisées avec d'autres nématodes.

##### 2.1.4.3.1. Les antigènes larvaires

Les larves d'anisakidés ont été largement étudiées sur le plan immunologique. On distingue deux grands types d'antigènes larvaires (28):

- **les antigènes somatiques :**
  - antigène total obtenu par broyat de larves : bonne sensibilité mais réactions croisées nombreuses avec d'autres nématodes, notamment *Ascaris* et *Toxocara* ;
  - antigène cuticulaire, mais faible immunogénicité et donc utilisation limitée en diagnostic ;
  - antigène « hémoglobine », sensible et spécifique mais utilisation compliquée.
- **les antigènes métaboliques :** produits d'excrétion et/ou sécrétion (ES) recueillis à partir de larves mises en culture. Ces antigènes semblent plus intéressants car ils sont plus spécifiques. Ils sont particulièrement étudiés car ils permettraient de :
  - comprendre le rôle des protéines ES dans la physiopathogénicité des larves ;
  - caractériser la réponse immune, humorale et cellulaire de l'hôte infesté ;
  - mettre au point un diagnostic sérologique spécifique.

---

<sup>2</sup> Ouverture chirurgicale de l'abdomen

<sup>3</sup> Réponse à médiation humorale (production d'anticorps)

<sup>4</sup> Interleukine 4

#### 2.1.4.3.2. Le diagnostic immunologique

Le diagnostic immunologique repose sur :

- **Les tests cutanés** : l'intra-dermo réaction a été mise au point au Japon à des fins essentiellement épidémiologiques. On utilise un antigène somatique ou un antigène ES produit à partir de larves L3. La réaction positive se traduit par l'apparition d'une papule apparaissant au niveau du point d'injection de l'antigène (en quelques minutes : HS<sup>5</sup> immédiate, ou à 48 h: HS retardée). Il existe des réactions croisées avec d'autres helminthes (28).
- **L'hémagglutination indirecte** est pratiquée au Japon dans un but diagnostic et épidémiologique. Elle utilise des hématies sensibilisées par un antigène purifié (28).
- **Les techniques de précipitation en gel** peuvent également être utilisées (immunodiffusion double, immunoelectrophorèse).
- **L'utilisation d'anticorps marqués** permet de révéler la présence de complexes antigène-anticorps préalablement formés (ELISA<sup>6</sup>, RAST<sup>7</sup>, immunofluorescence indirecte).
- **Le Western Blot** présente une meilleure sensibilité que les techniques de précipitation en gel.

#### 2.1.4.3.3. Les limites du sérodiagnostic

La cinétique d'apparition des anticorps spécifiques ne permet pas de diagnostiquer les formes aiguës (délai de 10, voire 15 jours pour pouvoir détecter des anticorps). De plus, les réactions deviennent négatives en quelques mois même si l'agent causal reste en place, ce qui empêche le diagnostic rétrospectif. D'autre part, les réactions croisées avec d'autres helminthes entraînent un manque de spécificité, même si l'ELISA et le Western Blot sont des méthodes prometteuses pour le diagnostic de l'anisakiase de par leur forte spécificité (17).

Remarque : Le diagnostic sérologique d'anisakidose due à un autre genre qu'*Anisakis* est plus difficile car toutes les techniques font appel à un antigène préparé uniquement à partir d'*Anisakis*.

#### 2.1.5 La thérapeutique

L'extirpation chirurgicale des larves et des granulomes larvaires sous endoscopie est le seul traitement efficace. Sa difficulté est fonction de la localisation des larves.

En ce qui concerne la chimiothérapie anti-helminthique (traitement aux azolés tels que le mébendazole ou l'albendazole), il n'existe pas de vermifuge efficace.

Quant à la corticothérapie (traitement aux corticoïdes), elle permet de lutter contre l'inflammation et d'éviter la formation d'invaginations.

A ces traitements peuvent être ajoutés des anti-histaminiques et des antibiotiques en cas de surinfection bactérienne.

---

<sup>5</sup> Hypersensibilité

<sup>6</sup> Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay

<sup>7</sup> Radio Allergo Sorbent Test

Exception faite de très rares cas ayant évolué vers des complications majeures, le pronostic est bon, que la maladie soit traitée ou non.

## **2.2 Les formes particulières de l'anisakiase**

### **2.2.1 Les complications**

La pénétration des parasites dans l'intestin grêle peut entraîner une péritonite fatale (1). Ces cas sévères sont extrêmement douloureux et une intervention chirurgicale est obligatoirement requise. Le diagnostic n'est pas toujours évident car les symptômes sont proches de l'appendicite, de l'ulcère gastro-duodéal, de la colite à éosinophiles, des maladies inflammatoires de l'intestin, ou encore de l'obstruction intestinale...

L'enlèvement physique du ver de la lésion est la seule méthode connue pour diminuer la douleur et éliminer la cause. Sinon, il faut attendre que les vers meurent. Mais, il a été constaté lors d'enlèvements chirurgicaux, que des lésions contenant seulement des restes de nématode pouvaient faire persister les symptômes.

Une sténose du sphincter pylorique et une occlusion intestinale peuvent aussi être le résultat du non enlèvement d'un ver.

### **2.2.2 Les réactions allergiques**

#### 2.2.2.1. La réponse immunitaire et inflammatoire

La réponse immune de l'hôte, initiée par les exudats et excréments d'*Anisakis*, peut causer des réactions allergiques chez les personnes sensibilisées au parasite (35). Seule l'ingestion de larves vivantes sécrétant ces substances pourrait être à l'origine de telles réactions (1 ; 43). Ce point de vue est cependant discuté dans d'autres études où, selon les auteurs, même des larves mortes (par cuisson ou congélation) pourraient induire des réactions graves. Ceci serait dû à la thermostabilité des divers antigènes du parasite qui sont capables de s'unir aux IgE des patients et de provoquer des symptômes d'hypersensibilité après l'ingestion de poisson cuit (35).

#### 2.2.2.2. Les facteurs favorisants

Il semble que la sensibilisation à certains acariens soit un facteur qui favorise l'allergie à A.s : des réactions croisées ont été observées entre A.s et *Acarus siro*, *Lepidoglyphus destructor*, *Tyrophagus putrescentiae* et *Dermatophagoides pteronyssinus* (34). Ce type de réactions a également été observé avec la tropomyosine d'invertébrés comme le cafard, la mite ou la crevette (10).

#### 2.2.2.3. Les symptômes

Hormis les symptômes gastro-intestinaux, les manifestations allergiques peuvent être l'urticaire, la dermatite atopique, l'angio-œdème, les spasmes bronchiques. Cela va parfois mais rarement jusqu'au choc anaphylactique (36).

Les symptômes allergiques sont généralement plus intenses et sévères que les symptômes gastriques (35).



Remarque : une dermatite atopique par contact a également été observée chez des personnes travaillant au contact de produits de la mer infestés. Il existe aussi des observations d'asthme, qui seraient dues à l'inhalation d'allergènes d'A.s, toujours dans un contexte d'exposition professionnelle (7 ; 44). Dans ce cas, il ne s'agit plus du risque par ingestion mais du risque par contact ou inhalation.

#### 2.2.2.4. Le diagnostic

Une protéine allergénique a été identifiée : *Ani s 1*, allergène majeur (6, 45). Cette protéine de 21 kDa présente une forte homologie avec la troponine des nématodes (8). La détection de la présence d'IgE dirigées contre *Ani s 1* dans le sérum du patient est donc un outil intéressant pour diagnostiquer l'hypersensibilité à A.s.

Cependant ce diagnostic n'est pas aisé, étant donné les réactions croisées qui peuvent avoir lieu avec d'autres allergènes. Chez les enfants, la majorité des tests cutanés positifs à A.s serait due à une sensibilisation élevée à d'autres types de parasites plus courants dans l'enfance (46).

Par ailleurs, dans la pratique, l'allergie à A.s est souvent confondue avec l'allergie à la chair de poisson. Il est nécessaire d'effectuer des tests sérologiques et/ou des tests de provocation pour identifier lequel de ces allergènes est en cause.

En plus des tests cutanés et de la recherche d'IgE spécifiques à A.s, l'antécédent diététique, la clinique et l'exploration endoscopique sont des clés importantes pour le diagnostic de l'allergie (35).

#### 2.2.2.5. La thérapeutique

Le traitement par albendazole (10 mg/kg/j pendant 7 jours) a déjà fourni de bons résultats en terme de symptomatologie clinique et biologique (36). Les traitements classiques de l'anisakiase sont également prescrits (anti-helminthiques, anti-inflammatoires et anti-histaminiques).

### **2.2.3 Les autres manifestations**

D'autres manifestations d'ordre immuno-allergique ont pu être constatées : manifestations rhumatologiques telles que polyarthrite bilatérale et symétrique avec tuméfactions articulaires (23), simples arthralgies associées à des myalgies (16) et oedèmes segmentaires (25).

Par ailleurs, certains auteurs ont émis l'hypothèse d'une association entre anisakiase gastrique et tumeur cancéreuse de l'estomac. A.s pourrait, en effet, jouer le rôle de co-facteur dans l'apparition de ce cancer (40).

