



**PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES
COMITÉ DU CODEX SUR LES CONTAMINANTS DANS LES ALIMENTS**

**Septième session
Moscou, Fédération de Russie, 8-12 avril 2013**

**DOCUMENT DE DISCUSSION SUR LA RÉVISION DE LA TENEUR INDICATIVE POUR LE MÉTHYLMERCURE DANS LE
POISSON ET LE POISSON PRÉDATEUR**

Les membres et observateurs du Codex sont invités à consulter la discussion (paragraphe 74-83) et en particulier les recommandations (paragraphe 81-83) afin d'assister le Comité à avancer dans la révision des teneurs indicatives pour le méthylmercure dans le poisson et le poisson prédateur dans la Norme générale pour les contaminants et les toxines présents dans les produits de consommation humaine et animale (NGCTPHA)

GÉNÉRALITÉS

1. À sa trente-huitième session, le Comité sur les additifs alimentaires et les contaminants dans les aliments (CCFAC)¹ a demandé à la vingt-neuvième session de la Commission du Codex Alimentarius (CCA)², en 2006 d'obtenir des avis scientifiques auprès de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) sur les risques et les bénéfices de la consommation du poisson (1): plus spécialement, des avis sur les bénéfices en matière de santé nutritionnelle par rapport aux risques de consommer du poisson qui peut être contaminé par le méthylmercure et les dioxines³. Le rapport de la consultation mixte d'experts FAO/OMS des risques et bénéfices de la consommation du poisson a été publié en 2011 et est disponible sur internet à: <http://www.who.int/foodsafety/chem/meetings/jan2010/en/index.html>.

2. Suite à la consultation d'experts, le Comité sur les contaminants (CCCF), à sa sixième session, est convenu de développer un document de discussion sur la révision des teneurs indicatives (TI) pour le méthylmercure dans le poisson et le poisson prédateur par le biais d'un groupe de travail électronique dirigé par la Norvège et co-présidé par le Japon, pour examen et discussion à la septième session du CCCF en 2013 en vue d'identifier les mesures possibles ou les nouveaux travaux sur la question.⁴

3. Le groupe de travail électronique a abordé les points suivants dans le document de discussion pour examen par le CCCF à sa septième session:

- Si la révision des teneurs indicatives pour le méthylmercure dans le poisson et le poisson prédateur est nécessaire;
- Des méthodes analytiques appropriées pour vérifier la conformité avec les TI du Codex (TI pour le méthylmercure par rapport au mercure total);
- La définition de poisson prédateur;
- Quelles autres options de gestion des risques ont été mises en œuvre par les membres du Codex pour aborder la question des risques et des bénéfices de la consommation du poisson (y compris les options réglementaires et non réglementaires).

4. Les membres du groupe de travail électronique étaient: l'Argentine, l'Australie, le Brésil, le Canada, la Chine, la Colombie, IACFO, le Japon, la Norvège, Oman, l'Espagne, le Royaume-Uni et les États-Unis d'Amérique (Voir l'appendice).

INTRODUCTION

5. Le poisson est une composante intégrale d'un régime alimentaire équilibré, qui fournit une source saine de protéines et nutriments alimentaires comme les AGPI n-3 LC. Les effets bénéfiques de la consommation du poisson sont reconnus. Par contre, le poisson peut aussi contribuer de façon significative à l'exposition alimentaire à certains contaminants chimiques dans certaines circonstances. Les bénéfices et les risques pour la santé varieront probablement avec les espèces de poisson, la taille des poissons, la récolte et les pratiques culturelles, ainsi que la quantité consommée et la méthode de préparation. Il y a un certain nombre de contaminants potentiels qui font l'objet de préoccupations; le méthylmercure est le sujet du présent document de discussion.

¹ ALINORM 06/29/12, para. 191-193.

² ALINORM 06/29/41, para. 195.

³ Les dioxines comprennent les polychlorodibenzo-p-dioxines [PCDD] et les polychlorodibenzofuranes [PCDF] ainsi que les polychlorobiphényles de type dioxine [PCB].

⁴ REP12/CF, par. 45, 174.

6. En janvier 2010, la FAO et l'OMS ont tenu une consultation d'experts sur les risques et bénéfices de la consommation du poisson étant donné la préoccupation publique croissante à l'égard de la présence de certains contaminants chimiques dans le poisson, alors qu'en même temps, les multiples bénéfices nutritionnels liés à l'inclusion du poisson dans l'alimentation sont devenus de plus en plus évidents. Cette situation a créé une certaine confusion et suscité des questions sur la quantité de poisson à consommer, et par quelles populations, afin de minimiser les risques sanitaires liés aux contaminants qui peuvent être présents dans le poisson, tout en maximisant les bénéfices pour la santé de la consommation de poisson. Les autorités nationales ont dû faire face au défi de communiquer les risques et les bénéfices de la consommation du poisson aux consommateurs, ainsi qu'aux questions de savoir si les limites maximales sont des outils de gestion des risques appropriés pour certains contaminants chimiques dans le poisson et autres aliments.

7. Dix-sept experts en nutrition, toxicologie, épidémiologie, exposition alimentaire et évaluation des risques-bénéfices ont participé à la consultation d'experts. Leur mission était d'examiner les données sur les niveaux de nutriments (acides gras oméga-3 à longue chaîne) et certains contaminants chimiques (méthylmercure et dioxines) dans une série d'espèces de poisson, ainsi que la documentation scientifique récente couvrant les risques et les bénéfices de la consommation de poisson. L'examen avait pour but l'évaluation des risques-bénéfices liés à certains paramètres.

8. Sur la base de la solidité des preuves, la consultation d'experts a examiné les bénéfices de la consommation du poisson pour un développement neurologique optimal et la prévention des maladies cardio-vasculaires. La consultation d'experts a par ailleurs examiné les risques courus par les consommateurs de poisson dus à l'ingestion de méthylmercure et de dioxines.

9. Les TI du Codex sont établies à 1 mg/kg pour le poisson prédateur et 0,5 mg/kg pour tous les autres poissons. Compte tenu des recommandations formulées par la consultation d'experts, il semble nécessaire d'examiner ces teneurs et les autres mesures et options de gestion des risques disponibles pour le Codex Alimentarius.

TOXICOLOGIE DU MÉTHYLMERCURE

10. Le méthylmercure est toxique, notamment pour le système nerveux. Le comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA) (2) a conclu que le méthylmercure provoque des effets toxiques dans plusieurs systèmes d'organes et la neurotoxicité est le paramètre le plus sensible. Le cerveau en cours de développement est tenu pour l'organe cible le plus sensible. L'ingestion élevée de méthylmercure par les femmes enceintes a engendré des effets indésirables sur le développement neurologique des enfants. L'exposition in utero est tenue pour la période critique de la toxicité développementale du méthylmercure. Cependant, la durée de la susceptibilité accrue peut se prolonger dans le développement postnatal (3), par exemple, pendant les quelques premières années de la vie quand le cerveau se développe et croît rapidement.

11. À sa soixante-septième réunion en 2006 le JECFA a confirmé la dose hebdomadaire tolérable provisoire (DHTP) de 1,6 µg/kg pc, établie en 2003, sur la base du paramètre toxicologique le plus sensible (neurotoxicité développementale) dans les espèces les plus susceptibles (les humains) (4). Cependant, le comité a noté que les stades de la vie autres que les stades embryonnaire et fœtal sont moins sensibles aux effets indésirables produits par le méthylmercure.

12. La consultation mixte d'experts FAO/OMS des risques et bénéfices de la consommation du poisson a conclu que:

- il y a des preuves convaincantes sur les conséquences neurologiques/développementales indésirables chez les nourrissons et les jeunes enfants associées à l'exposition au méthylmercure pendant le développement fœtal due à la consommation de poisson par la mère pendant la grossesse;
- Par ailleurs, il y a des preuves probables sur les troubles cardiovasculaires et autres effets indésirables (par ex., les effets immunologiques et reproductifs) associés à l'exposition au méthylmercure.

13. Outre l'évaluation des risques par le JECFA, il est également prudent d'examiner les conclusions des évaluations des risques pertinentes menées ailleurs. Par exemple, une évaluation précédente par le Conseil de la recherche national (NCR) aux États-Unis en 2000 a recommandé une limite supérieure d'ingestion de 0,7 µg/kg pc par semaine (5), qui est inférieure à celle du JECFA.

14. Dans l'Union européenne, l'autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) a tout dernièrement (décembre 2012) examiné les nouveaux développements concernant la toxicité du mercure inorganique et du méthylmercure et a évalué si les doses hebdomadaires tolérables provisoires pour le méthylmercure de 1,6 µg/kg pc et de 4 µg/kg pc pour le mercure inorganique étaient toujours appropriées (6). Après le JECFA, le groupe d'experts CONTAM a établi une dose hebdomadaire tolérable (DHT) pour le mercure inorganique de 4 µg/kg pc, exprimée en tant que mercure. Pour le méthylmercure, les nouveaux développements dans les études épidémiologiques des cohortes sur la nutrition dans l'étude sur le développement de l'enfant aux Seychelles ont indiqué que les acides gras polyinsaturés oméga-3 à longue chaîne dans le poisson peuvent neutraliser les effets indésirables dus à l'exposition au méthylmercure. Avec l'information selon laquelle les nutriments bénéfiques dans le poisson ont pu créer la confusion autour des conclusions précédentes défavorables dans les études sur des cohortes d'enfants dans les îles Féroé, le groupe d'experts a établi une DHT pour le méthylmercure de 1,3 µg/kg pc, exprimée en tant que mercure.

