COMMISSION DU CODEX ALIMENTARIUS

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture

Organisation mondiale de la Santé

F

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Rome, Italie - Tél: (+39) 06 57051 - Fax: (+39) 06 5705 4593 - E-mail: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

Point 3a) de l'ordre du jour **CX/FH 13/45/3**
Octobre 2013

PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES

COMITÉ DU CODEX SUR L'HYGIÈNE ALIMENTAIRE

Quarante-cinquième session

Hanoï, Viet Nam, 11 - 15 novembre 2013

QUESTIONS DÉCOULANT DES TRAVAUX DE LA FAO ET DE L'OMS ET DES AUTRES ORGANISATIONS INTERNATIONALES INTERGOUVERNEMENTALES

Rapport intérimaire des consultations mixtes d'experts FAO/OMS chargés de l'évaluation des risques microbiologiques (JEMRA) et de questions connexes

Préparé par la FAO et l'OMS

INTRODUCTION

1. Dans le cadre des efforts déployés par le Codex pour produire des directives sur la gestion des risques liés à un grand éventail de questions relatives à la salubrité et à la qualité des aliments commercialisés dans le monde, dans le but de protéger la santé des consommateurs, la FAO et l'OMS ont pour tâche de fournir des avis scientifiques pertinents et en temps opportun. Le présent document décrit l'avis scientifique et les observations formulées par la FAO et l'OMS au sujet de certains points à l'ordre du jour de la 45e session du Comité du Codex sur l'hygiène alimentaire (CCFH). On y trouve également une mise à jour sur les activités de suivi ayant trait aux points à l'ordre du jour du Comité.

A) RÉCENTES ACTIVITÉS DE LA FAO/OMS CONCERNANT LES TRAVAUX EN COURS DU CCFH

Établissement et application de critères microbiologiques pour les aliments

a) Réunion technique sur les considérations statistiques et mathématiques liées à l'élaboration des critères microbiologiques

2. Lors de sa 44e session, le Comité a demandé à la FAO/OMS de lui prêter assistance dans l'élaboration d'une annexe sur les considérations statistiques et mathématiques liées à l'élaboration de critères microbiologiques pour les Principes régissant l'établissement et l'application de critères microbiologiques (CAC/GL 21-1997). En particulier, le Comité a demandé des avis sur i) le développement et l'interprétation des courbes caractéristiques de fonctionnement; ii) l'incidence des hypothèses sur la distribution et l'écart-type des micro-organismes dans un aliment; iii) les modalités de définition de la longueur d'une fenêtre mobile; et iv) tous les autres aspects pertinents. Pour faciliter ce travail, la FAO/OMS a convoqué une réunion technique mixte pour débattre des aspects statistiques et mathématiques liés aux critères microbiologiques. Cette réunion a eu lieu à Rome du 8 au 10 octobre 2013.

3. La réunion a porté sur la conception et la mise sur pied d'un document qui servira à résoudre les problèmes spécifiquement cernés par le CCFH et qui servira de document de référence sur les principales considérations statistiques et mathématiques pour la FAO, l'OMS et les membres du Codex engagés dans des travaux d'établissement ou d'application de critères microbiologiques pour les aliments. Les participants de cette réunion ont pris acte du défi à relever et ont défini l'auditoire cible de ce document comme étant les organismes nationaux de réglementation ainsi que les exploitants d'établissements du secteur alimentaire qui jouent un rôle dans la mise en place et l'application des critères microbiologiques. Cependant, d'autres secteurs, tels que les universités, qui jouent un rôle d'appui auprès du gouvernement et de l'industrie alimentaire, trouveront éventuellement de l'utilité dans ce document, par exemple comme fondement pour la formation et l'éducation des futurs professionnels en salubrité des aliments dans ce domaine précis. Sachant

que les connaissances dans le domaine des statistiques ou que l'accès à une telle expertise peuvent être limités, les participants de la réunion ont souligné l'importance de présenter dans un premier temps les concepts de base relatifs à la description mathématique et statistique des micro-organismes dans les aliments et l'échantillonnage, puis d'aborder les questions liées à la mise en place et à l'application de critères microbiologiques à différentes fins. En conséquence, le document comprend trois parties techniques essentielles : i) les concepts de base liés aux micro-organismes dans les aliments et l'échantillonnage; ii) La prise de décisions au sujet des lots de produit individuels; et iii) Les décisions relatives à la vérification du procédé.

4. Les participants ont accordé une attention particulière à la façon dont l'information susmentionnée devrait être communiquée à l'auditoire cible. Ils ont reconnu que de nombreux manuels traitant de cette question existent, mais qu'ils ne répondent pas vraiment aux besoins de la clientèle cible. Ainsi, pour faciliter l'utilisation de l'information et la rendre accessible, le document a été rédigé sous forme de questions-réponses, en veillant à la lisibilité du texte dans les sections utilisant de la terminologie relative aux statistiques et aux mathématiques. Les rédacteurs ont eu abondamment recours aux graphiques, incluant des documents interactifs, afin de rendre la matière plus compréhensible dans ce domaine souvent ardu.

5. La section 1 du document traite en particulier des concepts de base relatifs aux micro-organismes dans les aliments et l'échantillonnage. La section débute par des explications sur la raison pour laquelle on analyse les aliments et sur les différences entre les analyses chimiques et microbiologiques. Le lecteur y découvre les caractéristiques de base des populations microbiologiques dans les aliments, notamment la façon dont elles sont réparties, ainsi que plusieurs caractéristiques majeures liées à la répartition des micro-organismes dans les aliments. En ce qui concerne l'échantillonnage, le lecteur apprend comment s'effectue l'échantillonnage aléatoire et découvre des solutions de rechange ainsi que les principaux types de plans d'échantillonnage. La maîtrise de ces aspects permettra au lecteur d'élargir ses connaissances au sujet de l'établissement et de l'application des critères microbiologiques.

6. La deuxième section du document guide le lecteur à travers la prise de décisions concernant l'analyse d'un lot d'aliments, de la définition du lot à l'utilité de tester le produit lot par lot; cette application était la plus répandue par le passé pour les critères microbiologiques. Cette section aborde en détail l'application des différents plans d'échantillonnage (plan par attributs (présence/absence, plans fondés sur la concentration) et plans à variables), notamment l'utilisation de courbes caractéristiques de fonctionnement, et la façon de définir la performance des plans d'échantillonnage. On y aborde également la mise en rapport des critères microbiologiques utilisés pour l'analyse lot par lot aux autres paramètres de gestion des risques (OSA ou DPA).