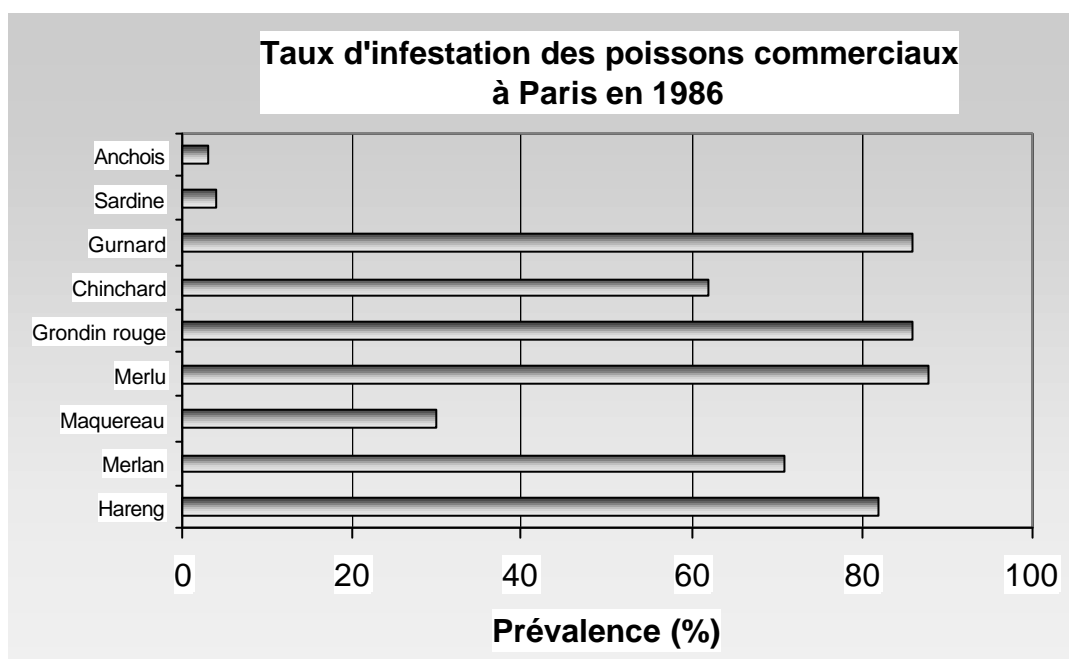
### 3 L'épidémiologie animale et humaine

#### 3.1 Les taux d'infestation de différentes espèces de poissons

On retrouve des *Anisakis* dans la chair de morue, d'églefin, de saumon du Pacifique, de hareng, de maquereau, de lieu, de flétan, de lotte, de merlan, de thon, de sardine, d'anchois, de truite d'élevage<sup>8</sup>... (h, l)

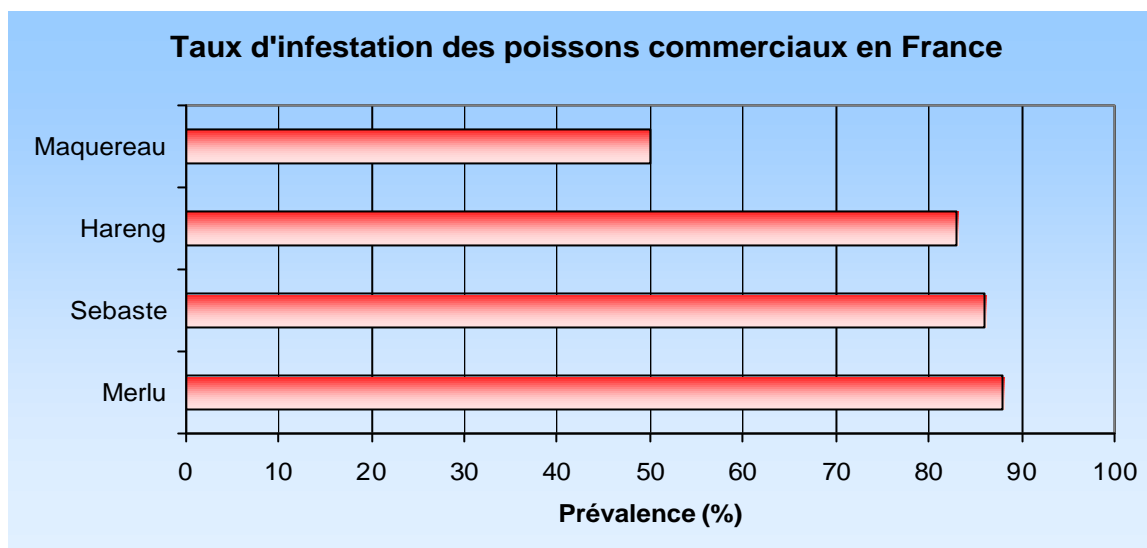
Le pourcentage d'infestation est variable selon les espèces de poissons (Figures 3 et 4) : 41% pour les maquereaux, 89% pour les merlus, 60-70% pour les merlans, 82% pour les harengs, 86% pour les sébastes (41, 13).

L'infestation animale par les larves d'*Anisakis* a une répartition universelle (17). Les larves sont en effet retrouvées dans presque toutes les mers et océans. Certaines espèces larvaires ont cependant une distribution plus restreinte. *A.s* est plus fréquent dans les eaux polaires et les eaux froides, alors qu'*A.t* (*Anisakis typica*) est retrouvé dans les eaux tièdes et chaudes.



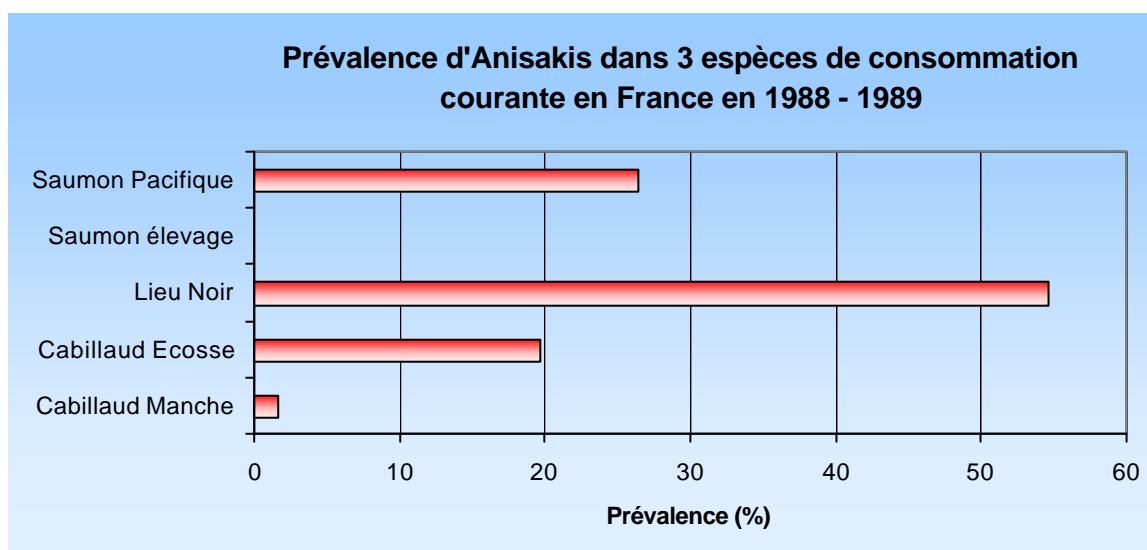
**Figure 3 : Taux d'infestation des poissons commerciaux à Paris en 1986 (13)**

<sup>8</sup> Pour ces truites d'élevage, l'hypothèse émise était celle d'une contamination par l'aliment dont elles étaient nourries, aliment fabriqué à partir de poissons marins eux-mêmes parasités (Chord-Auger (16) citant Smith et Wotten).



**Figure 4 :** Taux d'infestation des poissons commerciaux en France (24)

### 3.2 Les taux d'infestation de différentes espèces de poissons selon leur provenance



**Figure 5 :** Prévalence d'Anisakis dans trois espèces de consommation courante en France en 1988 – 1989 (4)

La provenance géographique paraît déterminante pour le niveau d'infestation (4, Figure 5). La dissémination de l'infestation serait liée essentiellement à la richesse du plancton en Euphausiidés (petits crustacés), principaux HI d'*Anisakis*, et au nombre de mammifères marins (HD) dans l'environnement. Les variations saisonnières, parfois relevées, sont liées à un changement des lieux de pêche plus qu'à une réelle variation de l'infestation (4).

Pour d'autres auteurs, le taux d'infestation des poissons semble varier selon la saison et la taille des poissons (26). Ce taux serait sans doute aussi sous l'influence de la température de l'eau et des populations de phoques (21).

### **Prévalence et intensité de l'infestation selon la taille du poisson (d, 22) :**

- Bornholm ouest (Déc 87-88) : prévalence 30-45%
- Bornholm est (Déc 87-88) : prévalence 0,3-0,7%
- Filets cabillauds Ouest Ecosse : présence des larves dans 19,7%
- Filets lieu noir Ouest Ecosse : présence des larves dans 54,7%
- Filets saumon d'élevage : présence des larves dans 0%
- Filets saumon du Pacifique : présence des larves dans 26,4%

Les différences dans les taux d'infestation des poissons sont non seulement dues à leur provenance, mais aussi :

- au mode de préparation et de contrôle des filets par le mareyeur, bien que l'efficacité du parage soit discutée. En effet, bien souvent, les filets les plus parasités sont ceux présentés avec leur flanc, et c'est dans cette partie que les larves sont le plus souvent localisées. L'élimination du flanc lors du filetage peut donc expliquer les variations de taux d'infestation (16).
- à la politique du détaillant chez lequel les enquêtes ont pu être menées : la volonté de proposer un produit sain au consommateur peut guider le choix des fournisseurs.