OCCURRENCE DANS LE POISSON

15. Le mercure est présent dans l'environnement à partir de sources naturelles, mais aussi suite aux dépôts atmosphériques et à la pollution issue des activités de l'homme. Il s'accumule dans la chaîne alimentaire aquatique, y compris le poisson et les fruits de mer, largement en tant que méthylmercure, qui est la forme qui présente un risque toxicologique. Le méthylmercure s'accumule davantage dans certains types de poisson que dans d'autres. Les facteurs clés comprennent l'âge, la taille, l'environnement naturel

et les sources alimentaires. Les poissons qui sont les plus susceptibles d'accumuler des niveaux plus élevés de méthylmercure sont les espèces les plus grandes et qui vivent plus longtemps, et les prédateurs.

16. Les exemples des variétés qui contiennent des niveaux élevés comprennent le requin (toutes les espèces), l'espadon (*Xiphias gladius*), le makaire (espèces *Makaira*, espèces *Tetrapturus*) et l'hoplostète orange (*Hoplostethus atlanticus*). Certaines espèces de thon peuvent aussi contenir des niveaux élevés, comme le thon obèse (*Thunnus obesus*), rouge (*Thunnus thynnus*) et blanc (*Thunnus alalunga*), bien que les concentrations moyennes tendent à être substantiellement moins élevées que dans les variétés citées ci-dessus. Le brochet (*Esox lucius*), le tile (*Caulolatilus princeps*) et le maquereau royal (*Scomberomous cavalla*) de certaines régions géographiques peuvent aussi contenir des niveaux relativement élevés de mercure. Les niveaux de mercure dans le thon en boîte sont généralement inférieurs à ceux du thon frais, principalement en raison des espèces ou parce que des poissons de taille plus petite sont utilisés. La bonite à ventre rayé (*Katsuwonus pelamis*) est généralement mise en boîte et c'est une variété qui tend à contenir des niveaux inférieurs de mercure. Cependant, les espèces ayant des niveaux supérieurs peuvent aussi être mises en boîte, comme le thon albacore (*Thunnus alalunga*) connu en tant que thon « blanc » en boîte dans certains pays y compris les États-Unis).

17. Les données disponibles recueillies pour le mercure dans le poisson concernent principalement le mercure total et non le méthylmercure. Pour la plupart des poissons, le méthylmercure peut contribuer plus de 90 pour cent de la teneur en mercure total; il s'en suit que le mercure total est généralement un bon indicateur de l'exposition au méthylmercure. Dans le présent document, sauf indication contraire, toute référence au mercure renvoie au mercure total.

18. À l'aide des données disponibles, la consultation d'experts a analysé la composition du poisson en développant une matrice pour comparer les niveaux des AGPI n-3 LC DHA et EPA avec les niveaux de mercure total.

19. Une corrélation étroite a été observée entre les concentrations en matière grasse et EPA plus DHA.

20. Aucune corrélation significative n'a été observée entre la teneur en mercure et la teneur en une autre substance.

21. Un ensemble de données compilées créé par la consultation d'experts en 2010, qui contient la teneur moyenne arithmétique des matières grasses totales, d'EPA plus DHA et du mercure total pour 103 espèces de poisson, est jointe en Annexe A du rapport de la consultation d'expert⁵, alors qu'il conviendrait de noter que, comme l'a signalé la consultation d'experts, l'évaluation de la qualité analytique des échantillons n'est pas possible en ce qui concerne les méthodes analytiques.

EXPOSITION

22. À sa soixante-septième réunion, le JECFA a signalé des estimations d'ingestion proches et parfois supérieures à la DHTP de 1,6 µg/kg poids corporel (4). Les valeurs se situaient entre 0,3 et 1,5 µg/kg de poids corporel par semaine pour les cinq régimes alimentaires régionaux par module de consommation du GEMS/aliments et entre 0,1 et 2,0 µg/kg de poids corporel par semaine pour dans de nombreux régimes alimentaires à l'échelle nationale.

23. D'une façon générale, les consommateurs de quantités moyennes de poissons variés ne seront probablement pas exposés à des niveaux dangereux de méthylmercure. Cependant, les individus qui consomment sensiblement davantage que des quantités moyennes de certains types de poissons dépasseront plus vraisemblablement les seuils de sécurité recommandés. La toxicité du mercure chez les grands consommateurs a été signalée (7). Notamment, sur la base des données de suivi, les groupes de population qui consomment fréquemment du poisson prédateur supérieur, comme le requin, l'espadon et certaines espèces de thon peuvent atteindre une ingestion de méthylmercure considérablement plus élevée et dépasser la DHTP.

24. La consultation d'experts, dans ses estimations des risques et bénéfiques, utilise une, deux, trois ou sept portions de poisson par semaine, les concentrations normales en EPA plus DHA dans les espèces différentes de poisson et les teneurs indicatives à visée sanitaire pour le méthylmercure et suppose une portion de 100 grammes.

25. La récente opinion d'EFSA a conclu que l'exposition alimentaire moyenne, tout groupe d'âge confondu, en Europe, ne dépasse pas la (nouvelle) DHT pour le méthylmercure, à l'exception des enfants en bas âge et autres enfants dans certaines études. L'exposition alimentaire au 95^{ème} percentile est proche ou supérieure à la DHT tout groupe d'âge confondu. Les grands consommateurs de poisson, qui peuvent inclure des femmes enceintes, peuvent dépasser la DHT d'approximativement jusqu'à six fois. Les enfants non encore nés constituent le groupe le plus vulnérable. Les données de biocontrôle relatives au sang et aux cheveux indiquent que l'exposition au méthylmercure est généralement inférieure à la DHT en Europe, mais des niveaux plus élevés sont aussi observés. L'exposition au méthylmercure supérieure à la DHT constitue un risque. Si des mesures pour réduire l'exposition au méthylmercure sont envisagées, les effets bénéfiques potentiels de la consommation de poisson devraient aussi être pris en compte.

26. En Australie, en 2011, les estimations de l'exposition alimentaire les plus récentes indiquent que les expositions au méthylmercure sont inférieures à la DHTP de 1,6 µg/kg pc tout groupe d'âge confondu au 90^{ème} percentile, et sont par conséquent dans le cadre des normes de sécurité acceptables. L'exposition la plus élevée était pour les enfants de deux à cinq ans à 80 pour cent de la DHTP, due à leur consommation alimentaire élevée par rapport à leur poids corporel. Suite aux effets indésirables potentiels du méthylmercure sur les groupes de population vulnérable, comme les femmes enceintes et les jeunes enfants, le méthylmercure continuera d'être contrôlé dans les études futures. Les fruits de mer étaient des sources majeures d'exposition au méthylmercure tout groupe d'âge confondu. Le poisson (non pané/non enrobé de pâte à frire ou en boîte) a contribué 42 à 53 pour cent de l'exposition totale au méthylmercure chez les enfants âgés de 12 ans et moins. Les fruits de mer enrobés de pâte à frire ont

⁵ Voir <http://www.who.int/foodsafety/chem/meetings/jan2010/en/index.html>

contribué 41 à 44 pour cent de l'exposition totale au méthylmercure chez ceux qui sont âgés de 13 ans et plus.

27. Au Japon, les résultats d'une étude du régime alimentaire total pour le mercure dans les conditions d'une alimentation normale a montré une ingestion journalière moyenne estimée pour le mercure total à 8,17 µg/personne entre 1999 et 2008. Cette valeur est inférieure à la DHTP réévaluée du JECFA.

28. En Chine, les résultats d'une étude du régime alimentaire total en 2007 pour le mercure total et le méthylmercure dans des conditions d'une alimentation normale a montré une moyenne estimée à 0,068 µg/kg pc par semaine et 0,041 µg/kg pc par semaine, respectivement, qui sont largement inférieures à la dose hebdomadaire tolérable provisoire (DHTP) correspondante.

MÉTHODES ANALYTIQUES

29. La révision des teneurs indicatives pour le méthylmercure dans le poisson devrait s'appuyer sur des données d'occurrence scientifiquement saines obtenues à l'aide des méthodes analytiques validées conformément aux protocoles internationalement harmonisés⁶.