7. La troisième partie du document traite de l'application la plus récente des critères microbiologiques, sur laquelle repose la prise de décisions liées à la vérification du procédé. À partir de renseignements de base sur les systèmes de maîtrise et de vérification de la salubrité des aliments, on y explique les différences entre l'analyse lot par lot, l'analyse de vérification ainsi que les approches disponibles pour celui-ci, notamment l'analyse des tendances, les tableaux de contrôle de processus et le lien entre ces éléments. Une attention particulière est accordée à la mise en place et à l'utilisation d'une approche de fenêtre d'observation mobile. La caractérisation de la performance et la mise en rapport des critères microbiologiques utilisés pour effectuer la vérification des procédés applicables aux autres mesures de gestion des risques sont également abordées.

8. L'élaboration du document ébauché lors de la réunion se poursuit; le texte sera enrichi et comprendra des illustrations graphiques définies lors de la réunion. Il sera ensuite soumis à un examen par les pairs puis finalisé. Le document sera distribué à tous les membres du Codex à la mi-2014 et sera affiché sur les sites Web de la FAO (http://www.fao.org/food/food-safety-quality/fr/) et de l'OMS (http://www.who.int/foodsafety/en/). Au cours de leurs délibérations, les participants de la réunion ont mentionné l'importance des plans d'échantillonnage pour les tests de milieu ambiant dans le contexte du contrôle des denrées alimentaires. En raison de l'importante charge de travail, il n'a pas été possible de tenir compte de ce facteur au cours de la réunion, mais les participants ont fait observer qu'il s'agissait d'un sujet qui devra être abordé lors de réunions futures.

Mesures de suivi à prendre par le CCFH

9. Le Comité est invité à prendre note des progrès accomplis dans ce domaine, à savoir que le document en cours d'élaboration aborde tous les aspects cernés lors de la dernière session du Comité, et que le document final sera partagé avec le Comité dès qu'il sera achevé.

b) Examen par les pairs des exemples pratiques de l'établissement et de l'application de critères microbiologiques, en vue de leur publication sur les sites Web de la FAO et de l'OMS.

10. La 44e session du Comité a demandé à la FAO et à l'OMS de procéder à un examen par les pairs des exemples élaborés par les groupes de travail du Comité chargés de l'établissement de critères microbiologiques. En réponse, la FAO et l'OMS ont réalisé les travaux d'examen par les pairs et, conformément à la demande du Comité, tous les pays participant à la rédaction du document ont eu l'occasion de réviser et de corriger leurs exemples au besoin. La FAO et l'OMS ont entrepris de diffuser ces sept exemples dans le milieu spécialisé dans la salubrité des aliments, sous la forme d'un numéro spécial sur les critères microbiologiques dans les aliments qui sera publié dans une revue examinée par des pairs, *Food Control*. Les exemples seront également publiés sur les sites Web de la FAO et de l'OMS pour les rendre accessibles à tous les pays membres.

11. En plus des exemples sur l'établissement et l'application des critères microbiologiques, le numéro spécial en question comprendra des articles traitant des travaux du Codex relatifs au projet pilote et à l'outil d'échantillonnage microbiologique mis au point par la FAO et l'OMS. La publication de ce numéro est prévue pour le mois d'août 2014.

Les parasites dans les denrées alimentaires et leur impact sur la santé publique et le commerce

a) Maîtrise des parasites zoonotiques dans la viande : *Trichinella* spp. et *Cysticercus bovis (en rapport avec le point 4 de l'ordre du jour)*

1) Réunion d'experts sur des exemples fondés sur les risques pour le contrôle de *Trichinella spp*. et de *Taenia saginata / Cysticercus bovis*

12. Lors de sa 44e session, le Comité a affiné la requête qu'il avait présentée antérieurement à la FAO et l'OMS pour élaborer des exemples fondés sur les risques liés aux *Trichinella* spp. et au *Cysticercus bovis* afin d'illustrer le degré de protection des consommateurs que les différentes options de gestion de risques devraient permettre d'obtenir après l'abattage. Le Comité a demandé à la FAO et à l'OMS de concentrer les travaux sur la collecte et l'examen de données et d'exemples existants afin de guider les travaux futurs. Conformément à cette requête, la FAO et l'OMS ont lancé un appel de données en janvier 2013 pour recueillir des renseignements pertinents, et ont reçu les réponses de 13 pays et d'une région. La FAO et l'OMS tiennent à remercier les pays et les experts qui ont répondu.

13. La FAO et l'OMS ont mis en place un groupe d'experts chargé d'examiner l'information recueillie, dans le but d'élaborer les exemples fondés sur le risque demandés; ces travaux ont eu lieu dans le cadre d'une réunion mixte d'experts tenue à Genève du 22 au 25 octobre 2013. Les participants de cette réunion ont élaboré plusieurs exemples (ou scénarios) pour les deux parasites et ont estimé le niveau de risque résiduel pour chaque exemple, qui a été calculé et exprimé en portions infectées par million de portions de viande de porc dans le cas des *Trichinella* spp., et en nombre de cas d'infection chez l'homme dans le cas des *Taenia saginata*, respectivement. L'application de simples modèles de risques par la consultation d'experts a permis de produire de l'information quantitative que les responsables de la santé publique pourront utiliser pour évaluer différents programmes d'inspection des viandes aux fins du dépistage de *Trichinella* et de *T. saginata* dans la viande. Le résumé du rapport est fourni à l'Annexe 1.

2) Examen par les pairs des profils de risque de *Trichinella* spp. et de *Cysticercus bovis*

14. À la 43e session du CCFH, le Comité a décidé d'envoyer les profils de risque, joints au document CX/FH 11/43/6 à la FAO et à l'OMS afin que ces dernières les soumettent à un examen par les pairs et qu'elles les versent dans le référentiel de profils de risque, sur leurs propres sites Web. Les profils de risque des *Trichinella* spp. et de *Taenia/saginata/Cysticercus bovis* ont été examinés par des experts choisis dans le domaine de la parasitologie et révisés en tenant compte des suggestions et des observations reçues de ces experts. Les profils de risque sont disponibles sur les sites Web de la FAO : http://www.fao.org/food/food-safety-quality/az-index/foodborne-parasites/en/ et de l'OMS : http://www.who.int/foodsafety/micro/jemra/assessment/parasites/en/index.html.