D'un point de vue plus « local », Chord-Auger (16) a pu constater que pour le merlan, le taux d'infestation des poissons capturés près des côtes bretonnes (81%) était très supérieur à celui des poissons pêchés en Manche Est (3,5%) (3).

### **3.3 La prévalence de l'anisakiase chez l'homme selon les régions du monde**

La répartition géographique mondiale (Tableau 2) atteste du caractère ubiquitaire de cette parasitose, la répartition des poissons infestés dans les mers et océans étant universelle.

<b>Asie :</b>	Chine, Indonésie, Iran, Japon, Pakistan, Malaisie, Philippines, Thaïlande
<b>Amérique :</b>	Alaska, Californie, Canada, Chili, Connecticut, Idaho, Orégon, Québec, Terre-Neuve, Uruguay, Washington
<b>Europe :</b>	Allemagne, Angleterre, Belgique, Danemark, France, Italie, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Yougoslavie
<b>Océanie :</b>	Iles Hawaii, Nouvelle-Zélande
<b>Afrique :</b>	Egypte, Namibie

**Tableau 2 : Répartition mondiale des cas d'anisakiase connus (17)**

A l'origine, la maladie était cantonnée au Japon et à la Hollande, pays forts consommateurs de poissons crus. Ensuite, elle fut mise en évidence en Europe : Belgique, Danemark, Grande-Bretagne, France, Pologne, Italie (1950-1960). Sa cause était la consommation de harengs peu salés (32).

Le Japon est le pays le plus touché : il a le plus grand nombre de cas reportés à cause du large volume de poissons crus consommés. Les Japonais sont donc

habitués à ce danger potentiel (l) : le Japon compte plusieurs dizaines de morts et environ 3000 opérations par an dues à ce parasite.

L'accroissement du nombre de cas d'anisakiase en France vers 1980 est dû aux changements dans les habitudes alimentaires (développement de modes de préparation et de cuisson à risque) (g). Par conséquent, les services vétérinaires ont renforcé les contrôles depuis cette période : obligation d'éviscération immédiate en mer, congélation, saisie des lots parasités.

La maladie est d'abord connue à travers des cas individuels, décrits un peu partout dans le monde, de l'Alaska à l'Égypte, en passant par Hawaï (19) ou l'Australie (20). Elle est également présente aux États-Unis, en Amérique du Sud, notamment au Chili, et en Chine (16). Voici quelques exemples de pays touchés par l'anisakiase :

- **Etats-Unis** : Moins de 10 cas sont diagnostiqués aux États-Unis annuellement. Cependant, il est suspecté que beaucoup d'autres ne sont pas détectés. Sur 50 signalements aux États-Unis, 3 cas furent diagnostiqués en tant qu'anisakiase dans la baie de San Francisco, impliquant l'ingestion de sushis ou de poisson pas assez cuit. Pour les 47 autres signalements, le diagnostic fut une appendicite aiguë, la maladie de Crohn, un ulcère gastrique ou encore un cancer gastro-intestinal (l).

Remarque : L'anisakiase fut reconnue comme maladie humaine l y a 40 ans et est devenue familière pour les consommateurs américains depuis 15 ans (21).

- **Sicile (1996)** : 2<sup>ème</sup> cas en Italie, suite à l'ingestion de poisson mariné. Le patient présentait une hyperéosinophilie avec infiltration tissulaire, ainsi qu'une sérologie anisakiase positive par ELISA (32).
- **Allemagne (1987)** : À cette époque, il y a eu une infestation massive des poissons des mers froides (événement similaire en France). Il en est résulté un effondrement des cours du poisson allemand : -50% en une nuit (11).
- **Espagne (2003)** : Cas d'anisakiase chez un bébé de 7 mois.

Remarque : Jusqu'en 1995, les cas d'anisakiase en Espagne étaient anecdotiques (15).

- **France** : La maladie semble rare en France : 55 cas publiés en 1995. Ce nombre est faible mais en augmentation (39) : en l'espace de 33 mois (de 1985 à 1987), 21 cas ont été rapportés (29).

Un contraste existe entre la relativement faible incidence de la maladie et le parasitisme élevé des poissons (22). En réalité, toute ingestion de larve vivante n'aboutit pas nécessairement à une infestation avec pénétration dans la muqueuse (28) :

- Toutes les larves ingérées n'ont pas la vitalité suffisante pour s'accrocher à la paroi du TD ;
- La vacuité de l'estomac au moment de l'ingestion semble également jouer un rôle : pour certains auteurs, les chinois, qui ont l'habitude de consommer

- du poisson cru en fin de repas, seraient moins souvent infestés que les japonais qui le mangent en début du repas, donc estomac vide ;
- La larve L3 s'accroche à la muqueuse pour y pénétrer grâce à sa dent larvaire ; en évoluant vers le stade adulte, elle perd cette dent et ne peut plus adhérer à la paroi du TD.

### **3.4 La prévalence de l'anisakiase chez l'homme selon l'âge et le sexe**

#### **3.4.1 L'influence de l'âge**

La majorité des cas concerne des sujets d'âge moyen (30-50 ans), cependant l'anisakiase peut se voir à tout âge. Nous avons retrouvé le cas d'un nourrisson de 7 mois en Espagne (15).

#### **3.4.2 Le sex-ratio**

Bien que les deux sexes soient atteints, il semble exister une légère prédominance du nombre de cas masculins, de l'ordre de 60 à 70% des cas, sans qu'il ne soit trouvé d'explication à ce phénomène (16).

## **4 Les modalités d'exposition**

### **4.1 Les nouveaux plaisirs culinaires**

L'ingestion de larves vivantes se trouvant dans le poisson cru (ou mariné, salé, fumé à froid...) est à l'origine des infestations humaines. La démocratisation de certains plaisirs culinaires est donc directement liée à une exposition plus importante de la population. Ces nouvelles pratiques proviennent d'autres pays :

- **Japon** : sashimis, sushis (sake : au saumon, maguro : au thon, ikura : au caviar de saumon, tako : à la pieuvre, saba : au maquereau, evi : à la crevette...), makis, sunomono, shimeohibo, sabazuski, etc.
- **Hollande** : hareng vert, rollmops.
- **Suède** : smorgosborg.
- **Norvège** : gravlaks.
- **Autres**: poisson à la tahitienne, cerviche mexicain, poke hawaïen, saumon lomi-lomi, poissons fumés, séchés, marinés...

Remarque : Parmi les produits potentiellement infestants, il faut aussi mentionner les œufs de poisson entre lesquels peuvent se loger les larves (16).

### **4.2 Les nouveaux modes de cuisson**

Certains modes de cuisson sont de plus en plus fréquents du fait de leur caractère convivial : brochettes, grillades, pierrades, fondues... Cependant, ils ne suffisent pas toujours à tuer les larves, car la température à cœur minimale de 60°C n'est

pas toujours atteinte. La cuisson peut également être trop rapide, ce qui n'altère pas suffisamment la viabilité des larves.

### 4.3 Les autres facteurs de risques

Aux facteurs de risques précédemment cités, s'ajoutent les techniques de pêche actuelles et la multiplication des hôtes définitifs : par exemple, le retour des phoques dans la baie du Mont Saint Michel pourrait augmenter le parasitisme des poissons pêchés dans cette zone.

## 5 La prophylaxie

### 5.1 Les techniques de détection

Pour détecter les nématodes dans la chair de poissons connus pour être fréquemment infestés, différentes techniques sont utilisées :

- **L'examen par transillumination** : les filets sont examinés par les traiteurs commerciaux sur leurs deux faces par la technique de mirage ou transillumination (l). Les larves enkystées dans l'épaisseur du filet apparaissent sous la forme de tâches opaques de quelques mm de diamètre. Elles sont retirées à l'aide d'une pince ou d'une lame de bistouri. Ces larves sont ensuite observées à la loupe binoculaire afin d'en déterminer la nature exacte.
- **L'examen à l'œil nu après découpage** en fragments de 5 mm (27) ;
- **La digestion pepsique** qui peut être considérée comme méthode de référence (27) ;
- **La désintégration mécanique** et examen du broyat en lumière ultraviolette (14) ;
- **La détection par ultrasons** dans quelques laboratoires spécialisés (3).

En général c'est le mirage qui est utilisé car c'est une méthode simple et non destructrice. Elle permettrait de retrouver 33 à 76% des larves d'*Anisakis* (27) et de 75 à 100% des larves de *Pseudoterranova* (couleur rosée) présentes dans les filets. Cette efficacité, qui dépend à la fois de la qualité du mirage et de la fiabilité du comptage, est conditionnée par l'épaisseur et la transparence des filets.