30. Pour déterminer le mercure total dans le poisson, les méthodes de spectrophotométrie d'absorption atomique sans flamme à vapeur froide (CV-AAS) et les méthodes rapides avec des analyseurs de mercure directs (un AAS automatisé qui peut déterminer le mercure total dans une prise d'essai sans prétraitement chimique) sont généralement utilisées. Avec les méthodes CV-AAS, toutes les formes chimiques du mercure sont converties en ion (II) de mercure par digestion d'une prise d'essai (échantillon de poisson) avec un acide minéral tel que l'acide nitrique ou l'acide sulfurique, et parfois en ajoutant un réactif oxydant. L'ion (II) de mercure est ensuite réduit en mercure élémentaire par l'addition d'un réactif réducteur comme le chlorure (II) d'étain. La vapeur de mercure élémentaire à température ambiante est introduite dans une cellule d'absorption et l'absorption à 253,7 nm est mesurée pour la détermination. Dans le Codex, la méthode CV-AAS, AOAC 977.15, a été approuvée en tant que méthode de type III pour la détermination du mercure total dans le poisson et les produits de la pêche (CODEX STAN 234-1999). D'autres méthodes CV-AAS comme AOAC 971.21 et AOAC 974.14, sont disponibles.

40. Les méthodes analytiques pour le méthylmercure dans le poisson consistent à extraire le méthylmercure. Deux types d'extraction, l'extraction par lixiviation à l'acide hydrochlorique et l'extraction au dithizone (diphénylthiocarbazone), ont été largement utilisées. Dans l'extraction par lixiviation à l'acide hydrochlorique, le méthylmercure dans une prise d'essai est extrait à l'aide d'un solvant organique comme le benzène ou le toluène, suivi de l'acidification en son halogénure, extraction inversée dans une solution aqueuse de cystéine ou glutathione, et réextraction dans un solvant organique. Le cas échéant, l'extrait organique est déshydraté par l'addition de sulfonate de disodium anhydre. Dans l'extraction au dithizone, une prise d'essai est décomposée dans des conditions alcalines et le méthylmercure est extrait avec une solution de dithizone-toluène en tant que son dithizonate, suivi d'une extraction inversée dans le sulfure de sodium alcalin et réextraction au dithizone. Récemment, l'extraction sans l'utilisation de benzène ou de toluène est aussi utilisée: le méthylmercure dans une prise d'essai est extrait avec une solution aqueuse de cystéine et HCl, ou de cystéine, HCl et mercaptoéthanol, sans nouvelle extraction avec des solvants organiques. L'extrait aqueux est ensuite injecté dans un chromatographe gazeux (GC) ou un chromatographe liquide (LC) pour la séparation et le méthylmercure est détecté par détecteur à capture d'électrons (ECD), spectrophotomètres à fluorescence atomique (AFS), spectrométrie de masse avec plasma induit (ICP-MS), ou tout autre détecteur approprié. La concentration en méthylmercure dans une prise d'essai est déterminée en comparant les hauteurs de pic moyennes de la solution d'essai avec celles des solutions normales.

41. Les méthodes analytiques utilisées pour déterminer le méthylmercure dans les échantillons environnementaux et biologiques ont été largement examinées dans plusieurs articles (8, 9). En 2005, plus de dix méthodes analytiques, de pointe à ce moment-là, ont été comparées dans le cadre d'une étude pilote par le Comité international sur les poids et mesures (CIPM) organisée par l'Institut des matériaux et mesures de référence (IRMM) (10). Par ailleurs, l'IRMM entreprend actuellement la comparaison inter-laboratoires pour la validation (essais collaboratifs) d'une méthode pour la détermination du méthylmercure dans les fruits de mer⁷. Cette méthode utilise la double extraction liquide-liquide, d'abord avec un solvant organique et ensuite avec une solution de cystéine, et la quantification avec un analyseur direct de mercure. L'institut national de recherche sur la nutrition et les fruits de mer de Norvège entreprend aussi un essai collaboratif d'une méthode pour la détermination du méthylmercure dans les fruits de mer à l'aide de GC-ICP-MS, en collaboration avec 11 laboratoires en Europe. L'essai devrait s'achever fin 2012 et les résultats seraient disponibles en 2013.

42. Dans le Codex, AOAC 988.11 a été approuvée comme méthode de type II pour la détermination du méthylmercure dans le poisson (CODEX STAN 234-1999). Les autres méthodes analytiques validées internationalement, comme AOAC 990.04, sont aussi applicables au poisson et aux produits de la pêche. Le tableau X contient le résumé des principes et des caractéristiques de performance de ces méthodes.

43. A l'échelle nationale, diverses méthodes analytiques sont aussi utilisées pour effectuer le contrôle et le suivi régulier des aliments (Voir Tableau XX).

⁶ CAC/GL 28-1995 recommande d'utiliser le protocole suivant pour la gestion de la qualité dans les laboratoires de contrôle des aliments: "Protocol for the Design, Conduct and Interpretation of Method Performance Studies", *Pure & Appl. Chem.*, 65 (1995) 2132-2144 et *J. AOAC International*, 76 (1993) 926-940.

⁷ Le site internet d'IRMM:

http://irmm.jrc.europa.eu/EURLs/EURL_heavy_metals/interlaboratory_comparisons/Pages/IMEP-115Determinationofmethylmercuryinseafood.aspx

44. Lors de la révision des teneurs indicatives pour le méthylmercure dans le poisson et le poisson prédateur, les méthodes analytiques appropriées dans un but réglementaire devraient aussi être examinées. Comme on l'a vu précédemment, il y a actuellement un grand nombre de potentiellement nouvelles méthodes analytiques utilisées par les membres du Codex pour la détermination du méthylmercure dans le poisson, outre les méthodes validées internationalement. Avec les progrès rapides de la science dans le domaine des méthodes analytiques y compris celles de la détermination du méthylmercure dans le poisson, la liste établie des méthodes spécifiques peut devenir obsolète dans un futur proche. Dans de telles circonstances, l'utilisation de l'approche des critères est recommandée pour examen conformément aux critères généraux Codex régissant les principes et les performances des méthodes (Critères généraux)⁸ plutôt que la prescription de méthodes analytiques spécifiques.

RÉSUMÉ DES CONCLUSIONS DE LA CONSULTATION MIXTE D'EXPERTS FAO/OMS DES RISQUES ET BÉNÉFICES DE LA CONSOMMATION DU POISSON

45. La consultation mixte d'experts FAO/OMS des risques et bénéfices de la consommation du poisson (du 25 au 29 janvier 2010) a été organisée pour examiner les données sur les niveaux de nutriments, de méthylmercure et de dioxine dans le poisson, et les données épidémiologiques, et réaliser les évaluations risques-bénéfices de la consommation du poisson.

46. La consultation d'experts est parvenue à plusieurs conclusions sur les risques associés à l'exposition au méthylmercure dans le poisson, comme:

- il y a des preuves convaincantes sur les conséquences neurologiques/développementales indésirables chez les nourrissons et les jeunes enfants associées à l'exposition au méthylmercure pendant le développement fœtal liée à la consommation de poisson par la mère pendant la grossesse; et il y a des preuves probables sur les troubles cardiovasculaires et autres effets indésirables (par ex., les effets immunologiques et reproductifs).

47. La consultation d'experts a signalé, en tant que bénéfices de la consommation du poisson, que:

- elle apporte des bénéfices précieux en matière de santé tels que la réduction de la mortalité due aux maladies cardiovasculaires et l'amélioration du développement neurologique des nourrissons et des jeunes enfants si la mère mange du poisson avant et pendant la grossesse (preuves convaincantes);
- les acides gras polyinsaturés oméga-3 à longue chaîne (AGPI n-3 LC) seront vraisemblablement le principal contributeur aux bénéfices en matière de santé;
- il y a des preuves convaincantes sur les bénéfices de l'ingestion des AGPI n-3 LC dans la réduction de la mortalité due aux maladies cardio-coronaires;
- il y a des preuves convaincantes sur les bénéfices de la consommation maternelle de DHA (en tant que représentant des AGPI n-3 LC) pendant la grossesse sur le développement neurologique de l'enfant: une augmentation maximale du QI de 5,8 points a été observée;
- les autres nutriments, comme les protéines, le sélénium, l'iode, la vitamine D, la choline et la taurine, peuvent aussi contribuer aux bénéfices pour la santé; et
- le poisson est une source très importante de protéines dans certains pays, et consommer du poisson est une tradition culturelle pour un grand nombre de personnes.

48. En résumé, la consultation d'experts a conclu que:

- La consommation de poisson fournit de l'énergie, des protéines et une série de nutriments essentiels;
- La consommation de poisson fait partie des traditions culturelles d'un grand nombre de personnes. Dans certaines populations, le poisson est la principale source d'aliments et de nutriments essentiels;
- Parmi la population générale adulte, la consommation de poisson, notamment des poissons gras, diminue les risques de mortalité due aux maladies cardio-coronaires. Il y a un manque de preuves probables ou convaincantes sur les risques de maladies cardio-coronaires dues au méthylmercure. Les risques potentiels de cancer dû aux dioxines sont très inférieurs aux bénéfices établis pour les maladies cardio-coronaires;
- Chez les femmes en âge de procréer, les femmes enceintes et les mères allaitantes, en considérant les bénéfices de DHA par rapport aux risques liés au méthylmercure, la consommation de poisson diminue les risques d'un développement neurologique suboptimal pour leur progéniture par rapport à la non consommation de poisson, dans la plupart des cas évalués;
- À des niveaux d'exposition maternelle aux dioxines (due au poisson et autres sources alimentaires) qui ne dépassent pas la DHTP, les risques pour le neurodéveloppement sont négligeables. A des niveaux d'exposition maternelle aux dioxines (due au poisson et autres sources alimentaires) qui dépassent la DHTP, les risques pour le neurodéveloppement ne peuvent plus être considérés comme négligeables;
- Chez les nourrissons, les jeunes enfants et les adolescents, les preuves sont insuffisantes pour permettre d'établir le cadre

⁸ Section sur les principes pour l'élaboration des méthodes d'analyse du Codex dans le MANUEL DE PROCÉDURE de la Commission du Codex Alimentarius, Vingtième édition.

quantitatif des risques et des bénéfices en matière de santé. Cependant, les habitudes alimentaires saines qui incluent la consommation de poisson et sont prises tôt dans la vie influencent les habitudes alimentaires et la santé pendant la vie adulte.