Mesures de suivi à prendre par le CCFH

15. L'information relative aux exemples fondés sur le risque et aux profils de risque de ces parasites vise à faciliter le processus décisionnel suivi par le CCFH pour élaborer l'Avant-projet de Directives sur le contrôle de parasites zoonotiques spécifiques dans la viande : *Trichinella* spp. et *Cysticercus bovis*. La FAO et l'OMS rédigent actuellement le rapport intégral de la réunion d'experts qui a porté sur les exemples fondés sur les risques, et prévoient de convoquer une autre réunion au besoin. D'autres travaux seront nécessaires pour parfaire cette approche afin de recourir à un assortiment de mesures de gestion des risques pour assurer le maintien d'un compartiment de risque négligeable. Le recours à une approche probabiliste pour parfaire le modèle utilisant une feuille de calcul permettra éventuellement d'intégrer d'autres intrants pour soutenir les décisions en santé publique. La FAO et l'OMS seront donc intéressées à recevoir les observations des délégations sur le rapport de synthèse, afin que ce dernier soit aussi explicatif et détaillé que possible.

b) Classement des parasites d'origine alimentaire (*se rapporte au point 7 de l'ordre du jour*)

16. La 42e session du CCFH a demandé à la FAO et à l'OMS de faire un état des lieux des connaissances sur les parasites dans les aliments afin de mieux évaluer les problèmes qui en résultent partout dans le monde, sur les produits en cause et les préoccupations connexes pour la santé, la situation socio-économique et le commerce, et ce afin d'isoler les combinaisons de parasite-aliment les plus préoccupantes. Pour faciliter ces travaux, la FAO et l'OMS ont convoqué une réunion mixte d'experts sur les parasites d'origine alimentaire, qui s'est tenue à Rome du 3 au 7 septembre 2012, et ont présenté les principales conclusions de cette réunion lors de la 44e session du Comité, qui s'est tenue à New Orleans, aux États-Unis d'Amérique, du 12 au 16 novembre 2012. Le rapport final de la réunion présente non seulement le classement des parasites d'origine alimentaire ainsi que de l'information sur les répercussions socio-economiques ou commerciales des parasites classés et sur les options de gestion de risques, mais aussi la méthode utilisée, l'information qui a servi à classer chaque parasite ainsi que les rapports régionaux élaborés par les experts au sujet des parasites d'origine alimentaire. Le rapport sera publié sur le site web de la FAO : http://www.fao.org/food/food-safety-quality/az-index/foodborne-parasites/en/ et de l'OMS : http://www.who.int/foodsafety/micro/jemra/assessment/parasites/en/index.html.

Mesures de suivi à prendre par le CCFH

17. Les conclusions de la réunion d'experts ont fourni de l'information que le CCFH pourra utiliser afin d'examiner le document de discussion sur la présence et le contrôle des parasites. Comme la maîtrise de certains parasites pourrait nécessiter d'autres avis scientifiques en plus des conclusions en question, la FAO et l'OMS examineront le bien-fondé de travaux supplémentaires au besoin et en fonction des directives du Comité.

Dangers microbiologiques liés aux épices et aux herbes aromatiques séchées (*se rapporte au point 5 de l'ordre du jour*) et aux aliments à faible teneur en eau (*se rapporte au point 6 de l'ordre du jour*)

18. En ce qui concerne les dangers microbiologiques liés aux épices et aux herbes aromatiques séchées, la 44e session du Comité a demandé à la FAO et à l'OMS 1) de procéder à une évaluation des risques pour déterminer s'il existe un risque significatif pour la santé publique dû à la présence de *Salmonella* dans les épices et les herbes aromatiques séchées consommées et 2) d'évaluer si les critères applicables à *Salmonella* contribuent utilement à la bonne protection de la santé des consommateurs; cerner les autres agents pathogènes d'origine alimentaire qui sont une source de préoccupation dans les épices, et de cerner l'éventail d'épices à couvrir dans le Code d'usages en matière d'hygiène pour les épices et les herbes aromatiques séchées, qui a été approuvé à titre de nouveaux travaux par la 36e session de la Commission du Codex Alimentarius. Le Comité a également sollicité un avis scientifique sur les aliments à faible teneur en eau à traiter en priorité ainsi que sur les dangers microbiologiques connexes; il a aussi demandé de l'information sur la gestion des risques microbiologiques liés à l'éventail d'aliments à faible teneur en eau qui a été défini. Pour faciliter ces demandes, la FAO et l'OMS ont lancé en décembre 2012 un appel de données sur les aliments à faible teneur en eau de manière générale, ainsi que sur les épices plus spécifiquement. Dix pays, une région et un expert ont donné suite à cet appel de données sur les épices et les herbes aromatiques séchées, et sept pays, trois experts et une organisation de l'industrie ont répondu à l'appel de données sur les aliments à faible teneur en eau. La FAO et l'OMS tiennent à remercier tous les membres pour leurs réponses.

19. Comme les épices et les herbes aromatiques figurent dans le champ d'application des aliments à faible teneur en eau et que l'évaluation des risques de ces denrées alimentaires est réalisée à partie de données sur la prévalence des risques microbiologiques dans les aliments, les maladies d'origine alimentaire causées par une combinaison d'aliment et d'agent pathogène et sur les mesures visant à réduire la présence de cet agent pathogène dans l'aliment, la FAO et l'OMS ont procédé à un bref examen structuré de la salubrité des aliments à faible teneur en eau, parmi lesquels figurent les épices et les herbes aromatiques séchées.

20. Le but de cet examen structuré était d'examiner, d'évaluer et de résumer les connaissances existantes ainsi que d'isoler les lacunes dans les connaissances relatives à la sécurité microbienne (prévalence et/ou concentration de certains risques microbiens) des aliments à faible teneur en eau, les mesures servant à minimiser les risques liés à la salubrité de ces aliments et les cas de maladie causés par la consommation de ces aliments à faible teneur en eau. Aux fins de cet examen, les aliments à faible teneur en eau ont été définis comme tout aliment ayant une activité de l'eau inférieure à 0,85. Toutefois, l'examen excluait les préparations en poudre pour nourrissons et enfants en bas âge, car le Codex a déjà établi des directives pour cette catégorie d'aliments. À ce jour, l'examen a porté sur les risques bactériens potentiels.