### 5.2 Les traitements

#### 5.2.1 Les traitements mécaniques

##### 5.2.1.1. La localisation des larves

Les larves se retrouvent d'une part au niveau de la cavité abdominale des poissons, et d'autre part dans leurs masses musculaires. Au niveau de l'abdomen, elles sont présentes sur le péritoine ou dans les viscères (ou en surface des viscères). La répartition dans la chair du poisson varie en fonction des masses musculaires considérées : les larves sont essentiellement retrouvées dans la portion ventrale (98,7%), la portion dorsale étant beaucoup moins infestée (1%), et la portion caudale quasiment pas (0,3%) (27).

### 5.2.1.2. L'éviscération

L'infection humaine a lieu par ingestion de poisson cru, peu cuit, fumé ou mariné (9). Chez les poissons vivants, les larves se trouvent dans la cavité abdominale (viscères) ; lors de la mort du poisson, elles migrent vers les masses musculaires. Pour prévenir cette migration, le poisson devrait être éviscéré immédiatement après capture. Cette pratique a été abandonnée avec l'installation des systèmes de réfrigération sur les bateaux.

Des études menées en 1966, 1975 et 1984 ont observé une augmentation significative du nombre de larves présentes dans la chair, lorsque l'éviscération est retardée de quelques heures à quelques jours après la capture, chez le maquereau et le hareng (espèces à chair grasse).

Ces auteurs supposent donc que les larves situées dans les viscères migrent dans le muscle après la mort du poisson.

Des études similaires conduites entre 1982 et 1984 ont, en revanche, constaté une stabilité *post-mortem* de l'infestation chez des espèces à chair maigre (merlan, colin et merlu).

Ainsi, le phénomène de migration *post-mortem* ne semble valable que pour les espèces à chair grasse (hareng, maquereau, lieu noir...).

Cependant, certains auteurs précisent que chez ces mêmes espèces, nombre de parasites sont encapsulés dans les muscles dès la capture. Or, cette formation constituée de tissus réactionnels ne peut se former après la mort du poisson (3). Cette remise en cause de la migration des larves tend à rendre l'éviscération précoce peu efficace voire inutile pour prévenir la présence de larves dans la chair.

Pour l'heure, en l'absence de consensus scientifique, l'éviscération précoce doit être conservée comme moyen de lutte contre *Anisakis sp.*

La prophylaxie générale est donc une éviscération immédiate du poisson pêché **et** une congélation rapide car après la mort du poisson, un certain pourcentage de nématodes peut pénétrer dans le muscle du poisson, particulièrement dans les poissons gras (hareng et maquereau).

Remarque : pour la pêche artisanale, il est conseillé une éviscération précoce, un parage du poisson et un mirage de la chair.

### 5.2.1.3. Le filetage

Lors du filetage, les parties musculaires proches des viscères sont largement découpées afin d'éviter la présence de larves ayant pu migrer dans le filet.

Les objectifs des techniques présentées sont :

- L'absence de parasite visible ;
- Une densité inférieure aux recommandations du *Codex Alimentarius* (1 parasite/kg) ;
- Un pourcentage de filets parasités inférieur à 10% du lot.



La **coupe «filet sans arête»** est la méthode la plus efficace toutes espèces confondues. Cependant, elle présente deux inconvénients majeurs :

- Commercial : les filets obtenus sont peu attrayants visuellement ;
- Economique : le surcoût généré est peu supportable pour des poissons dont le prix au kilo est déjà élevé.

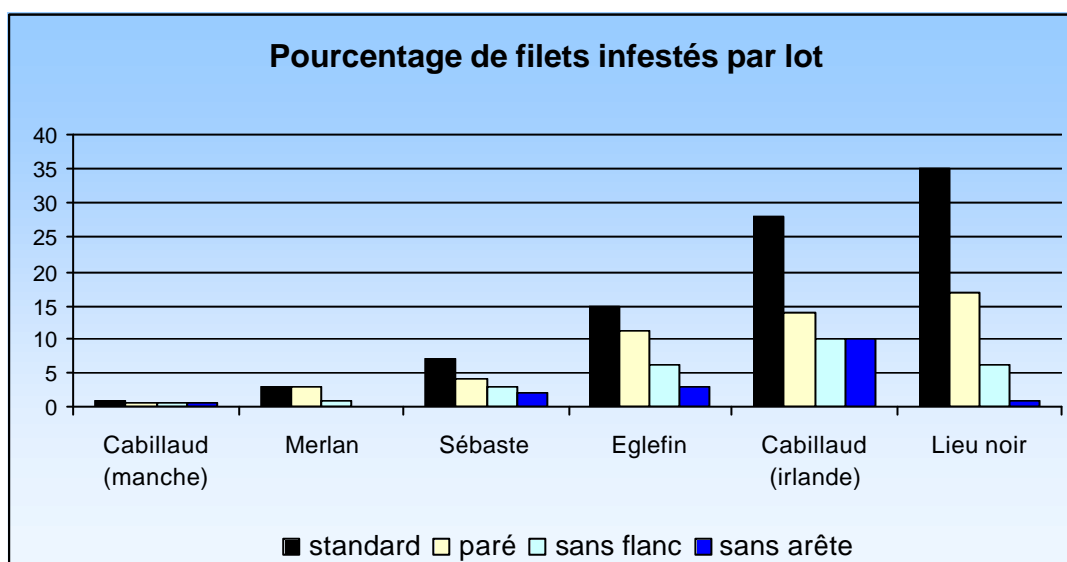
Remarque : la densité observée de larves au kilo est toujours inférieure à 1.

La **découpe «filet sans flanc»**, bien que présentant le même désagrément commercial, engendre un surcoût moindre. Elle est donc industriellement utilisable.

Remarque : la densité observée de larves au kilo est toujours inférieure à 1.

La **coupe «filet paré»** s'avère comparativement aux deux techniques précédentes nettement moins efficace et ne permet pas de satisfaire aux objectifs précédemment énoncés.

Remarque : selon les études, la densité observée de larves au kilo s'élève jusqu'à 3,7.



**Figure 6 : Pourcentage de filets infestés par lot**

En conclusion, l'efficacité des méthodes de coupe étant très variable (Figure 6), il importe de l'adapter à l'espèce considérée et à l'importance de l'infestation (donc à la provenance géographique). Ce choix tient compte d'impératifs tant qualitatifs, qu'économiques ou esthétiques.

Il est à noter que pour les cabillauds et merlans provenant de la Manche, la technique de coupe standard est d'emblée satisfaisante au vu des pré-requis.

### 5.2.2 Les traitements chimiques

En général, les traitements chimiques (salage, marinade, fumage à froid (33)) sont inefficaces car les larves y sont très résistantes (22). En effet, elles survivent 51 jours dans le vinaigre (35) et 24 heures dans une saumure saturée (16). Par contre, elles ne résistent pas au fumage à chaud (21). Le fumage industriel doit atteindre les 60°C pendant au moins 10 minutes pour être considéré comme sûr (35).

### **Marinade de hareng (a) :**

Acide acétique 2.6%	
Sel : 8 à 9%	Sel : 5 à 6%
Mort d' <i>Anisakis sp</i> après 6 semaines	Mort d' <i>Anisakis sp</i> après 12 semaines

Remarque : Pour information, les larves peuvent survivre une journée dans la sauce Worcestershire (42).

### **5.2.3 Les traitements physiques**

#### 5.2.3.1. Les traitements thermiques

Même si la congélation et la cuisson sont les seuls moyens fiables pour tuer les larves, celles-ci sont très résistantes aux extrêmes thermiques :

- basses températures : 50 jours à 2°C, 2 heures à -20°C (35) ;
- hautes températures : quelques secondes à 55°C (16).

#### 5.2.3.2. Autres traitements

- Les procédés d'irradiation sont à proscrire. En effet, les larves ne sont sensibles qu'à des doses élevées (> 6000 Gray), à l'origine d'une forte détérioration des qualités organoleptiques du poisson (3).
- Les larves résistent également à la cuisson au four à micro-ondes (13).
- Les larves sont détruites par application d'une forte pression hydrostatique (21).

### **5.2.4 La prévention de l'anisakiase**

**Les mesures préventives efficaces sont (22) :**

- |   |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>L'éviscération précoce des poissons après la pêche afin d'éliminer les larves présentes dans la cavité abdominale ;</b></li><li>• <b>Le retrait des pièces les plus parasitées ;</b></li><li>• <b>La suppression des parties les plus parasitées lors du filetage ;</b></li><li>• <b>La cuisson à 60°C à l'arête pendant au moins 1 minute;</b></li><li>• <b>La congélation à - 20°C pendant au moins 24 heures pour tout poisson destiné à être consommé cru.</b></li></ul> |
|---|

**La meilleure prévention consiste à éviter de manger du poisson cru ou insuffisamment cuit.**

Cependant, la FDA (Food and Drug Administration) a des recommandations plus strictes : tous les poissons et crustacés destinés à être consommés crus doivent être congelés (I) :

- à -35°C (-31°F) ou moins pendant 15 heures
- ou à -20°C (-4°F) ou moins pendant 7 jours.

Température homogène :  
congélation à cœur

### **Cas particulier des réactions allergiques :**

Un traitement de surgélation à -20°C pendant 48 heures permettrait aux patients allergiques à *Anisakis* de consommer du poisson sans risque de réaction grave (1). En revanche, la cuisson du poisson ne permettrait pas de réduire les risques d'allergie du fait de la thermostabilité de divers antigènes du parasite. Ces derniers sont capables de s'unir aux IgE des patients et provoquent des symptômes d'hypersensibilité lors d'ingestion de poisson cuit (35).