49. Sur la base des conclusions susmentionnées, la consultation a recommandé aux membres de:

- reconnaître le poisson en tant que source importante d'énergie, de protéines et d'une série de nutriments essentiels et la consommation de poisson en tant que composante des traditions culturelles d'un grand nombre de personnes;
- souligner les bénéfices de la consommation de poisson dans la réduction de la mortalité des maladies cardio-coronaires (et les risques de mortalité dus aux maladies cardio-coronaires associées à la non consommation de poisson) dans la population générale adulte;
- souligner les bénéfices nets neurodéveloppementaux de la consommation de poisson pour la progéniture des femmes en âge de procréer, en particulier les femmes enceintes et allaitantes, et les risques neurodéveloppementaux associés à la non consommation de poisson pour la progéniture de ces femmes;
- développer, entretenir et améliorer les bases de données existantes sur les nutriments et les contaminants, notamment le méthylmercure et les dioxines, dans leur région; et
- développer et évaluer les stratégies de gestion et de communication des risques pour à la fois minimiser les risques et maximiser les bénéfices liés à la consommation de poisson.

OPTIONS DE GESTION DES RISQUES POUR DIMINUER LES RISQUES ET MAXIMISER LES BÉNÉFICES DE LA CONSOMMATION DE POISSON

50. La consultation mixte d'experts FAO/OMS des risques et bénéfices de la consommation de poisson a conclu qu'il y a à la fois des risques et des bénéfices liés à la consommation de poisson. Afin de diminuer les risques et maximiser les bénéfices associés au poisson, les membres du Codex ont mis en œuvre des mesures de gestion des risques en établissant des limites maximales pour le méthylmercure ou le mercure total et/ou offrant des conseils aux consommateurs sur la consommation du poisson (Voir Tableau Y).

A) Limites maximales/teneurs indicatives

51. Les teneurs indicatives (TI) actuelles pour le méthylmercure sont de 1 mg/kg pour le poisson prédateur et de 0,5 mg/kg pour les autres espèces de poisson (CODEX STAN 193-1995: NGCTAHA). La NGCTAHA a pour but de fournir une orientation aux approches possibles en vue d'éliminer ou de réduire le problème de la contamination et de favoriser l'harmonisation internationale par le biais de recommandations qui en retour préviendront les obstacles commerciaux et les conflits. C'est dans cette optique que les teneurs indicatives (TI) actuelles pour le méthylmercure ont été développées. Il n'y a pas de définition précise pour le poisson prédateur malgré quelques tentatives dans ce sens.⁹

52. D'autre part, à sa soixante-septième réunion, le JECFA a conclu que l'établissement des teneurs indicatives pour le méthylmercure dans le poisson pourrait ne pas être un moyen efficace de réduire l'exposition pour la population générale. Il a noté par contre que les conseils aux consommateurs ciblés sur certaines populations vulnérables au méthylmercure pouvaient être un moyen plus efficace de diminuer les expositions alimentaires qui pourraient dépasser la DHTP.

53. Par ailleurs, les deux points suivants ont besoin d'être examinés par le CCCF: la définition de poisson prédateur et l'analyte approprié (méthylmercure par opposition au mercure total). Ces points ont déjà été examinés dans le passé par le CCFAC et le CCFEP (Comité sur le poisson et les produits de la pêche).

Définition de poisson prédateur

54. Bien que le Codex ait établi des TI différentes pour le poisson prédateur et les autres espèces de poisson, il n'existe aucune définition pour « poisson prédateur ». Le requin, l'espadon, le thon et le brochet sont cités en exemples. D'aucuns diront qu'afin d'éviter les possibles conflits commerciaux parmi les membres, il est souhaitable d'établir la définition précise de « poisson prédateur ».

55. Cependant, les membres ont besoin de reconsidérer si la séparation des espèces de poissons en « prédateurs » et « non prédateurs » par des teneurs indicatives différentes est réellement probante et scientifiquement valide. D'après le tableau 3 établi par la consultation d'experts, le poisson pour lequel les niveaux de méthylmercure sont élevés, comme l'hoplostète orange et le béryx, ne se trouvent pas nécessairement au niveau supérieur de la chaîne alimentaire. Le classement des espèces de poisson en « prédateurs » et « non prédateurs » ne donne pas nécessairement une indication correcte des niveaux de méthylmercure et peut dans certains cas induire en erreur. Lors de la révision des TI pour les deux différentes catégories, il conviendrait de tenir compte de la répartition des concentrations réelles en méthylmercure dans ces espèces plutôt que de savoir si telle espèce de poisson est un prédateur ou non. Dans ce sens, la première étape est de réunir des données détaillées sur le méthylmercure pour chaque espèce ou groupe important de poisson dans le commerce ou dans le régime alimentaire de chaque région. Cela permettra au CCCF de comprendre si une différenciation précise entre prédateur et non prédateur peut être établie sur la base de la répartition du méthylmercure dans les diverses espèces.

56. Sinon, l'autorité compétente de chaque membre exportateur devra décider si un poisson est un prédateur ou non, parce qu'un

⁹ Par exemple, ALINORM 93/12 (par. 105) et ALINORM 93/18 (par. 153-156).

nombre considérable d'espèces peuvent être considérées comme poissons prédateurs dans chaque région, et qu'il est impossible d'établir une liste générale. Dans ce cas, des critères relatifs à l'objectif sont nécessaires pour classer les espèces de poisson en « prédateurs » et « non prédateurs ».

Méthylmercure ou mercure total

57. Les membres devraient par ailleurs savoir qu'alors que les TI actuelles ont été établies pour le méthylmercure, des LM et des TI ont été établies pour le mercure total dans un certain nombre de pays, ceci parce que l'analyse du mercure total est plus facile à réaliser que celle du méthylmercure.

58. Dans le Codex, les LM sont établies pour le méthylmercure conformément aux critères de la NGCTAHA fondés sur les évaluations des risques par le JECFA, à savoir, que le méthylmercure fait l'objet d'une préoccupation toxicologique plus importante que le mercure total. Cependant, considérant que l'analyse du méthylmercure exige une expertise plus grande et du matériel plus sophistiqué que celle du mercure total, il serait raisonnable d'utiliser l'analyse du mercure total pour une sélection préliminaire. Si les niveaux de mercure total dépassent un certain niveau, comme les TI pour le méthylmercure, l'analyse devrait ensuite porter sur le méthylmercure. Le mercure total peut servir de substitut au méthylmercure pour le contrôle. Néanmoins, afin de confirmer la conformité des échantillons avec les LM, l'analyse du méthylmercure est nécessaire. Alors que, comme l'a signalé le Canada dans une section sur l'occurrence dans les aliments, le rapport méthylmercure/mercure total était de l'ordre de 30 pour cent à 94 pour cent pour les poissons grands migrateurs, il était d'environ 16 pour cent pour le marlin bleu du pacifique (mercure total: 1,19 mg/kg, méthylmercure: 0,19 mg/kg) d'après une étude japonaise. Pour cette raison, il est nécessaire de recueillir une quantité suffisante de données, à la fois sur le méthylmercure et sur le mercure total, pour les principales espèces de poisson concernées afin de connaître la relation entre les concentrations de ces deux analytes.

B) Conseils aux consommateurs

59. Des informations et des orientations concernant le méthylmercure et la consommation de poisson ont été développées par certains membres (Voir Tableau YY).

60. Des conseils aux consommateurs sur les bénéfices de la consommation de poisson ont aussi été développés au niveau national. Par exemple, au Canada, des sites internet offrent des conseils sur les bénéfices pour la santé de manger du poisson; à savoir que les AGPI n-3 LC (EPA et DHA) du poisson permettent de contribuer au bon fonctionnement cardiaque. La consommation de poisson a aussi été associée à un risque réduit de mort subite par arrêt cardiaque. Le site internet explique par ailleurs que la consommation régulière de poisson par les femmes enceintes et les femmes qui projettent d'être enceintes joue un rôle dans le développement normal du cerveau et des yeux du fœtus (11).

61. Au Royaume-Uni, il est recommandé aux personnes de manger au moins deux portions de poisson par semaine, dont une de poisson gras pour une alimentation équilibrée. (12).

62. En Espagne, s'agissant des risques et bénéfices, le poisson est considéré, dans le cadre d'une nutrition saine, comme une part importante du régime alimentaire, fondamentalement en raison de la qualité de ses protéines et matières grasses, ainsi que des acides aminés en quantité plus qu'adéquate, de la faible teneur en graisses saturées et de la proportion significative d'acides gras oméga-3 et de vitamines A, D, E, B6 et B12 (13).