21. Cet examen fournit les premiers indices de réponses aux questions posées par le Comité concernant les épices et les herbes aromatiques séchées ainsi que les aliments à faible teneur en eau de manière générale. *Salmonella* est l'agent pathogène le plus fréquemment en cause dans les cas d'infection découlant de la consommation d'aliments à faible teneur en eau en général; les catégories d'aliments les plus fréquemment en cause comprennent les produits à base de protéines sèches ainsi que les produits à base de noix et d'arachides. Quelques autres éléments d'information recueillis à ce jour indiquent que les éclosions dues à la consommation d'aliments à faible teneur en eau touchent de manière disproportionnée les enfants, ce qui pourrait être attribuable au type d'aliment ou au niveau de contamination. Des études sur la prévalence ont été recensées, mais leur utilité a souvent souffert de leur faible nombre, de la petite taille des échantillons et de la sensibilité des méthodes de culture, autant de facteurs susceptibles de contribuer à sous-estimer la véritable prévalence. Une revue des mesures étudiées est également fournie. L'une des faiblesses de ces études de mesures d'intervention tient au fait que bon nombre d'entre elles résultaient d'essais en laboratoire, et que peu d'entre elles avaient été évaluées à l'échelle commerciale.

22. Plus spécifiquement pour les épices et les plantes aromatiques séchées, cette revue a révélé que la prévalence des risques microbiologiques dans cette catégorie d'aliments était en fait celles (sic) le plus souvent étudiées, et que de nouvelles études continuaient d'être publiées. La méta-analyse des données disponibles sur la prévalence a été réalisée dans les situations qui s'y prêtaient, et a révélé de faibles taux de prévalence, par exemple 1 pour cent pour *Salmonella*[1] et 2 pour cent pour *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli*. Il existe très peu de données quantitatives sur les niveaux réels de risques tels que la présence de *Salmonella* dans les épices. D'après l'information sur les maladies d'origine alimentaire mettant en cause des épices, la présence de *Salmonella* était le plus grand facteur de risque de contamination microbienne. En ce qui a trait à l'importance relative des épices, certaines indications montrent que le poivre noir pourrait être une source de préoccupation particulière.

23. Le rapport préliminaire de cet examen structuré sera distribué dans une annexe au présent rapport. En raison de la pauvreté des données dans certains domaines et du manque de données dans d'autres domaines, ces résultats seront utilisés de pair avec l'avis d'experts afin de dresser une liste classée d'aliments à faible teneur en eau et des risques connexes, (d'après la prévalence/contamination, le lien avec les maladies d'origine alimentaire et d'autres facteurs cernés par les experts) ainsi que des directives plus étayées sur les interventions. Une analyse plus précise sera réalisée à partir des données sur les épices, notamment les épices les plus préoccupantes, ainsi que de la performance du plan d'échantillonnage. Un rapport complet de ce travail sera publié au troisième trimestre de 2014.

[1] Cette méta-analyse a été réalisée sur les données recueillies jusqu'en mai 2013. D'importantes études publiées postérieurement seront intégrées à mesure que les travaux se poursuivront.

Mesures de suivi à prendre par le CCFH

24. Tel qu'indiqué ci-dessus, il s'agit d'un projet en cours qui se poursuivra de manière intensive au cours des six prochains mois. Toute contribution du Comité sur les facteurs à prendre en considération dans le classement sera utile; il sera également utile de savoir s'il faudra examiner d'autres dangers microbiens, comme les virus. La FAO et l'OMS aimeraient demander aux délégations de soutenir ces travaux en leur fournissant des données et de l'expertise pertinentes.

B) ACTIVITÉS DÉCOULANT DES TRAVAUX ANTÉRIEURS DU COMITÉ

Réunion d'experts sur la méthode de dépistage et de dénombrement de *Vibrio parahaemolyticus* et de *Vibrio vulnificus* dans les fruits de mer

25. Lors de sa 42e session, le CCFH a demandé à la FAO/OMS de poursuivre les travaux sur *Vibrio* en quatre phases : recommander des méthodes d'analyse de quantification de *Vibrio parahaemolyticus* et *Vibrio vulnificus* dans l'eau de mer et les bivalves; élaborer des stratégies de collecte de données, encourager la collecte de données dans les différentes régions, et modifier les modèles d'évaluation des risques ou en élaborer de nouveaux. Il faudra plusieurs années pour répondre pleinement à cette demande, et l'avancement des travaux dépendra aussi des ressources disponibles.

26. Un « document d'orientation » portant sur les caractéristiques de performance de la méthode et des approches de collecte de données sur les *Vibrio*, qui a été rédigé lors d'une réunion d'experts en 2011, a été mis à l'essai lors d'un atelier de formation régional pour l'Asie sur les méthodes applicables aux *Vibrio* qui s'est tenue à Singapour du 19 au 23 novembre 2012. Cet atelier a été organisé avec le soutien de l'Institut international des sciences de la vie (ILSI). Quatorze pays ont été représentés à la formation, et on prévoit que plusieurs de ces pays mettront leurs nouvelles connaissances à profit pour faciliter la collecte de données relatives aux espèces bivalves cultivées dans ces pays. Un atelier similaire sera organisé pour les pays d'Amérique latine à Santiago, au Chili, du 2 au 6 décembre 2013. Il est prévu que sept pays participeront à cette activité qui bénéficie de l'appui de l'ILSI et de l'Université de Kyoto. La FAO et l'OMS tiennent aussi à exprimer leur gratitude aux pays qui ont soutenu cette initiative en mettant à disposition des formateurs, et elles accueillent favorablement toute forme d'appui que les membres pourraient leur prêter dans le projet à venir.

C) AUTRES QUESTIONS CONNEXES

Outil d'échantillonnage de l'histamine mis au point par la FAO/OMS

27. Selon une des recommandations du Comité mixte d'experts FAO/OMS sur les Risques pour la santé publique liés à l'histamine et d'autres amines biogéniques provenant des poissons et des produits de la pêche (23-27 juillet 2012, Rome), la FAO et l'OMS ont mis au point un outil d'aide à la prise de décisions relatives à la mise en place et à l'utilisation des plans d'échantillonnage pour le dépistage de l'histamine.

Cet outil s'avère utile dans deux principaux aspects de l'échantillonnage de l'histamine :

- La conception du plan d'échantillonnage

  Cette fonction de l'outil vise à trouver les plans d'échantillonnage qui répondent aux objectifs définis par l'utilisateur, en cherchant des combinaisons de nombres d'échantillons (n) et de seuil de concentration (m).

- L'analyse de performance du plan d'échantillonnage

  Cette fonction de l'outil permet d'estimer la probabilité d'accepter des lots d'aliments analysés selon un plan d'échantillonnage défini par l'utilisateur.