Remarque : L'épisode « *Anisakis* » en Allemagne a montré les limites de ces moyens techniques de lutte simples et efficaces (11, Cf 3.3).

Cependant, cet épisode a permis à la chaîne de distribution de renforcer la maîtrise de la sécurité et de la qualité des produits de la pêche, de mettre en place de cahiers des charges tenant compte des aspects qualitatifs et accessoirement de renégocier l'ensemble des contrats du secteur.

La prévention passe également par une information du consommateur, comme l'ont fait en France le ministère de l'agriculture et le secrétariat d'Etat à la Mer, au début de l'année 1988 (4).

## **5.3 Le contrôle du distributeur au consommateur**

### **5.3.1 Les poissonniers et grandes surfaces**

Un contrôle proprement dit pour les larves d'*Anisakis* est également effectué par les poissonniers et les grandes surfaces sur la marchandise.

Le poissonnier est le dernier maillon de la chaîne avant le consommateur. Il doit savoir orienter celui-ci, lorsqu'il désire manger du poisson cru ou peu cuit, vers les produits les moins parasités.

### **5.3.2 Les consommateurs**

Il y a quelques règles de bon sens à suivre lorsque l'on souhaite préparer soi-même des spécialités contenant du poisson cru :

- avoir un poissonnier de confiance ;
- s'assurer de la fraîcheur et de la date d'arrivage du poisson. En cas de doute sur la fraîcheur et la qualité, ne pas consommer le poisson cru ;
- mentionner au poissonnier que le poisson est destiné à être consommé cru ;
- si le poisson est acheté frais, le congeler à - 20° C pendant au moins 48h ;
- les femmes enceintes, les enfants en bas âge et les personnes immuno-déficientes devraient éviter de consommer du poisson cru.

### **5.3.3 L'exemple du Japon**

Le choix des poissons requiert une excellente connaissance des espèces, ainsi qu'une longue expérience dans le domaine (c).

Au Japon, les méthodes traditionnelles de pêche et d'abattage sont différentes pour les produits destinés à être consommés crus, ce qui conduit à une matière première de qualité supérieure. Les cuisiniers japonais, spécialisés dans la préparation de sushis, suivent une longue et très stricte formation.

Pour chaque achat de poissons destinés à la préparation de sushis, un contrôle visuel de la qualité et de la fraîcheur ainsi qu'un test organoleptique sont effectués. Ils portent sur la couleur générale, la fermeté, la couleur des branchies, la brillance, les muqueuses, l'odeur, l'aspect des yeux, goût...

Le poisson est acheté entier au marché et est conservé à 0 °C. Les filets sont rapidement préparés et contrôlés en cuisine, puis entreposés individuellement dans des récipients fermés, à 0 °C.

Certaines espèces particulièrement contaminées sont proscrites tels le hareng, le maquereau, le cabillaud, l'églefin, le lieu. Les espèces de prédilection des chefs japonais sont le thon rouge, le saumon, les dorades (royales et grises), la barbue, l'anguille et le bar de ligne. Les restaurateurs chinois travaillent quant à eux des espèces plus communes : thon albacore, carrelet, mullet, chinchard (47).

## 6 La Réglementation

### 6.1 En Europe

#### 6.1.1 La réglementation européenne (Directive 91/493/CE)

La Directive Européenne 91/493 fixe les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché des produits de la pêche. Ses grands principes sont :

- l'éviscération, qui doit être pratiquée le plus rapidement possible ;
- la congélation des poissons ou produits de poissons destinés à être consommés sans cuisson préalable ;
- le contrôle visuel des poissons avant leur mise sur le marché.

La Directive fait également mention du cas des importations à partir de pays tiers : ceux-ci doivent appliquer à leurs produits des règles sanitaires au moins équivalentes à celles régissant les échanges communautaires. A ce titre, une liste des pays à partir desquels l'importation est autorisée a été établie.

#### 6.1.2 La réglementation française

La réglementation française transpose en plusieurs arrêtés la Directive 91/493/CE, en y apportant quelques précisions.

##### 6.1.2.1. A bord des navires de pêche et des navires-usines

**L'arrêté du 27 décembre 1992** précise qu'un membre d'équipage est responsable de la qualité sanitaire des produits de la pêche. Il est investi de l'autorité nécessaire pour faire appliquer à bord les bonnes pratiques d'hygiène. Il doit tenir à disposition des agents d'inspection le programme de contrôle et de vérification des points critiques, qui est un registre comportant les enregistrements thermiques ainsi que ses observations (Art.29).

Les obligations en matière de parasites de poissons applicables à terre dans les établissements de manipulation des produits de la pêche (Cf. 6.1.2.3.) s'appliquent également à bord des navires-usines (Art.36).

Les services vétérinaires sont habilités dans les ports à contrôler à bord l'hygiène et la conformité des installations utilisées pour conserver, préparer ou transformer

des produits de la pêche, ainsi que la salubrité de ces produits. Ils sont associés dans le domaine de leurs attributions aux travaux des commissions de visites annuelles auxquelles sont soumis les navires de pêche en application de la réglementation sur la sécurité maritime (Art.45).

#### 6.1.2.2. Dans les lieux de vente en gros des produits de la pêche

**L'arrêté du 29 décembre 1992** fait mention du contrôle et de la surveillance des lieux de vente par les services d'inspection. Ceux-ci doivent s'assurer que les exploitants et les gestionnaires mettent en œuvre de bonnes pratiques d'hygiène (Art.15).

Il existe, comme dans les navires, une personne investie de l'autorité nécessaire à la mise en œuvre de ces bonnes pratiques d'hygiène. Elle tient à disposition des services d'inspection les programmes mis en place par les gestionnaires de criées et de marchés concernant l'hygiène (désinfection, entretien, formation du personnel...), ainsi que le registre où sont consignés les résultats d'analyse, les observations et éventuellement les traitements thermiques requis (Art.16).

Les poissons ou les parties de poissons reconnus manifestement parasités lors du contrôle visuel sont retirés de la consommation humaine (Art.18).

Remarque : Le classement de fraîcheur des poissons est également effectué dans les halles de marée par des agents assermentés à cette fin. Il a lieu sous le contrôle des services vétérinaires (a).

#### 6.1.2.3. Dans les établissements de manipulation des produits de la pêche

Les ateliers de mareyage, souvent installés près des criées, et les ateliers de transformation, doivent également veiller à maîtriser la qualité des produits de la pêche (a). Les entreprises françaises se sont rapidement modernisées conformément aux principes réglementaires : respect de la chaîne du froid, hygiène des locaux, du personnel et du matériel, mise en œuvre de moyens adaptés pour garantir le bon fonctionnement de l'établissement et la qualité des produits, vérification par des autocontrôles. Ces établissements sont également agréés et inspectés par les services vétérinaires.

Le contrôle en vue de la recherche de parasites (larves d'*Anisakis* en particulier) est essentiellement effectué au niveau des mareyeurs, à la réception de la matière première.

**L'arrêté du 28 décembre 1992** précise que pour les produits de la pêche qui n'ont pas été éviscérés à bord, l'éviscération doit être pratiquée le plus rapidement possible après la capture ou le débarquement. S'il existe une impossibilité technique ou commerciale, elle doit être appréciée par le service d'inspection. Les produits, éviscérés et étêtés de manière hygiénique, sont lavés sans délai et abondamment au moyen d'eau potable ou d'eau de mer ou d'eau de mer propre (Art.17).

Par ailleurs, le responsable de l'établissement de transformation tient registre des traitements appliqués et des contrôles effectués : selon le cas, enregistrement et contrôle du temps et de la température d'un traitement par la chaleur, de la concentration en sel, du pH et du contenu en eau. Les registres doivent être

maintenus à la disposition des services de contrôle pendant au moins la période de conservation des produits (Art.24).

Les poissons et produits de poissons sont soumis à un contrôle visuel en vue de la recherche des parasites, ceci pendant la production et avant leur mise à la consommation humaine (Art.33).

Certains poissons et produits de poissons destinés à être consommés en l'état doivent, en outre, avant cette consommation, être assainis par congélation : température à cœur égale ou inférieure à - 20°C appliquée au produit cru ou au produit fini pendant une période d'au moins 24 heures (Art.34).

Les poissons et produits soumis à obligation d'assainissement par le froid sont les suivants :

- poissons devant être consommés crus ou pratiquement crus, tels que harengs (maatje),
- poissons devant être traités par fumage à froid pendant lequel la température à cœur reste inférieure à 60°C :
  - harengs
  - maquereaux
  - sprat
  - saumons de l'Atlantique et du Pacifique
- hareng mariné et/ou salé quand le traitement subi est insuffisant pour détruire les larves de nématodes.

Les fabricants doivent s'assurer que les poissons ont subi l'assainissement par congélation prescrit. Ceux-ci doivent, lors de leur mise sur le marché, être accompagnés d'une attestation du fabricant indiquant le type de traitement auquel ils ont été soumis (Art.35).