63. En Australie, les directives diététiques australiennes conseillent de prendre un ou deux repas à base de poisson par semaine pour assurer une bonne santé. L'Australie (FSANZ) a observé qu'il n'y a aucun danger, tout groupe de population confondu, à manger deux ou trois portions par semaine de la plupart des types de poisson. Il n'a que quelques types de poisson pour lesquels FSANZ recommande de limiter la consommation – il s'agit de l'orphie (espardon et marlin), du requin, de l'hoplostète orange et du poisson-chat. Par conséquent, FSANZ conseille aux femmes enceintes, aux femmes qui projettent d'être enceintes et aux jeunes enfants de continuer à consommer une diversité de poissons dans le cadre d'un régime alimentaire sain mais de limiter la consommation de certaines espèces (14).

64. En Norvège, la population est encouragée à manger davantage de poissons et de fruits de mer; il est recommandé de manger du poisson en tant que plat principal deux à trois fois par semaine, et aussi dans le cadre de repas plus légers plusieurs fois par semaine. Les consommateurs sont invités à choisir entre différents types de poisson, et la moitié du poisson consommé devrait être du poisson gras qui contient des niveaux élevés d'acides gras n-3 bons pour la santé. Les femmes enceintes, le groupe de population le plus vulnérable, sont invitées à éviter certaines espèces de poisson, des exemplaires âgés, très gros, de poissons et de poissons d'eau douce comme le brochet, en raison des niveaux potentiellement élevés de contaminants, dont le méthylmercure, qu'ils accumulent (15).

65. Au Japon, le ministère de la santé, du travail, et du bien-être conseille à la population générale de manger une diversité de poissons et de fruits de mer en tant que sources riches en protéines et en acides gras (comme EPA et DHA) alors qu'il conseille aux femmes enceintes une consommation limitée de certaines espèces.(16).

C) Conseils aux consommateurs à l'échelon international

66. Suite aux différentes espèces de poisson disponibles pour la consommation dans les différentes parties du monde, il conviendrait de formuler certains conseils relatifs à la consommation à l'échelon national ou régional pour répondre aux différents scénarios de l'exposition alimentaire des diverses populations. Cependant, des conseils généraux internationaux pourraient constituer une base utile pour développer des avis aux consommateurs à l'échelon national et régional.

67. Le rapport de la trente-huitième session du CCFAC a cité les points suivants à examiner lors de l'élaboration d'une directive générale sur la consommation de poisson:

- 1) les conseils devraient être suffisamment généraux pour éviter tout conflit avec les dispositions nationales;
- 2) les risques d'effets indésirables, par exemple de limiter les bénéfices nutritionnels et sanitaires, devraient être prudemment considérés; et
- 3) la définition des espèces de poisson contenant des niveaux élevés de méthylmercure serait difficile à établir parce que des noms communs similaires sont utilisés pour décrire des espèces différentes de poisson dans différentes régions du monde.

68. La consultation d'experts a considéré que l'utilisation de tableaux ayant les risques et les bénéfices en tant que matrice, comme le tableau 3 de son rapport montrant le méthylmercure (risque) et les AGPI n-3 LC (bénéfices) peut être un outil de communication des risques-bénéfices.

69. Cependant, les consommateurs pourraient ainsi être amenés à sous – ou sur – consommer certaines espèces de poisson, ce qui n'est pas souhaitable pour un régime équilibré. Par conséquent, les autorités chargées de la gestion des risques ne devraient pas perdre de vue les points suivants quand elles utilisent le tableau en tant qu'outil de communication des risques-bénéfices:

- Ce tableau n'est pas approprié pour la communication des risques-bénéfices à l'échelon national ou régional parce que les niveaux d'AGPI n-3 LC et de méthylmercure peuvent varier avec les saisons et les régions, même s'il s'agit de la même espèce. Le poisson d'élevage peut aussi contenir des niveaux différents d'AGPI n-3 LC et de méthylmercure de ceux du poisson sauvage car les concentrations de ces substances reflètent ce dont le poisson se nourrit.
- Pour éviter un déséquilibre de la consommation de poisson dans la population générale, il serait nécessaire de communiquer à la fois les risques (niveau élevé de méthylmercure) et les bénéfices (niveaux élevés d'AGPI n-3 LC).

70. Les autorités chargées de la gestion des risques ne devraient pas perdre de vue les points suivants lors de la préparation des tableaux similaires au tableau 3 du rapport de la consultation d'experts:

- La collecte de données sur les niveaux d'AGPI n-3 LC et de méthylmercure est essentielle pour chaque région/état; et
- Des méthodes d'analyse adéquatement validées devraient être utilisées pour recueillir les données.

71. La consultation d'experts a aussi préparé le tableau 5, selon lequel les bénéfices de la consommation de poisson dépassent les risques dans un grand nombre de cas. Ce tableau peut également permettre aux consommateurs de comprendre la relation entre les risques et les bénéfices de la consommation de poisson. Cependant, pour aider les consommateurs à comprendre le contenu du tableau, si ce tableau doit être utilisé comme outil de communication sur les risques-bénéfices, une explication facile et pratique de son utilisation est nécessaire, similaire au tableau 3.

72. En résumé, les conseils aux consommateurs à l'aide de ces tableaux qui montrent les risques et les bénéfices peuvent être des options de gestion des risques très efficaces. Pour encourager les membres à introduire ces options, le CCCF peut envisager de développer une orientation générale pour leur utilisation. Par ailleurs, chaque pays devrait lui-même s'engager à recueillir des données sur la composition du poisson en mercure et méthylmercure et en AGPI n-3 LC, en tenant compte des espèces de poisson dominantes dans leur pays.

D) Autres options de gestion des risques mises en œuvre par les membres

73. Pour diffuser l'information sur les limites maximales relatives à la consommation de poisson et les conseils aux consommateurs sur les risques et bénéfices de la consommation de poisson, les membres publient l'information au travers de dépliants et de sites internet. Par exemple, certains membres, comme l'Australie, le Canada, l'Espagne, la Norvège, le Japon et le Royaume-Uni communiquent l'information concernant les risques et bénéfices de la consommation de poisson par le biais de leur site internet tel que décrit dans la section précédente.

DISCUSSION

74. Les teneurs indicatives (TI) pour le méthylmercure dans le poisson ont été établies et adoptées en 1995 (dans le but de protéger les consommateurs des effets neurologiques indésirables et favoriser une harmonisation internationale en prévenant les obstacles commerciaux et les conflits. Cependant, à sa soixante-septième réunion, le JECFA a conclu que l'établissement des teneurs indicatives pour le méthylmercure dans le poisson pourrait ne pas être un moyen efficace de réduire l'exposition pour la population générale. Il a noté par contre que les conseils aux consommateurs ciblés sur certaines populations vulnérables au méthylmercure pouvaient être un moyen plus efficace de diminuer les expositions alimentaires qui pourraient dépasser la DHTP

75. Comme les études associant la consommation de poisson pendant la grossesse aux bénéfices neurodéveloppementaux pour le fœtus ne sont apparues dans les écrits scientifiques qu'en 2004, les TI actuelles n'ont pas tenu compte des effets nets qui comprennent à la fois les contributions indésirables du méthylmercure et les contributions bénéfiques des nutriments contenus dans le poisson pour les mêmes paramètres sanitaires. L'application des TI pourraient, par conséquent, indûment limiter ou même éliminer la consommation de poisson qui apporte, en fait, un bénéfice net. A cet égard, les déficits neurodéveloppementaux potentiels dont il faut tenir compte ne sont pas seulement liés au méthylmercure. Ce potentiel est démontré dans le rapport de la consultation d'experts dans lequel tous les poissons qui dépassent les TI sont estimés apporter un bénéfice net sur la base de sept

portions par semaine (estimations centrales) et la majorité du poisson qui dépasse les TI est même estimée apporter des bénéfices nets à certains niveaux de consommation quand l'estimation de la limite supérieure pour le méthylmercure est appliquée..

76. Comme la consultation d'experts le démontre, les données peuvent à ce jour être adéquates pour évaluer les risques quantitativement, tel que proposé dans la discussion sur la façon dont les différents résultats de l'évaluation des risques sont considérés pour le choix de la gestion des risques (Directives pour les options de gestion des risques à la lumière des différents résultats d'évaluation des risques, rapport de la sixième session du Comité sur les contaminants dans les aliments, REP12/CF, par. 27, annexe XIII). C'est une évaluation quantitative de l'impact sanitaire dans le sens qu'elle évalue les conséquences globales neurodéveloppementales de la consommation de poisson pendant la grossesse à la fois liées au méthylmercure et aux nutriments dans le poisson, supposés provenir dans ce cas des AGPI n-3 LC.