L'outil du plan d'échantillonnage de l'histamine mis au point par la FAO/OMS est une ressource gratuite disponible sur le site www.fstools.org/histamine . La FAO et l'OMS invitent toutes les délégations du CCFH à leur donner leur avis sur l'outil et à le faire connaître parmi les intervenants concernés.

D) PUBLICATIONS

28. Toutes les publications de la série d'évaluations des risques microbiologiques sont disponibles sur les sites Web de la FAO (http://www.fao.org/food/food-safety-quality/scientific-advice/jemra/fr/) et de l'OMS (www.who.int/foodsafety/publications/micro/en/index.html). Publications à venir dans cette série :

- Outils d'évaluation des risques liés à la présence de *Vibrio parahaemolyticus* et de *Vibrio vulnificus* dans les fruits de mer : Rapport de la réunion. N° 20 de la série d'évaluations des risques microbiologiques - FAO/OMS
- *Salmonella* spp. dans les mollusques bivalves : Rapport de la réunion. N° 21 de la série d'évaluations des risques microbiologiques - FAO/OMS
- Directives sur le choix et l'application des méthodes de dépistage et de dénombrement des agents pathogènes pour l'homme : *Vibrio* spp. dans les fruits de mer. N° 22 de la série d'évaluations des risques microbiologiques - FAO/OMS
- Le classement multicritères appliqué à la gestion des risques liés aux parasites d'origine alimentaire. N° 23 de la série d'évaluations des risques microbiologiques - FAO/OMS

Autres publications

- Rapport de la réunion mixte d'experts FAO/OMS sur les Risques pour la santé publique liés à l'histamine et d'autres amines biogéniques provenant des poissons et des produits de la pêche

  www.fao.org/fileadmin/user_upload/agns/pdf/Histamine/Histamine_AdHocfinal.pdf
- Les dernières avancées dans le domaine des initiatives et des activités relatives à l'évaluation des risques et à la gestion des risques liés aux nanotechnologies dans les secteurs de l'alimentation et de l'agriculture (FAO et OMS). Disponible aux adresses http://www.fao.org/docrep/018/i3281e/i3281e.pdf et http://www.who.int/iris/bitstream/10665/87458/1/9789241564649_eng.pdf
- Perspective globale de la campylobactériose : Rapport d'une consultation d'experts (OMS en collaboration avec la FAO et l'OIE). Disponible aux adresses

  http://www.fao.org/food/food-safety-quality/az-index/campylobacter/fr/ et

  http://www.who.int/foodsafety/publications/foodborne_disease/global_view_campylobacterosis/en

Annexe 1

COMPTE RENDU DE LA RÉUNION MIXTE D'EXPERTS FAO/OMS SUR LES EXEMPLES FONDÉS SUR LE RISQUE POUR LA MAÎTRISE DE *TRICHINELLA* SPP. ET DE *TAENIA SAGINATA* (22-25 OCTOBRE 2013)

Introduction

Cette réunion d'experts a été convoquée à la demande du Comité du Codex sur l'hygiène alimentaire (CCFH) dans le cadre de l'élaboration de l'avant-projet de directives pour le contrôle de certains parasites zoonotiques dans la viande : *Trichinella* spp. et *Taenia saginata*. En Novembre 2013, la 44e session du CCFH a réitéré la demande faite lors de sa 43e session à la FAO et à l'OMS en ce qui concerne d'élaborer des exemples fondés sur les risques pour *Trichinella* spp. et *Taenia saginata* afin d'illustrer le degré de protection des consommateurs que différentes options de gestion de risques permettent d'obtenir avant et après abattage, en fonction de l'évaluation des données des abattoirs et d'autres sources de données, notamment sur les cas d'infection chez l'homme. Pour faciliter la réponse, le CCFH a demandé de recueillir et d'analyser les données existantes provenant d'exemples fondés sur les risques pour *Trichinella* spp. et *Taenia saginata*.

Les objectifs de la réunion étaient les suivants :

1. Parvenir à une compréhension commune des options de gestion de risques susceptibles de servir pour le contrôle fondé sur le risque des *Trichinella* spp. et de *Taenia saginata* dans la viande.
2. Analyser les données disponibles contribuant à établir une approche fondée sur le risque pour ces deux zoonoses parasitaires.
3. Élaborer des exemples fondés sur le risque (scénarios) pour les *Trichinella* spp. et *Taenia saginata* qui décriront les niveaux probables de risque résiduel auxquels sont exposés les consommateurs en fonction des différentes options de gestion de risques avant et après abattage.
4. Fournir un texte descriptif aux gestionnaires de risques concernant l'utilisation de cette information dans le processus décisionnel en matière de gestion de risques.

Questions clés

- Est-il possible d'élaborer des exemples quantitatifs fondés sur le risque liés à la présence des *Trichinella* spp. et de *Taenia saginata* afin d'illustrer les différences **relatives** de risque résiduel pour les consommateurs en fonction de différentes options de maîtrise?
- Particulièrement dans le cas des *Trichinella*, est-il possible d'élaborer des exemples quantitatifs pour sous-tendre la décision de santé publique qui doit être prise pour instituer et maintenir un compartiment à risque négligeable?

Élaboration des exemples fondés sur les risques

Deux différents modèles de feuilles de calcul, un pour *Trichinella* spp. et l'autre pour *Taenia saginata*, ont été présentés aux experts afin de donner suite à la requête du Comité du Codex.

***Trichinella* spp.**

Les experts ont eu à fournir des exemples à l'intention des gestionnaires de risques chargés de prendre des décisions en santé publique qui soient scientifiquement fondées, afin d'instituer et de maintenir un compartiment à risque négligeable dans les conditions de confinement des animaux spécifiées par l'OIE. Les décisions sont censées prendre en considération différentes hypothèses relatives au risque lié à la présence de *Trichinella* spp. dans la viande porcine et les produits dérivés. Le but essentiel était d'illustrer le risque relatif basé sur les scénarios envisagés.

Un simple modèle informatique a été mis à la disposition des experts pour élaborer ces exemples. Ce modèle permet d'estimer le nombre de portions infectées par million de portions provenant de populations de porcs élevés dans les compartiments de logement confiné. Le modèle ne tient pas compte de la réponse à la dose humaine ni de la réponse comme intrant pour estimer le nombre de cas humains ou le fardeau de la maladie. Le modèle suppose par contre que chaque partie comestible infectée provoquera la maladie chez l'homme. Il suppose également que les larves de *Trichinella* présentes dans une carcasse de porc sont réparties uniformément, ce qui n'est pas le cas. Ainsi, le nombre total de cas humains estimé par le modèle est un nombre très prudent, et donc très probablement plus élevé que ce qu'il serait dans la réalité.