Différents arrêtés de ministres chargés de l'agriculture et des pêches maritimes définissent par ailleurs :

- les modalités du contrôle visuel des parasites ;
- modifient si besoin la liste des poissons et produits soumis à l'assainissement par congélation ;
- fixent les critères permettant de considérer les traitements comme suffisants ou pas pour détruire les parasites ;
- définissent les modalités de l'attestation de traitement.

## 6.2 Les pays forces de propositions

Certains pays apparaissent comme moteurs dans la réflexion autour de la réglementation :

- **Le Canada** : considérant que le poisson frais infesté par un anisakidé, s'il est consommé cru ou insuffisamment cuit, présente un risque sanitaire, le Ministère canadien des pêches et océans a fixé une limite de tolérance applicable aux parasites (nématodes et copépodes) des poissons de fond et autres espèces de poissons, qu'ils soient à l'état frais ou congelés. Cette tolérance est sujette à changements (j,k).
- **L'Espagne** : la délégation espagnole a demandé l'élaboration de dispositions relatives à A.s spécifiquement (i).

## **7 Discussion et recommandations**

### **7.1 Une pathologie rare**

Au regard du risque potentiel mis en évidence par l'étude du taux d'infestation des poissons, l'incidence de la maladie apparaît comme faible. On peut trouver plusieurs raisons à cela :

#### **7.1.1 Le sous-diagnostic de la maladie**

La symptomatologie de l'anisakiase n'est pas spécifique et peut mimer l'ensemble de la pathologie digestive, égarant facilement le diagnostic. Les formes paucisymptomatiques, probablement les plus nombreuses, ne conduisent en général pas le patient à consulter. Ceci laisse supposer que d'authentiques anisakiases, spontanément résolues, ne sont jamais diagnostiquées. La plupart ne pourront pas l'être rétrospectivement puisque les stigmates biologiques (hyperéosinophilie, présence d'anticorps) sont inconstants et transitoires.

#### **7.1.2 Un faible nombre de consommateurs de poisson cru**

En effet, bien que les pratiques culinaires soient en évolution, les consommateurs de poisson cru restent peu nombreux au sein de la population générale. Il y a plusieurs raisons à cela : ces produits restent chers, ne sont pas disponibles partout (on les trouve surtout dans les grandes villes) et suscitent souvent une aversion du fait qu'ils soient crus.

#### **7.1.3 Une performance d'infestation du parasite aléatoire !...**

...puisque toute ingestion de larve vivante ne débouche pas systématiquement sur une anisakiase invasive (Cf. 3.3).

### **7.2 Les recommandations**

Au vu de ce rapport, il apparaît très clair que les mesures simples et efficaces déjà existantes devraient être utilisées et qu'un contrôle accru des services vétérinaires devrait être effectué.

De plus, il serait intéressant d'informer d'avantage la population du risque et des méthodes de prévention faciles à appliquer (18, 38). Par exemple, un affichage informatif chez le poissonnier présentant les précautions à prendre pour la cuisson (Figure 7) ou en cas de consommation crue, permettrait une sensibilisation de la population, sans pour autant l'affoler.

**PREVENTION DE L'ANISAKIASE**  
**Conseils aux consommateurs**

La cuisson à cœur est la plus sûre méthode de prévention. Les temps de cuisson classiquement recommandés sont largement suffisants (ex : 15 minutes au court-bouillon pour un morceau de 500 g). L'absence de sang à l'arête et une chair se détachant facilement signent une cuisson à point.

*Pour la préparation de plats à base de poisson cru, on veillera aux points suivants :*

- choisir des espèces de pêche côtière souvent moins parasitées telles que la daurade, le cabillaud, le merlan de petite pêche ;
- retirer la partie abdominale du filet ;
- congeler les gros poissons (lingue et lieu noir notamment), 2 à 3 jours à l'avance (congélateur ménager).

**Figure 7 : Prévention de l'anisakiase – Conseils aux consommateurs (4)**

### **7.3 Les critères en faveur de l'action**

#### **7.3.1 Le manque d'information du public**

##### 7.3.1.1. Un devoir de transparence vis-à-vis du consommateur

Le consommateur d'aujourd'hui est de plus en plus méfiant vis-à-vis de son alimentation : les différentes crises ayant ébranlé le secteur agroalimentaire (dioxine et vache folle notamment) y sont pour beaucoup.

L'information de ce consommateur est désormais un devoir si l'on veut regagner sa confiance : il faut montrer que les acteurs de la filière prennent leurs responsabilités et agissent en matière de sécurité sanitaire.

##### 7.3.1.2. Un risque économique

Le consommateur non informé, qui trouve des vers dans son poisson, risque de ne pas comprendre, de paniquer, et de ne plus acheter de poisson. Ceci peut avoir des répercussions économiques importantes si le phénomène a tendance à se répéter et que les pouvoirs publics ne réagissent pas.

##### 7.3.1.3. Un devoir de protection de la santé publique

D'après les différents entretiens que nous avons eus, il semblerait que la politique suivie actuellement soit une politique silencieuse de « non affolement » de la population, par crainte des répercussions économiques que cela aurait sur la filière (Cf. 7.4.1.2.)

Le problème qui en découle est que les gens, non informés, sont encore plus à risque vis-à-vis de cette parasitose.

Il appartient donc aux pouvoirs publics de pallier cette méconnaissance et d'engager une politique d'information concernant ce risque, d'autant plus que les mesures prophylactiques sont relativement simples (élimination des larves et des parties parasitées, assainissement par congélation).



## **7.3.2 Le développement de nouvelles habitudes culinaires à risque**

### 7.3.2.1. Un exemple : le succès de la gastronomie nipponne

Considéré comme une niche, le marché de la restauration nipponne en Europe est en développement. Dans toutes les capitales, un nouveau concept apparaît : celui du sushi-bar. Cette version fast-food de la cuisine japonaise a déjà conquis Londres, et les Parisiens se régalaient désormais chez Matsuri, Sushi-express et autre Sushi Noto. Si on ajoute tous les restaurants japonais ayant pignon sur rue dans le quartier de l'Opéra, ainsi que les multiples ouvertures de sushis-bars par les Chinois, Paris ne compte pas moins de 400 adresses.

Autre circuit en plein essor dans la capitale (mais encore timide en province) : la livraison à domicile. Après les pizzas et les nems, on peut désormais déguster son « set » de sushis, livré sur son lieu de travail ou chez soi.

Le grand commerce reste à conquérir pour démocratiser cette gastronomie : c'est l'objectif de Marco Polo Foods, qui dispose d'un outil industriel capable de répondre à une demande de masse. Car la plupart des enseignes proposent maintenant des plateaux de sushis au rayon traiteur. Le marché du surgelé offre même une nouvelle dimension au marché en province et à l'export (47).

La croissance de la popularité de la cuisine japonaise – et d'autres cuisines exotiques dans une moindre mesure – laisse donc présager une augmentation de l'incidence de l'anisakiase, qu'il est possible d'éviter ou de limiter (l).

Il serait intéressant d'estimer le nombre de cas en fonction de la consommation de poisson cru, mais nous manquons de données à ce sujet.

### 7.3.2.2. Le développement de la saurisserie et du rayon traiteur de la mer

La consommation des produits fumés et marinés est, elle aussi, en augmentation. Pour le marché de la saurisserie, les poissons fumés représentent 89% des volumes et les poissons marinés (harengs non-fumés) 6,7%. Le frein à la consommation reste le prix, bien que ces produits tendent à se démocratiser (48). Le marché des marinades d'anchois constitue par ailleurs une niche en croissance : le produit se décline en un grand nombre de saveurs (marinés à la provençale, à l'indienne, au basilic...). Des assortiments peuvent par exemple se présenter sous la forme d'une assiette de tapas consommée lors de l'apéritif. Ces innovations rendent le produit plus attractif.

On peut donc également supposer qu'une consommation accrue de ces produits augmentent l'incidence de l'anisakiase, bien que des règles strictes de prophylaxie (congélation du poisson avant sa transformation ou congélation du produit transformé, Cf. 6.1.2.3.) doivent être respectées. En fait, le risque se situerait plus du côté des produits artisanaux, pour lesquels l'hygiène est généralement moins bien respectée, que dans les grosses unités de production.

## 7.4 Les critères en défaveur de l'action

### 7.4.1 L'impact économique

#### 7.4.1.1. L'impact des mesures sur la filière

« L'inspection vétérinaire des poissons, étant donnée la multiplicité des espèces parasitées, aboutirait à des saisies pénalisantes du point de vue économique. Seule paraît logique la prophylaxie en amont ». Petithory JC (41)

Mais la prophylaxie en amont a également un coût : équipements frigorifiques, contrôle des poissons, formation des personnes, expertises, etc.

#### 7.4.1.2. L'impact de l'information du consommateur sur le marché du poisson

Si les gens sont plus informés sur le risque, le marché du poisson risque de s'écrouler. Le consommateur, d'ores et déjà en perte de confiance, va peut-être réagir de façon disproportionnée et se détourner du poisson par dégoût ; il préférera acheter de la viande. En effet, même si les parasites sont tués par la cuisson, il ne mangera pas un poisson dont la chair contient des vers (5)...