77. Comme le mercure est naturellement présent dans le poisson et que son niveau dans le poisson varie considérablement selon les espèces, l'âge, la taille et l'espace géographique dans lequel le poisson a vécu, il n'est pas possible de « contrôler » le niveau de mercure qui peut être présent dans un poisson donné. Par ailleurs, la nature du poisson et la commercialisation du poisson sont telles que le « contrôle » des niveaux de mercure dans le poisson par l'établissement de LM /TI peut ne pas être pratique ni réaliste. De même, les TI Codex actuelles peuvent par conséquent ne pas être appropriées pour gérer les risques liés à une exposition alimentaire élevée au mercure due au poisson chez les populations sensibles.

78. Cependant, l'association des TI/LM et des conseils aux consommateurs peut encore être considérée comme le meilleur moyen de protéger les groupes vulnérables. Ces niveaux pourraient prévenir l'exposition au poisson contenant des niveaux inacceptablement élevés de MeHg et favoriser l'harmonisation du commerce international.

79. En considération ce qui précède, les conseils aux consommateurs peuvent sembler être une mesure de gestion des risques plus appropriée que les LM/TI.

80. Les détails des conseils aux consommateurs peuvent varier entre les pays parce que les risques de l'exposition au mercure provenant de l'alimentation dépendent de l'environnement du pays concerné, du type de poisson généralement capturé et consommé, des habitudes de consommation relatives au poisson et aux autres aliments qui peuvent aussi contenir du mercure. Par conséquent, il est important que pour une gestion optimale des risques et des bénéfices liés au mercure dans le poisson l'approche utilisée privilégie davantage l'information aux consommateurs à l'échelon régional ou national.

RECOMMANDATION

81. Le CCCF devrait examiner davantage l'applicabilité des TI en tant que mesure de gestion des risques.

82. Si le CCCF conclut que les TI sont nécessaires pour gérer les risques liés à l'exposition au méthylmercure, il devrait considérer les points suivants:

- S'il est nécessaire de réunir des données détaillées sur le méthylmercure pour chaque espèce ou groupe de poissons?
- S'il est utile d'établir une distinction nette entre prédateur et non prédateur sur la base de la répartition du méthylmercure dans les diverses espèces?
- Si l'association des TI et des conseils aux consommateurs est nécessaire?

83. Si le CCCF conclut que les TI ne sont pas pratiques pour gérer les risques liés à l'exposition au méthylmercure et peuvent limiter la consommation de poisson, il devrait considérer les points suivants:

- Si les TI actuelles sont maintenues ou révoquées?
- Si les conseils aux consommateurs sont appropriés pour gérer les risques liés au méthylmercure?
- S'il est nécessaire de réunir des données détaillées sur le méthylmercure et les AGPI n-3 LC pour chaque espèce ou groupe de poissons.

Bibliographie

- 1) Report of the joint FAO/WHO expert consultation on the risks and benefits of fish consumption, 25–29 January 2010, Rome, Italy (<http://www.fao.org/docrep/014/ba0136e/ba0136e00.pdf>).
- 2) Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA), report of the sixty-first meeting, Rome 10-19 June 2003 (<ftp://ftp.fao.org/es/esn/jecfa/jecfa61sc.pdf>).
- 3) EFSA (European Food Safety Authority), 2004. Opinion of the Scientific Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the Commission related to mercury and methylmercury in food. The EFSA Journal, 34, 1-14 (<http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/34.pdf>).
- 4) Joint FAO/WHO expert committee on food additives. Sixty-seventh meeting Rome, 20-29 June 2006 (ftp://ftp.fao.org/ag/agn/jecfa/jecfa67_final.pdf).
- 5) US National Research Council (2000). Toxicological effects of methylmercury. Washington DC, National Academy Press.
- 6) EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM); Scientific Opinion on the risk for public health related to the presence of mercury and methylmercury in food. EFSA Journal 2012;10(12):2985. [241 pp.] doi:10.2903/j.efsa.2012.2985. (www.efsa.europa.eu/efsajournal).
- 7) Dabeka, R. W., McKenzie, A. D. and Bradley, P. (2003). Survey of total mercury in total diet food composites and an estimation of the dietary intake of mercury by adults and children from two Canadian cities, 1998-2000. Food Additives and Contaminants, 20: 629-638.
- 8) Morishita M. *et al.* 1998. The determination of mercury species in environmental and biological samples. *Pure & Appl. Chem.* 70 (8), 1585-1615.
- 9) Quevauviller P. *et al.* 2000. Method performance evaluation for methylmercury determination in fish and sediment. *Trends in Analytical Chemistry.* 19, 157-166.
- 10) Quétel C.R. *et al.* 2005. Methylmercury in tuna: demonstrating measurement capabilities and evaluating comparability of results worldwide from the CCQM P-39 comparison. *J. Anal. At. Spectrom.* 20, 1058-1066.
- 11) Q&A's on mercure in fish published on the Health Canada website in 2011: http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/securit/chem-chim/environ/mercur/merc_fish_qa-poisson_qr-eng.php
- 12) The UK National Health Service (NHS): <http://www.nhs.uk/Livewell/Goodfood/Pages/fish-shellfish.aspx>
- 13) Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición: http://www.aesan.msc.es/AESAN/web/rincon_consumidor/subseccion/mercurio_pescado.shtml
- 14) FSANZ: <http://www.foodstandards.gov.au/consumerinformation/mercuryinfish.cfm>.
- 15) Mattportalen.no: http://www.matportalen.no/rad_til_spesielle_grupper/tema/gravide/#tabs-1-2-anchor
- 16) Advice for Pregnant Women on Fish Consumption and Mercury (Ministry of Health, Labor and welfare website) <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/suigin/dl/051102-1en.pdf>

Tableau X: Méthodes validées inter-laboratoires pour la détermination du méthylmercure dans le poisson

Méthode	Résumé de la méthode	Principe	Applicabilité	Fourchette minimale applicable (mg/kg)	LOD/LOQ (mg/kg)	Récupération (%)	RSD _R (%)	Note
AOAC 988.11 Méthylmercure dans le poisson et les fruits de mer	Les interférences organiques sont éliminées des fruits de mer homogénéisés par lavage à l'acétone puis au toluène. Le méthyl HG lié aux protéines est libéré par addition de HCl et extrait dans le toluène. L'extrait de toluène est analysé pour CH ₃ HgCl par GC à capture d'électrons	GC-ECD	Poisson et fruits de mer	0,50-2,30 Hg	LOQ: 0,25 Hg	86-98	4-15	Type II
AOAC 990.04 Méthylmercure dans les fruits de mer	L'effluent de LC est chauffé pour produire la vapeur d'HG à partir des composés de mercure organique. La vapeur d'HG, associée à la phase mobile vaporisée, est dirigée dans un condenseur à eau où la phase mobile est liquéfiée. La vapeur d'HG est balayée avec l'azote dans la cellule d'absorption du rayon lumineux du spectrophotomètre par absorption atomique.	LC-AAS	Fruits de mer	0,15-1,86 Hg	LOQ: 0,06 Hg	94,4-99,6	10,5-18,2	
AOAC 983.20 Méthylmercure dans le poisson et les fruits de mer	Les interférences organiques sont éliminées des fruits de mer homogénéisés par lavage à l'acétone puis au benzène. Le méthyl HG lié aux protéines est libéré par addition de HCl et extrait dans le benzène. L'extrait de benzène est concentré et analysé pour CH ₃ HgCl par GC.	GC-ECD	Poisson et fruits de mer	0,15-2,48 Hg	LOQ: 0,05 Hg	99-120	3-13	

Méthode	Résumé de la méthode	Principe	Applicabilité	Fourchette minimale applicable (mg/kg)	LOD/LOQ (mg/kg)	Récupération (%)	RSD _R (%)	Note
IRMM-IMEP-115 Méthylmercure dans les fruits de mer (processus de validation actuellement en cours dans l'Union Européenne)	La méthode est basée sur une double extraction liquide-liquide, d'abord avec un solvant organique et ensuite avec une solution de cystéine. La quantification finale est pratiquée avec un analyseur de mercure direct.		Fruits de mer					
CEN/TC 275 WG 10 (processus de validation actuellement en cours dans l'Union Européenne)	Digestion avec TMAH.	ID-GC-ICP-MS						

Tableau XX: Méthodes analytiques pour la détermination du méthylmercure dans le poisson utilisées par les membres du Codex

Pays	Méthode	Résumé de la méthode	Principe	Étude de validation	Applicabilité	Fourchette minimale applicable range (mg/kg)	LOD, LOQ (mg/kg)	Récupération (%)	RSD _R
Canada	Méthode HPLC-ICP-MS pour l'analyse de spéciation du mercure et du méthylmercure dans le poisson	Échantillons de poisson extraits avec HCl L-cystéine à 0,75% et analysés sur un ICP/MS 7500 Agilent équipé d'un nébuliseur Micromist et d'une chambre de nébulisation de type Scott refroidie à 2°C suivie par la séparation par HPLC	HPLC-ICP-MS	Comparaison entre deux laboratoires utilisant deux systèmes différents de HPLC	Poisson		LOD: Hg: 0,002 MeHg: 0,005 LOQ: Hg: 0,006 MeHg: 0,015 (3X LOD)	Hg: 103±2,1% MeHg: 99±2,1%	Hg: 2,1% MeHg: 2,1%
Chine	Détermination du méthylmercure et du mercure total dans les fruits de mer	Le méthylmercure dans les échantillons est extrait par HCl et une solution aqueuse de cystéine. Ensuite, il est séparé par LC et détecté par spectromètre à fluorescence atomique (AFS)	LC-AFS		Fruits de mer		LOD: 0,002 LOQ: 0,008		
Japon	Extraction acide par lixiviation au benzène avec GC-ECD	Le méthylmercure dans les échantillons est extrait dans le benzène après acidification par HCl (une solution aqueuse de cystéine est utilisée pour l'extraction inverse). Le méthylmercure est séparé par GC et détecté par ECD	GC-ECD	Laboratoire unique	Fruits de mer	0,01-5,0 MeHg	LOQ: 0,01 MeHg	70-120	-