Mise en place d'un compartiment de risque négligeable

Pour illustrer la décision en santé publique à prendre en ce qui concerne ce que constitue un niveau « acceptable » de risque résiduel au moment d'**instituer** un compartiment à risque négligeable, les experts ont utilisé les paramètres suivants pour le modèle :

- Nombre de porcs abattus.
- Nombre de porcs testés dans le compartiment de logement confiné
- Nombre de porcs testés positifs
- Sensibilité diagnostique des tests effectués dans des conditions d'aptitude acceptables
- Pourcentage de viande de porc frais parvenue sur le marché
- Pourcentage de viande de porc insuffisamment cuite consommée
- Nombre de portions comestibles par porc abattu

Les experts ont élaboré sept exemples hypothétiques qui simulaient un éventail de scénarios.

L'exemple 1 (exemple de référence) représente une population de 10 millions de porcs dans un compartiment de logement confiné situé dans une ferme, une région ou un pays. Parmi ces porcs, une fourchette allant de 1 000 à 1 million de têtes sont testés à l'abattoir. On tient pour acquis que tous les résultats des tests effectués sur les porcs élevés en confinement sont négatifs. Des estimations prudentes sont faites au sujet du pourcentage de la carcasse qui parvient au consommateur sous forme de viande fraîche, et du pourcentage de viande qui est consommée crue ou insuffisamment cuite; le modèle produit des résultats qui sont probablement générés à partir des limites supérieures (50 pour cent de la viande fraîche vendue au détail et 2 pour cent de viande consommée insuffisamment cuite).

Les autres hypothèses sont les suivantes :

- La méthode de dépistage a été choisie conformément aux techniques de diagnostic recommandées dans le chapitre 2.1.16 sur la trichinellose du *Manuel des tests de diagnostic et des vaccins pour les animaux terrestres* de l'OIE.
- Nombre de portions comestibles par porc abattu : 400

L'exemple 2 représente une population d'un million de porcs, tous les autres paramètres de l'exemple 1 restant inchangés.

L'exemple 3 est une population de 100 millions de porcs parmi lesquels entre 1 million et 100 millions sont soumis au dépistage, tous les autres paramètres de l'exemple 1 restant inchangés.

L'exemple 4 est une petite population de 100 000 porcs parmi lesquels entre 1 000 et 100 000 sont soumis au dépistage, tous les autres paramètres de l'exemple 1 restant inchangés.

L'exemple 5 est identique à l'exemple 3, mais le test de dépistage appliqué à tous les porcs a révélé un sujet positif.

L'exemple 6 s'applique à une petite population de porcs élevés dans des conditions de logement non confiné; tous sont testés à l'abattoir, et 36 se sont révélés positifs. Cet exemple illustre le risque résiduel potentiel d'une petite population par rapport aux populations beaucoup plus importantes élevées dans des conditions de logement confiné.

L'exemple 7 est le même que l'exemple 1, dans lequel un million de porcs sont soumis au dépistage, mais seulement 25 pour cent de la viande de porc parvient au consommateur à l'état frais, et 1 pour cent seulement de cette viande est consommée crue ou insuffisamment cuite. Ce scénario est plausible dans certains pays.

Résultats

Les différents scénarios et les résultats de chaque exemple sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1. Portions infectées par million de portions pour les sept exemples.

Exemple	Nombre de porcs abattus	Nombre de porcs testés	Nombre de porcs positifs	% de la viande fraîche au détail	% de viande insuffisamment cuite par les consommateurs	Parties infectées résiduelles	Portions infectées par million de portions
1	10 millions	de 1000 à 1 million	0	50	2	67 - 66600	0,017 - 16,7
2	1 million	de 1000 à 1 million	0	50	2	7 - 6660	0,017 - 16,7
3	100 millions	de 1 à 100 millions	0	50	2	7 - 666000	0,017 - 16,7
4	100 000	1000 à 100 000	0	50	2	7 - 666	0,017 - 16,7
7	10 millions	1 million	0	25	1	17	0,00425
5	10 millions	de 1 000 à 1 million	1	50	2	133 – 133 200	0,033-33,3
6	13 000	10 000	36	50	2	321	61,7

Les résultats des exemples 1 à 4 sont présentés dans le Tableau 2. Le modèle montre que le nombre moyen de repas infectés après la cuisson diminue proportionnellement au nombre d'animaux testés dans la population augmente. La réduction de la sensibilité du test de 70 pour cent à 50 pour cent a peu d'effet sur le résultat pour un niveau donné de dépistage.

Tableau 2. Variation du nombre moyen de repas infectés après la cuisson en fonction de la sensibilité du test (50 - 70 %), en supposant qu'aucun animal n'est confirmé positif *.

Nombre d'animaux testés	Sensibilité du test		
	50 %	60 %	70 %
1 000	19,98	16,65	14,2725
10 000	1,99975	1,6675	1,4275
100 000	0,2	0,16675	0,1425
1 000 000	0,02	0,0175	0,015

* En prenant pour hypothèse 400 parties comestibles par carcasse de porc; 50 pour cent de la carcasse utilisée pour les ventes de porc frais; 2 pour cent de repas qui resteraient insalubres malgré la cuisson

Les résultats de l'exemple 5 sont présentés dans le Tableau 3. Les valeurs indiquent que lorsque le dépistage s'applique à un grand nombre d'animaux (entre 100 000 et un million), les conséquences de la découverte d'un animal positif peuvent ne pas justifier de perdre le statut de risque négligeable.

Tableau 3. Variation du nombre moyen de repas infectés après la cuisson, en fonction du nombre d'animaux testés, en supposant qu'un animal est confirmé positif *.

Nombre d'animaux testés	Sensibilité du test 60 %
1 000	33,3
10 000	3,33
100 000	0,333
1 000 000	0,033

* En prenant pour hypothèse 400 parties comestibles par carcasse de porc ; 50 pour cent de la carcasse utilisée pour les ventes de porc frais; 2 pour cent de repas que la cuisson pourrait ne pas rendre salubres; sensibilité du test de 60 pour cent.