### 7.4.2 Le développement de l'aquaculture

Si la consommation de poisson cru est amenée à se développer de façon (très) conséquente, on peut aussi souligner que pour répondre à la demande et faire face à la baisse des captures, les aquacultures vont se multiplier. L'élevage se développe de plus en plus, notamment celui du saumon, produit phare employé dans la fabrication des sushis. Même des espèces comme la sole, le cabillaud, le maigre, le cernier, ou encore le thon rouge, sont aujourd'hui candidates à l'aquaculture (37).

Or les poissons d'aquaculture sont beaucoup moins touchés par *Anisakis* : à moins d'avoir été nourris par des animaux ou produits d'animaux parasités (Cf.3.1.), le risque d'infestation est minime. Ceci peut quelque part contrebalancer une plus grande consommation de poisson cru.

### 7.4.3 La mise en place de fournisseurs spécialisés

Quelques fournisseurs de produits de la mer suivent de près la progression du sushi. En Espagne, la société Tuna Grasa fournit des longes de thon rouge produit à l'embouche pour le Japon et demain pour le marché européen. A Rungis, un grossiste (PRF) dispose d'un service spécifique pour la restauration japonaise. Il livre au quotidien poissons, céphalopodes et mollusques sélectionnés en qualité *sashimi*<sup>9</sup> par son équipe d'acheteurs japonais. Selon PRF, la demande a été multipliée par 10 en 20 ans grâce au boom des sushi-bars. Plusieurs grossistes parisiens spécialisés en épicerie japonaise développent maintenant le marché des « sushi neta », produits de la mer élaborés, spécialement conçus pour les professionnels de la restauration.

On peut supposer que la mise en place de fournisseurs spécialisés permettant aux restaurateurs et industriels de se procurer du poisson de très haute qualité pour leurs préparations, diminue le risque d'*Anisakis*. En effet, l'organisation en

---

<sup>9</sup> A consommer cru. Le thon et le saumon totalisent la moitié des volumes classés *sashimi*.

filière qui est en train de se mettre en place permet une gestion du risque optimisée tout au long du parcours du poisson.

De même, le marché s'étendant désormais aux industries, il est probable que la surveillance sanitaire soit renforcée au niveau de ces établissements étant donné les volumes produits. Ainsi, Marco Polo Foods, dont nous parlions précédemment, exclut les poissons sauvages de ses matières premières afin d'éviter le risque d'*Anisakis*. Cette entreprise se contente pour l'instant d'une seule espèce de saumon : le saumon d'élevage.

Le développement de l'aquaculture devrait permettre d'élargir la gamme de poissons utilisés, ce mode de production étant perçu comme plus « sécuritaire ». On pourra par ailleurs remarquer qu'au sein de cette société, la maîtrise sanitaire, au centre des préoccupations, mobilise à temps plein cinq spécialistes sur les 70 personnes employées.

# CONCLUSION

Les risques liés à la présence d'*Anisakis* dans les produits de la mer, bien que faibles, sont réels.

Compte tenu des taux de parasitisme de certaines espèces de poisson de consommation courante, il semble matériellement et économiquement impossible de proposer au consommateur un produit dénué de tout risque. Il appartient aux professionnels des produits de la pêche de diminuer au maximum ce risque en appliquant certaines règles :

- **éviscération** des poissons le plus tôt possible après la pêche ;
- **retrait** des pièces les plus parasitées ;
- **découpe des filets** visant à éliminer les parties les plus parasitées ;
- application systématique des mesures prophylactiques aux produits destinés à être consommés crus (poissons fumés, roll-mops, etc.) : **congélation avant ou après transformation.**
- orientation du consommateur par le poissonnier vers les espèces les moins parasitées lorsqu'il souhaite consommer du poisson frais cru.

Il appartient à chacun d'appliquer les mesures simples et efficaces de prévention : cuisson à 60°C à cœur pendant au moins 1 minute et/ou congélation à -20°C pendant au moins 24 heures.

Encore peu connue il y a quelques années, l'anisakiase semble de plus en plus faire parler d'elle, non seulement dans la presse spécialisée mais aussi dans les médias destinés au grand public. L'incidence de la maladie pourrait connaître un essor dans les années à venir du fait de l'attrait grandissant pour la cuisine à base de poisson cru (japonaise notamment).

Afin de prendre en compte les considérations économiques, ainsi que la santé de la population, il nous semble juste d'évoquer ici l'importance d'une sensibilisation des médecins généralistes à cette parasitose (38). En effet, devant un consommateur inquiet qui a été mis en garde par un article lu dans la presse ou sur Internet, il peut dédramatiser la situation et prescrire à ce dernier des méthodes simples de prophylaxie. Ceci éviterait de détourner ce consommateur d'un produit sain et naturel, dont les bienfaits ne sont plus à démontrer !

# BIBLIOGRAPHIE

1. Alonso et al. ; *Dietary assessment in five cases of allergic reactions due to gastroallergic anisakiasis* ; Allergy ; 1999 ; 54 : 517-520.
2. Andral B et al. ; *L'anisakiase : une parasitose humaine d'origine animale* ; Santé Publique ; mars-avr. 1992 ; Vol.4, n°2.
3. 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 pour le doctorat d'université en biologie et parasitologie soutenue le 12/10/1993 ; Faculté de médecine et de pharmacie de Rouen.
4. Angot V, Brasseur P ; *Epidémiologie et prophylaxie de l'anisakiase. Enquête sur l'infestation de 3 espèces de consommation courante en France* ; Bull Epid Hebd ; 1993 ; 14 : 59-60.
5. Angot V, Brasseur P ; *Les larves d'anisakidés et leur incidence sur la qualité des poissons et produits de poisson* ; Revue de Médecine Vétérinaire ; 12 déc. 1995 ; T.146 : 791-804.
6. Arlian LG et al. ; *Characterization of allergens of Anisakis simplex* ; Allergy ; déc. 2003 ; 58(12) : 1299-303.
7. Armentia A et al. ; *Occupational asthma by Anisakis simplex* ; J Allergy Clin Immunol ; nov. 1998 ; 102(5) : 831-4.
8. Arrieta I et al. ; *Molecular cloning and characterization of an IgE-reactive protein from Anisakis simplex: Ani s 1* ; Mol Biochem Parasitol ; 15 avr. 2000 ; 107(2) : 263-8.
9. Association française des enseignants de parasitologie ; *Anofel Parasitologie-Mycologie 7<sup>ème</sup> édition ; 2003* ; Collection références, Format Utile.
10. Asturias JA et al. ; *Is tropomyosin an allergen in Anisakis?* ; Allergy ; sept. 2000 ; 55(9) : 898-9.
11. Benet JJ, Boldot FH ; *Sécurité des aliments (2<sup>ème</sup> partie) : Maîtrise des risques, prévention des crises* ; Bull. Soc. Vét. Prat. de France ; août-sept.-oct. 2000 ; T.84, n°4 : 231-248.
12. Bourée P ; *L'anisakiase* ; La Gazette Médicale (Paris) ; 3 mars 1994 ; Vol.101.
13. Bourée P et al. ; *Anisakidosis : report of 25 cases and review of the literature* ; Comp Immunol Microbiol Infect Dis. ; 1995 ; 18(2) : 75-84.
14. Bratney J ; *A simple technique for recovering larval ascaridoid nematodes from the flesh of marine fish* ; Journal of Parasitology ; 1998 ; 74(4) : 735-737.

15. Carlos Castillo D et al. ; *Anisakiasis en un lactante, Revista chilena de pediatría* ; 2003 ; 74(4) : 415-416.
16. Chord-Auger S ; *L'anisakidose : de l'étal du poissonnier au cabinet du médecin* ; Thèse pour le doctorat de médecine en biologie médicale soutenue le 01/07/1994 ; Faculté de médecine de Nantes.
17. Cocheton JJ et al. ; *Anisakiase et infections par les anisakidés* ; Ann. Med. Interne ; 1991 ; 142 : 121-131.
18. DGCCRF ; Avis du Conseil national de la consommation sur la filière marée ; BOCCRF (Bulletin Officiel de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes) n°3 du 26 Février 2002.
19. Deardorff T et al. ; *Invasive anisakiasis. A case report from Hawaiï*, Gastro-entérol ; 1986 ; 90 : 1047-1050.
20. Doupe RG, Lymbery AJ, Wong S, Hobbs RP ; *Larval anisakid infections of some tropical fish species from north-west Australia* ; J Helminthol ; déc. 2003 ; 77(4) : 363-5.
21. Doyle E ; *A review of the scientific literature* ; FRI (Food Research Institute) Briefings : Foodborne Parasites ; University of Wisconsin-Madison ; oct. 2003.
22. Dupouy-Camet J, Ancelle T ; *Zoonoses parasitaires transmises par la chair animale* ; 2002 ; La lettre de l'infectiologie ; T.17, n°5.
23. Fabresse FX et al. ; *Polyarthrite de l'anisakiase. Premier cas* ; Presse Med. ; 1984 ; 13 : 1004.
24. Feldmeier H et al. ; *The epidemiological, natural history and diagnosis of human Anisakiasis* ; Europ. Microb. ; 1993 ; 2 : 30-36.
25. Godeau P et al. ; *Une cause inhabituelle d'œdème segmentaire : l'anisakiase* ; Presse Med. ; 1985 ; 15 : 1246-1247.
26. Huang W ; *Anisakidés et anisakidoses. Enquête sur les anisakidés de poissons commerciaux du marché parisien* ; Annls. Parasit. Hum. Comp. ; 1988 ; 63 : 197-208.
27. Huang W ; *Méthodes de recherche des larves d'anisakidés dans les poissons marins. Possibilités d'application à l'inspection des poissons commercialisés en région parisienne* ; Recueil de médecine Vétérinaire ; 1990 ; 166 (10) : 895-900.
28. Huang W ; *Anisakidoses humaines, étude des antigènes parasitaires, essais d'application au diagnostic sérologique* ; Thèse pour le doctorat d'université, spécialité Parasitologie ; soutenue en 1990 ; Faculté de Montpellier II.
29. Hubert B et al. ; *Epidemiology of human anisakiasis : incidence and sources in France* ; Am J Trop Med and Hyg ; 1989 ; 40 : 301-303.