Pays	Méthode	Résumé de la méthode	Principe	Étude de validation	Applicabilité	Fourchette minimale applicable range (mg/kg)	LOD,LOQ (mg/kg)	Récupération (%)	RSD _R
États-Unis	Détermination du méthylmercure et du mercure total dans les fruits de mer	Les espèces d'HG sont isolées dans les échantillons par extraction avec une solution aqueuse de cystéine. Les espèces d'HG sont séparées par HPLC et détectées par ICP-MS	HPLC ICP-MS	Laboratoire unique	Fruits de mer	0,055-2,78 MeHg	LOD: MeHg: 0,0038 Hg: 0,0065 LOQ: MeHg: 0,028 Hg: 0,047	87-104	

Note: Les méthodes qui sont validées internationalement ne sont pas incluses.

Tableau Y: Limite maximale et teneurs indicatives pour le méthylmercure ou le mercure total dans le poisson établies dans les territoires des membres du Codex

Pays	Année	Type (limite maximale, teneur indicative, ou tout autre niveau)	Niveau (mg/kg)	Substance chimique réglementée (mercure total ou méthylmercure)	Espèce de poisson réglementée	Remarques
Australie		Limite maximale	niveau moyen de 0,5	Mercure total	Crustacés	
			niveau moyen de 0,5		Poisson et produits de la pêche, à l'exception de l'escolier, de l'orphie (y compris le marlin), le thon rouge du sud, le barramundi, la lotte, l'hoplostète orange, les raies et toutes les espèces de requin	
			niveau moyen de 1,0		Escolier, orphie (y compris marlin), thon rouge du sud, barramundi, la lotte, hoplostète orange, raies et toutes les espèces de requin	
			niveau moyen de 0,5		Mollusques	
Canada	2007	Limite maximale (norme indicative)	0,5 mg/kg	Mercure total	Dans la portion comestible de tous les poissons de détail, avec six exceptions (voir la norme pour 1 ppm ci-dessous)	La limite maximale s'applique au poisson commercial qui est vendu au détail
			1 mg/kg		La portion comestible de l'escolier, de l'hoplostète orange, du marlin, du thon frais et congelé, du requin et de l'espadon	
Chine	2005	Limite maximale	1,0 mg/kg	Méthylmercure	Poisson prédateur (requin, thon et autres poissons prédateurs)	
			0,5 mg/kg		Poisson et autres produits aquatiques (à l'exception des poissons prédateurs)	

Pays	Année	Type (limite maximale, teneur indicative, ou tout autre niveau)	Niveau (mg/kg)	Substance chimique réglementée (mercure total ou méthylmercure)	Espèce de poisson réglementée	Remarques
Colombie	2008	Limite maximale	1,0 mg/kg	Mercure total	Bonite à ventre rayé (<i>Sarda sarda</i>) Thon (espèce <i>Thunnus</i> , espèce <i>Euthynnus</i> , <i>Katsuwonus pelamis</i>)	
			0,5 mg/kg		Pour toutes les autres espèces de poisson	
Japon	1973	Valeur réglementaire provisoire	0,4 mg/kg	Mercure total	Tous les poissons à l'exception des thons (y compris le marlin, l'espadon et la bonite à ventre rayé), le poisson de grands fonds (y compris le loup de mer, le béryx, la morue et les requins), et le poisson d'eau douce (à l'exception des poissons des lacs)	Le niveau a été établi en réponse à la flambée de la maladie de Minamata
Norvège et Royaume-Uni (mêmes niveaux que dans l'UE)		Limite maximale	0,5 mg/kg		Les produits de la pêche et la viande musculaire de poisson, à l'exception de certaines espèces. La limite maximale pour les crustacés s'applique à la viande musculaire des appendices et de l'abdomen. Dans le cas des crabes et des crustacés similaires aux crabes (<i>Brachyura</i> et <i>Anomura</i>) elle s'applique à la viande musculaire des appendices.	
			1,0 mg/kg		Viande musculaire des poissons suivants: baudroie (espèces des <i>Lophius</i>) poisson-chat de l'atlantique (<i>Anarhichas lupus</i>) bonite à ventre rayé (<i>Sarda sarda</i>) anguille (espèces des <i>Anguilla</i>) empereur, hoplostète orange, hoplostète argenté (espèces des <i>Hoplostethus</i>) grenadier (<i>Coryphaenoides rupestris</i>) flétan (<i>Hippoglossus hippoglossus</i>) abadèche (<i>Genypterus capensis</i>) makaira (espèces des <i>Makaira</i>) cardine (espèces des <i>Lepidorhombus</i>)	

Pays	Année	Type (limite maximale, teneur indicative, ou tout autre niveau)	Niveau (mg/kg)	Substance chimique réglementée (mercure total ou méthylmercure)	Espèce de poisson réglementée	Remarques
					meunier noir (espèces des Mullus) abadèche rose (Genypterus blacodes) brochet (Esox lucius) bonite simple (Orcynopsis unicolor) capelan (Tricopterus minutes) aiguillat portugais (Centroscymnus coelolepis) raies (espèce des Raja) tambour ocellé (Sebastes marinus, S. mentella, S. viviparus) voilier (Istiophorus platypterus) sabre noir (Lepidopus caudatus, Aphanopus carbo) dorade, pageot (espèce des Pagellus) requin (toutes les espèces) escolier ou morue charbonnière (Lepidocybium flavobrunneum, Ruvettus pretiosus, Gempylus serpens) esturgeon (espèce des Acipenser) espadon (Xiphias gladius) thon (espèce des Thunnus, espèce des Euthynnus, Katsuwonus pelamis)	

Tableau YY: Conseils aux consommateurs par membre

Pays	Année	Groupe cible	Espèces	Quantités recommandées pour la consommation	Base scientifique (DJA, niveau de méthylmercure pour chaque espèce de poisson, exposition au méthylmercure due aux produits de la pêche et autres etc.
Australie		Les femmes enceintes ou projetant d'être enceintes (1 portion équivaut à 150 g) et les enfants jusqu'à l'âge de 6 ans (1 portion équivaut à 75 g)	Tout poisson et fruit de mer non cité ci-dessous:	2 – 3 portions par semaine	DHTP pour le méthyl mercure
			Ou hoplostète orange (perche de mer) ou poisson-chat et aucun autre poisson la semaine	1 portion par semaine	
			Ou requin (flake) ou orphie (espadon / poisson sabre et marlin) et aucun autre poisson pendant la quinzaine	1 portion/quinzaine	
		Le reste de la population (1 portion équivaut à 150 g)	Tout poisson et fruit de mer non cité ci-dessous:	2 – 3 portions par semaine	
			Requin (flake) ou orphie (espadon / poisson sabre et marlin) et aucun autre poisson pendant la semaine	1 portion par semaine	
Canada	2007	•Les femmes qui sont enceintes ou qui pourraient être enceintes, ou qui allaitent	Thon blanc en boîte (les autres types de thon en boîte sont spécifiquement exclus de cette recommandation)	Jusqu'à quatre portions de 75 g de thon blanc par semaine. Une portion dans le Guide des aliments est de 75 g, 2 ½ oz, 125 mL, ou ½ tasse.	TDI
		Les enfants entre 1 et 4 ans	Thon blanc en boîte	Une portion de 75 g de thon blanc par semaine	
		•Les enfants entre cinq et onze ans	Thon blanc en boîte	Deux portions de 75 g de thon blanc par semaine	
	2008	La population générale	Thon frais/congelé, requin, espadon, marlin, hoplostète orange et escolier	- 150 g par semaine	

Pays	Année	Groupe cible	Espèces	Quantités recommandées pour la consommation	Base scientifique (DJA, niveau de méthylmercure pour chaque espèce de poisson, exposition au méthylmercure due aux produits de la pêche et autres etc.
		Certaines femmes – les qui sont ou pourraient être enceintes et qui allaitent	Thon frais/congelé, requin, espadon, marlin, hoplostète orange et escolier	- 150 g par mois	
		Les enfants entre 5 et 11 ans	Thon frais/congelé, requin, espadon, marlin, hoplostète orange et escolier	- 125 g par mois	
		Les enfants entre 1 et 4 ans	Thon frais/congelé, requin, espadon, marlin, hoplostète orange et escolier	75 g par mois	
		La population générale	Toute espèce, à l'exception de celles qui sont mentionnées ci-dessus qui contiennent potentiellement des niveaux élevés de mercure; le Guide indique spécifiquement de choisir des poissons comme l'omble, le hareng, le maquereau, le saumon, la sardine et la truite.	Il est recommandé de manger au moins deux portions du Guide des aliments, soit 75 g de poisson (1/2 tasse) par semaine	Mangez bien grâce au Guide des aliments canadien - recommandations diététiques
		La population générale	Toute espèce à risque	Certaines provinces publient des recommandations spécifiques pour des espèces particulières de poisson-gibier qui peuvent contenir des niveaux de mercure qui peuvent présenter un risque sanitaire	Sites internet des provinces – généralement basés sur la DJA de Canada Santé