La résultante du modèle permet d'estimer le nombre moyen de portions comestibles infectées qui parviennent jusqu'au consommateur. Le nombre moyen d'animaux infectés qui persistent dans la population soumise au dépistage peut aussi être considéré comme une résultante du modèle. Le modèle devrait également indiquer le nombre de carcasses potentiellement infectées, car le nombre de portions ainsi que le nombre de préparations par carcasse peuvent varier.

Maintien d'un compartiment à risque négligeable

Une fois que le compartiment à risque négligeable est institué, il est essentiel de maintenir les conditions de logement confiné. Il faut vérifier le statut sanitaire, et cela peut être accompli selon différentes approches utilisées séparément ou en combinaison :

- Vérifications dans les fermes et autres aspects du maintien du compartiment. L'utilité des vérifications varie selon leur fréquence et leur rigueur.
- Surveillance de la population de porcs dans des conditions de logement confiné
- La surveillance des porcs non élevés en logement confiné peut servir d'indicateur, en particulier si le dépistage de ces animaux ne révèle aucun risque accru.
- Signalement des cas d'infestation chez l'homme.

Les connaissances préalables (par exemple nombre d'animaux testés dans le passé, qualité de la performance du test, résultats des tests et incidence de la trichinellose chez l'homme) sont utilisables aux fins de l'application du modèle, et ce pour permettre de produire des exemples facilitant la prise de décisions en santé publique nécessaire pour assurer le **maintien** du compartiment à risque négligeable. Il faut poursuivre l'élaboration du modèle pour représenter avec précision cette situation, par exemple lorsque les tests de dépistage à l'abattoir sont menés en continu. L'utilisation de différentes distributions de probabilité à priori pour la distribution bêta du modèle constitue une approche scientifique raisonnable qui se traduira par un plus petit nombre de tests nécessaires pour assurer un niveau « acceptable » de risque résiduel.

Conclusions et recommandations

1. Différents niveaux de risques résiduels pour *Trichinella* spp. ont été quantifiés en termes de nombre moyen de portions infectées parvenant jusqu'au consommateur (avant la consommation) par million de portions issues de populations abattues de grandeurs connues selon les différents scénarios de dépistage.

2. Une série d'exemples utilisant différents scénarios de dépistage fournit des estimations de risques résiduels relatifs. Ces résultats aident les gestionnaires de risques à se prononcer sur le niveau de risque résiduel considéré acceptable pour la mise en place d'un compartiment à risque négligeable tel que défini par l'OIE.

3. Les résultats du modèle montrent que lorsque l'échantillonnage d'une population de taille connue est effectué à un point utilisant plusieurs échantillons, l'estimation du risque résiduel n'est plus réduite de manière « significative » car la taille de l'échantillon de porcs confirmés négatifs augmente. Cet effet ressort dans les exemples de modélisation.

Néanmoins, il est nécessaire d'effectuer le test sur un grand nombre de porcs afin d'étayer la décision prise au sujet du compartiment à risque négligeable. Toutefois, la conduite de tests sur un nombre additionnel de porcs ne donnera pas nécessairement une nouvelle réduction significative de risque et pourrait donc ne pas entraîner d'amélioration tangible dans les retombées pour la santé publique.

4. Le modèle montre que le nombre de porcs testés définit le nombre de portions infectées par million de portions et qu'il n'est pas influencé par la taille de la population au-delà d'une certaine ampleur.
5. La sensibilité du test dans la plage de 50 à 70 pour cent repose sur le test de digestion, lorsque celui-ci est effectué selon des mesures d'assurance de la qualité respectant les normes et directives internationales, et n'affecte que marginalement la sensibilité du modèle. La sensibilité du test en deçà de 50 pour cent n'a pas été incluse dans les exemples mais elle pourrait affecter le résultat d'ensemble du modèle.
6. Le nombre théorique de portions infectées provenant d'une population restreinte de porcs non logés en confinement illustre le risque relatif accru qui prévaut dans ces populations par rapport à une population beaucoup plus importante logée en confinement.
7. Il faut mener des recherches sans tarder pour produire des données et obtenir un consensus sur les caractéristiques de performance de la sérologie, afin de faciliter la surveillance comme solution déterminante dans la mise en place et/ou le maintien des conditions de logement confiné présentant un risque négligeable.
8. Il faudrait tenir compte de la connaissance de la présence ou de l'absence des *Trichinella* spp. pouvant se propager chez les porcs lors de la conduite des évaluations de risques liés à la maîtrise de *Trichinella* dans la viande de porcs provenant de porcs élevés à l'échelle des régions ou des pays.
9. Il faudra poursuivre les travaux afin de compléter les conclusions de cette consultation d'experts. D'autres travaux de modélisation permettront d'obtenir une indication claire des avantages d'un niveau d'intensité de dépistage convenu par rapport au risque résiduel. En outre, d'autres recherches et des activités de modélisation supplémentaires devront être réalisées pour appuyer les décisions en santé publique au sujet de l'assurance du maintien des compartiments de risque négligeable selon différentes mesures (par exemple tests à l'abattoir, audits, surveillance des cas d'infection chez l'homme, entre autres paramètres).

Taenia saginata

Le but du modèle utilisé est de faciliter la prise des décisions de gestion de risques basées sur l'évaluation des risques *relatifs* (RR) plutôt que sur des estimations de risques spécifiques. Le modèle présenté peut servir à générer les éléments de preuve scientifique requis par les gestionnaires de risques au moment de prendre des décisions sur les propositions de modification des procédures d'inspection dans le cadre de la « modernisation » de l'inspection des viandes.

Il s'agit d'un modèle qui utilise une simple feuille de calcul pour estimer le degré de risque résiduel pour les consommateurs, exprimé en nombre de kystes infectieux suite à l'application de procédures d'inspection post abattage adaptées à une population d'ampleur connue. Comme il existe des données disponibles sur les résultats de l'inspection post abattage et que la structure du modèle comprend très peu d'étapes dans la chaîne d'approvisionnement alimentaire, des estimations ponctuelles sont utilisées comme intrants dans le modèle. Dans le cas des paramètres pour lesquels il existe peu de données disponibles, des estimations prudentes ont été utilisées. Le modèle ne tient pas compte de la réponse de la dose chez l'homme et n'a donc pas permis d'extrapoler le nombre de cas d'infestation chez l'homme ni du fardeau de la maladie, mais il prend pour hypothèse qu'un kyste résiduel peut provoquer une infestation de ténia chez l'homme.