30. Huss HH ; *Le poisson frais : qualité et altérations de la qualité* ; Collection FAO pêche ; 1988 ; 29 : 103-118.
31. Huss HH ; *Assurance de la qualité des produits de la mer* ; Collection FAO pêche ; 1996 ; 334.
32. Ioli A et al. ; *A propos d'un cas d'anisakiase contractée en Sicile* ; 1998 ; Bull Soc Pathol Exot. ; 1998 ; 91(3) : 232-234.
33. Juglard R, Talarmin B ; *L'anisakidose : une parasitose méconnue liée à l'ingestion de poisson cru ou fumé* ; La revue du praticien, Médecine Générale ; 23 mars 1998 ; n°415.
34. Johansson E et al. ; *Allergenic cross-reactivity between the nematode Anisakis simplex and the dust mites Acarus siro, Lepidoglyphus destructor, Tyrophagus putrescentiae, and Dermatophagoides pteronyssinus* ; Allergy ; juil. 2001 ; 56(7) : 660-666.
35. Lopez Serrano et al. ; *Anisakiasis gastro-alérgica : hipersensibilidad inmediata debida a parasitación por Anisakis simplex* ; Alergol Inmunol Clin ; 2000 ; 15 : 230-236.
36. Magnaval JF, Berry A, Nadrigny M ; *Anaphylactic shock revealing anisakiasis* ; Presse Med ; 7 sept. 2002 ; 31(28) : 1309-11.
37. Noche F ; *Poisson : quelles pistes pour l'élevage ?* ; Linéaires ; mai 2002 ; n°170 ; 56 -57.
38. Pelloux H et al. ; *Larves d'anisakidae : détection dans la chair des poissons et prévention de l'anisakiase humaine* ; Med. Mal. Inf. ; 1992 ; 22 : 939-940.
39. Petithory JC et Marty B ; *L'anisakiase en France* ; Lettre infectiologie III ; 1988 ; 2 : 96-99.
40. Petithory JC et al. ; *Anisakis simplex, a co-factor of gastric cancer ?* ; Lancet ; 1990 ; 336(8721) : 1002.
41. Petithory JC et al. ; *Données séroépidémiologiques sur l'anisakiase. Conséquences prophylactiques pour les produits de la pêche* ; Bull. Acad. natn. Med. ; 1991 ; 175 : 273-279.
42. Sakanari JA et Mckerrow JH ; *Anisakiasis* ; Clin Microbiol Rev ; 1989 ; 2 : 278-284.
43. Sastre J et al. ; *A double-blind, placebo-controlled oral challenge study with lyophilized larvae and antigen of the fish parasite, Anisakis simplex* ; Allergy ; juin 2000 ; 55(6) : 560-4.
44. Scala E et al. ; *Occupational generalised urticaria and allergic airborne asthma due to Anisakis simplex* ; Eur J Dermatol ; mai-juin 2001 ; 11(3) : 249-50.

45. Toro C et al. ; *High prevalence of seropositivity to a major allergen of Anisakis simplex, Anis 1, in dyspeptic patients* ; Clin Diagn Lab Immunol ; janv. 2004 ; 11(1) : 115-118.
46. Valls A, Pascual C, Martin Esteban M ; *Anisakis and anisakiosis*, Allergol Immunopathol (Madrid) ; nov. 2003 ; 31(6) : 348-355.
47. Vaudour B ; *Restauration asiatique: l'offensive sushi* ; Produits de la mer ; fév.-mars 2003 ; n°77 : 19-26.
48. Vaudour B ; *Saurisserie, traiteur, marinades : un marché mouvant* ; Produits de la mer ; août-sept. 2003 ; n°80.



# WEBOGRAPHIE

- a. <http://www.agriculture.gouv.fr/spip/IMG/pdf/PdM-1.pdf>  
Ministère de l'agriculture – Les produits de la mer et de l'aquaculture. Poissons, Coquillages, Crustacés, comment les apprécier en toute sécurité ? (Sans date)
- b. <http://arachosia.univ-lille2.fr/labos/parasito/Internat/courspar/anisakis.html>  
Faculté de pharmacie de Lille – Laboratoire de parasitologie – Anisakiase.  
T Duriez, L Dujardin, D Afchain. Dernière mise à jour : 02/07/2002.
- c. <http://www.bag.admin.ch/verbrau/lebensmi/infos/f/sushi.htm>  
Office Fédéral de Santé Publique (Suisse) – Sûreté alimentaire – Information sur les sushis, sashimis et préparations à base de poissons crus, à manger cru.  
R Charrière, A Baumgartner. Dernière mise à jour : 2002
- d. [http://www.baltic.vtt.fi/balticinfo/text\\_files/chapter6.3.html](http://www.baltic.vtt.fi/balticinfo/text_files/chapter6.3.html)  
Baltic Marine Environment Bibliography – 3<sup>rd</sup> periodic assessment of the state of the marine environment of the Baltic sea – Chapter VI: Baltic fish stocks and disease.  
Dernière mise à jour : 1996
- e. <http://www.biosci.ohio-state.edu/~parasite/anisakis.html>  
f. [http://www.biosci.ohio-state.edu/~parasite/lifecycles/anisakis\\_lifecycle.html](http://www.biosci.ohio-state.edu/~parasite/lifecycles/anisakis_lifecycle.html)  
College of Biological Sciences (Ohio State) – Parasites and parasitological resources – *Anisakis* spp. & Life cycle of *Anisakis* spp.  
Dernière mise à jour: 13/12/2001.
- g. <http://www.chez.com/cuisinejapon/anisakis.htm>  
Cuisine Japon – Produits de la mer - *Anisakis*  
A Bonneau. Dernière mise à jour: 02/2004
- h. [http://www.doctissimo.fr/html/nutrition/mag\\_2000/mag1208/nu\\_3111\\_anisakidose\\_savoir.htm](http://www.doctissimo.fr/html/nutrition/mag_2000/mag1208/nu_3111_anisakidose_savoir.htm)  
Doctissimo – Nutrition – Manger sans risque – Infections et intoxications – Poisson cru : attention à l'anisakidose.  
F Pradier. Dernière mise à jour : 2004.
- i. <http://www.fao.org/docrep/meeting/005/x8537f/x8537f0c.htm>  
FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) - FAO Corporate Document Repository - La présence du parasite *Anisakis* spp dans le poisson – Conséquences sanitaires et commerciales (Sans date)
- j. [http://www.hc-sc.gc.ca/food-aliment/mh-dm/mhe-dme/compendium/volume\\_4/pdf/f\\_exflp1.pdf](http://www.hc-sc.gc.ca/food-aliment/mh-dm/mhe-dme/compendium/volume_4/pdf/f_exflp1.pdf)  
Santé Canada – Direction des aliments – Bureau des dangers microbiens – *Isolement et identification des larves d'anisakidés dans les poissons*, septembre 1995.

k. [http://www.hc-sc.gc.ca/food-aliment/mh-dm/mhe-dme/rfao-aoca/pdf/f\\_rfao\\_sept21\\_fr.pdf](http://www.hc-sc.gc.ca/food-aliment/mh-dm/mhe-dme/rfao-aoca/pdf/f_rfao_sept21_fr.pdf)

Santé Canada – Direction des aliments – *Recommandations relatives à l'élaboration d'une politique portant sur les aliments crus d'origine animale*, 24 septembre 2001. (Tableau 6.1)

l. <http://www.vm.cfsan.fda.gov/~mow/chap25.html>

FDA (U.S Food and Drug Administration) / CFSAN (Center for Food Safety and Applied Nutrition) – Bad Bug Book *Anisakis* simplex and related worms – Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins Handbook.

# TEXTES REGLEMENTAIRES

**Directive 91/493/CEE** du Conseil, du 22 juillet 1991, fixant les règles sanitaires régissant la production et la mise sur le marché des produits de la pêche  
*Journal officiel n° L 268 du 24/09/1991 p. 0015 – 0034.*

**Arrêté du 27 décembre 1992**, portant réglementation des conditions d'hygiène applicables à bord des navires de pêche et des navires-usines.  
*Journal officiel n° 7 du 09/01/1993.*

**Arrêté du 28 décembre 1992**, portant réglementation des conditions d'hygiène applicables dans les établissements de manipulation des produits de la pêche.  
*Journal officiel n° 7 du 09/01/1993.*

**Arrêté du 29 décembre 1992**, portant réglementation des conditions d'hygiène applicables dans les lieux de vente en gros des produits de la pêche.  
*Journal officiel n° 7 du 09/01/1993.*