Pays	Année	Groupe cible	Espèces	Quantités recommandées pour la consommation	Base scientifique (DJA, niveau de méthylmercure pour chaque espèce de poisson, exposition au méthylmercure due aux produits de la pêche et autres etc.
Japon	2 novembre 2005 (révisé le 1er juin)	Les femmes enceintes	<p>Groupe 1: Dauphin à gros nez (<i>Tursiops truncatus</i>)</p> <p>Groupe 2: Globicéphale tropical (<i>Globicephala macrorhynchus</i>)</p> <p>Groupe 3: Béryx (<i>Beryx splendens</i>), espadon (<i>Xiphias gladius</i>), thon rouge (<i>Thunnus thynnus</i>), thon obèse (<i>Thunnus obesus</i>), buccin finement strié (<i>Buccinum striatissimum</i>), baleine à bec de Baird (<i>Berardius bairdii</i>) et cachalot à grosse tête (<i>Physeter macrocephalus</i>);</p> <p>Groupe 4: Dorage jaune (<i>Dentex tumifrons</i>), makaire (<i>Makaira spp.</i>, <i>Tetrapturus spp.</i>), Hilgendorf saucard, (<i>Helicolenus hilgendorfi</i>) thon rouge du Sud (<i>Thunnus maccoyii</i>), requin bleu (<i>Prionace glauca</i>), marsouin de Dall (<i>Phocoenoides dalli</i>) et tassergal japonais (<i>Scombrops gilbert</i>)</p>	<p>Groupe 1: jusqu'à 80 g chaque 2 mois</p> <p>Groupe 2: jusqu'à 80 g chaque 2 semaines</p> <p>Groupe 3: jusqu'à 80 g par semaine</p> <p>Groupe 4:- jusqu'à 160 g par semaine</p>	DHT pour le méthylmercure pour les femmes enceintes
Norvège		Les femmes enceintes et les mères allaitantes	Ne pas manger de brochet (<i>Esox lucius</i>), de perche (<i>Perca fluviatilis</i>) de plus de 25 cm, de truite (<i>Salmo trutta</i>) de plus d'1 kg ou d'omble de l'arctique de plus de 1 kg (<i>Salvelinus alpinus</i>)		
		Pour tous	Ne pas manger de brochet (<i>Esox lucius</i>), de perche (<i>Perca fluviatilis</i>) de plus de 25 cm, de truite (<i>Salmo trutta</i>) de plus d'1 kg ou d'omble de l'arctique de plus de 1 kg (<i>Salvelinus alpinus</i>) plus d'une fois par mois		

Pays	Année	Groupe cible	Espèces	Quantités recommandées pour la consommation	Base scientifique (DJA, niveau de méthylmercure pour chaque espèce de poisson, exposition au méthylmercure due aux produits de la pêche et autres etc.
Espagne	Avril 2011	Les femmes enceintes, les femmes allaitantes, les femmes en âge de procréer et les enfants.	Ne pas manger d'espadon, de requin, de thon rouge (<i>Thunnus thynnus</i>) et de brochet	A éviter	La DHTP du JECFA, les données nationales d'occurrence sur l'HG dans le poisson et les données nationales de la consommation de poisson
		Les enfants de moins de 3 ans	Ne pas manger d'espadon, de requin, de thon rouge (<i>Thunnus thynnus</i>) et de brochet	A éviter	
		Les enfants de 3 à 12 ans	Limiter la consommation d'espadon, de requin, de thon rouge (<i>Thunnus thynnus</i>) et de brochet	Jusqu'à 50 g/semaine ou 100 g/2 semaines (ne manger aucun autre poisson de ce groupe dans la même semaine)	
Royaume-Uni		Les femmes enceintes et les femmes projetant d'être enceintes Les enfants (moins de 16 ans)	Requin, marlin et espadon Thon (seulement les femmes enceintes ou les femmes qui projettent d'être enceintes)	A éviter Éviter de manger plus de quatre boîtes de taille moyenne ou deux darnes de thon frais par semaine	
États-Unis	2004	Les femmes qui peuvent être enceintes, les femmes enceintes et les mères allaitantes	1. requin, espadon, maquereau royal, tile 2. Variété de poissons et fruits de mer 3. Poisson capturé par la famille et les amis dans les lacs, rivières ou zones côtières locales	1. Ne pas manger 2. Manger jusqu'à 12 onces (deux repas moyens) par semaine 3. Si aucun avis n'est disponible, manger jusqu'à 6 onces (un repas moyen) par semaine de poisson capture dans les eaux locales, mais ne	Mélange des données nationales d'occurrence dans le poisson et des données nationales sur la consommation de poisson

Pays	Année	Groupe cible	Espèces	Quantités recommandées pour la consommation	Base scientifique (DJA, niveau de méthylmercure pour chaque espèce de poisson, exposition au méthylmercure due aux produits de la pêche et autres etc.
		Les jeunes enfants		manger aucun autre poisson pendant cette même semaine. Suivre les recommandations ci-dessus mais server des portions plus petites	

APPENDICE
LISTE DES PARTICIPANTS

Pays/Organisation	Nom	courriel	
Argentine	codex	codex@minagri.gob.ar	
Australie/Nouvelle-Zélande	Leigh Henderson	leigh.henderson@foodstandards.govt.nz	-
Australie/Nouvelle-Zélande	Glenn Stanley	glenn.stanley@foodstandards.gov.au	-
Brésil	Lígia Lindner Schreiner	ligia.schreiner@anvisa.gov.br	
Canada	Robin Churchill	robin.churchill@hc-sc.gc.ca	
Chine	Yongning WU	wuyncdc@yahoo.com.cn	-
Chine	Xiaowei LI	eveline73@vip.sina.com	-
Chine	Shao Yi	sy1982bb@yahoo.com.cn	-
Colombie	Julio César Vanegas Ríos	jvanegasr@invima.gov.co	
Colombie	Ivan Camilo Sanchez	isanchez@ins.gov.co	
Colombie	Maria Pilar Montoya	mmontoya@ins.gov.co	-
Colombie	Gustavo Alvaro Wills	Gawillsf@unal.edu.co	
Colombie	Carlos Armando Cristancho Pinzón	ccristancho@ins.gov.co	-
Colombie	Jesús Alejandro Estévez García.	jestevzq@invima.gov.co	-
Colombie	Mónica Sofia Cortes Muñoz	monica.cortes@minagricultura.gov.co	
Union européenne	Almut Bitterhof	almut.bitterhof@ec.europa.eu	-
Italie	Maria Ciprotti	maria.ciprotti@iss.it	
Japon	Haruo TOMINAGA	haruo_tominaga@nm.maff.go.jp	Vice-président
Japon	Rei NAKAGAWA	codexj@mhlw.go.jp	Vice-président
Japon	Hirohide MATSUSHIMA	hirohide_matsushima@nm.maff.go.jp	Vice-président
Malaisie	Raizawanis Abdul Rahman	raizawanis@moh.gov.my	
Malaisie	Fauziah Arshad	fauziaharshad@moh.gov.my	-
Norvège	Anders Tharaldsen	antha@mattilsynet.no	Président
Norvège	Kirstin Færden	kifar@mattilsynet.no	Président
Pologne	Mikolaj Protasowicki	mikolaj.protasowicki@zut.edu.pl	-
Pologne	Monika Rajkowska	monika.rajkowska@zut.edu.pl	-

Espagne	Ana Lopez-Santacruz Serraller	contaminantes@msssi.es	
Espagne	Anouchka, Biel Canedo	contaminantes@msssi.es	
Espagne	Cristina Perdiguero Arenas	CPerdiguero@magrama.es	
Espagne	Maria Ignacia Martin de la Hinojosa	imhinojosa@magrama.es	
St. Vincent et les Grenadines	Terrence Phillips	svgbs@vincysurf.com	
Sultanat d'Oman	Aaliah Abdullah Said Al Waili	aaliah.waili@gmail.com	
Thaïlande	Chutiwan Jatupornpong	chutiwan9@hotmail.com	-
Royaume-Uni	Paul Jenkins	paul.jenkins@foodstandards.gsi.gov.uk	
États-Unis d'Amérique	Henry Kim	henry.kim@fda.hhs.gov	
Vanuatu	Emily TUMUKON	etumukon@vanuatu.gov.vu	
Consommateurs international	Jean Halloran	jhalloran@consumer.org	
IACFO (Association internationale des organisations alimentaires pour les consommateurs)	Edward Groth III	nedgroth@cs.com	
Institut des technologies alimentaires	James R. Coughlin	jrcoughlin@cox.net	