D'après le modèle d'évaluation des risques d'Hathaway et al. (1997), les principaux paramètres du modèle représentent l'assortiment choisi de procédures d'inspection des viandes à évaluer et le nombre d'animaux infestés et dépistés. Chaque ensemble de procédures comportera une sensibilité estimée qui permettra de dépister les animaux infestés. Ces animaux infestés qui sont dépistés au moment de l'inspection sont éliminés et ceux qui ne sont pas dépistés restent dans la chaîne d'approvisionnement alimentaire. Le modèle applique des estimations du nombre moyen de kystes présents chez les animaux infestés dans la population abattue (par exemple sur une période d'un an), le pourcentage moyen de kystes viables par animal infesté, et le pourcentage moyen de viande infestée non traitée ou traitée pour inactiver le parasite, pour ensuite produire

une estimation de la charge totale de kystes entrant dans la chaîne alimentaire. Une estimation prudente voulant que la présence d'un kyste viable entraîne un cas d'infestation chez l'homme a été utilisée.

Les pays W, X, Y et Z présentant un nombre élevé, moyen, faible et négligeable de cas de cysticercose bovine décelés par année dans les abattoirs, respectivement, ont été choisis comme exemples pour représenter les différentes situations de prévalence (tableau 4). Pour chacun de ces exemples, on a estimé les paramètres du modèle à partir des données disponibles ou des hypothèses propres à chaque situation. Le nombre d'infestations humaines dues à la consommation de viande infestée est estimé dans le tableau 4. Les hypothèses sont présentées dans le tableau 4. Les paramètres varient selon les pays, ce qui permet de refléter plus fidèlement la situation « réelle », y compris le mode de transformation et les habitudes de consommation.

En raison de l'incertitude du modèle, quatre différents ensembles de scénarios représentatifs des conditions A, B1, B2 et C ont été étudiés.

Dans la série de scénarios A, la sensibilité globale de l'inspection est déterminée à partir des données scientifiques publiées sur la sensibilité du dépistage d'un seul kyste (Kyvsgaard et al., 1990; Kyvsgaard et al., 1996) et à partir des avis d'experts sur le nombre moyen de kystes susceptibles d'être présents dans une population « légèrement infestée ».

Dans la série de scénarios B, la sensibilité globale de l'inspection est déterminée en tenant compte d'une augmentation progressive théorique de la sensibilité en fonction du nombre d'incisions réalisées. Les séries de scénarios B1 et B2 tiennent pour acquis la présence de sept et quatre kystes par animal infesté, respectivement, afin d'évaluer l'influence des charges variables et plausibles de kystes.

Dans la série de scénarios C, la probabilité de viabilité des kystes a été augmentée à 15 pour cent par rapport à 10 pour cent dans le modèle de base.

Les résultantes de ces modèles sont présentées au tableau 4. Pour tous les pays et tous les scénarios de modèle mis en œuvre, l'augmentation modélisée du nombre annuel de personnes porteuses de ténia était de 23 pour cent dans le scénario A, de 36 pour cent dans le scénario B, et de 59 pour cent dans le scénario C. L'augmentation du nombre annuel des personnes porteuses de ténia, exprimée en chiffres absolus, diffère selon les pays en fonction de la prévalence du niveau de référence de départ de la cysticercose.

Tableau 4. Estimations du risque (risque résiduel) de téniose dans quatre pays pris en exemple, avec diverses prévalences de *Taenia saginata / C. bovis* - selon les régimes actuels et potentiels d'inspection des viandes.

		Animaux infestés et dépistés	Nombre de kystes (A) ou nombre de coupes (B, C)	Probabilité de dépister un animal ou une coupe infestée OU probabilité de dépister un kyste	Nombre estimatif de kystes chez les animaux non dépistés	Probabilité estimative de la viabilité des kystes	Pourcentage de viande non soumise aux traitements de destruction des kystes	Pourcentage de viande crue ou insuffisamment cuite	Probabilité d'infestation	**Sensibilité au niveau de la carcasse**	**Nombre de personnes infestées par le ténia (T. saginata)**	**Différence de risque**	**Hausse relative du risque**
W	modèle A	6633	4	4.70%	4	10%	95%	40%	100%	**18%**	**4748**		
		6633	4	3.90%	4	10%	95%	40%	100%	**15%**	**5845**	**1097**	**23%**
	modèle B1	6633	8	2.00%	4	10%	95%	40%	100%	**15%**	**5748**		
		6633	6	2.00%	4	10%	95%	40%	100%	**11%**	**7824**	**2076**	**36%**
	modèle B2	6633	8	2.00%	7	10%	95%	40%	100%	**15%**	**10058**		
		6633	6	2.00%	7	10%	95%	40%	100%	**11%**	**13691**	**3633**	**36%**
	modèle C	—	—	—	—	—	—	—	—	**—**	**—**	**—**	**—**
		—	—	—	—	—	—	—	—	**—**	**—**	**—**	**—**
X	modèle A	1500	4	4.70%	4	10%	90%	40%	100%	**18%**	**1017**		
		1500	4	3.90%	4	10%	90%	40%	100%	**15%**	**1252**	**235**	**23%**
	modèle B1	1500	8	2.00%	4	10%	90%	40%	100%	**15%**	**1231**		
		1500	6	2.00%	4	10%	90%	40%	100%	**11%**	**1676**	**445**	**36%**
	modèle B2	1500	8	2.00%	7	10%	90%	40%	100%	**15%**	**2155**		
		1500	6	2.00%	7	10%	90%	40%	100%	**11%**	**2933**	**778**	**36%**
	modèle C	—	—	—	—	—	—	—	—	**—**	**—**	**—**	**—**
		—	—	—	—	—	—	—	—	**—**	**—**	**—**	**—**
Y	modèle A	44	4	4.70%	4	10%	90%	40%	100%	**18%**	**30**		
		44	4	3.90%	4	10%	90%	40%	100%	**15%**	**37**	**7**	**23%**
	modèle B1	44	8	2.00%	4	10%	90%	40%	100%	**15%**	**36**		
		44	6	2.00%	4	10%	90%	40%	100%	**11%**	**49**	**13**	**36%**
	modèle B2	44	8	2.00%	7	10%	90%	40%	100%	**15%**	**63**		
		44	6	2.00%	7	10%	90%	40%	100%	**11%**	**86**	**23**	**36%**
	modèle C	44	—	—	4	10%	90%	40%	100%	**15%**	**36**		
		36	—	—	4	15%	90%	40%	100%	**12%**	**57**	**21**	**59%**
Z	modèle A	44	4	4.70%	4	10%	90%	10%	100%	**18%**	**7**		
		44	4	3.90%	4	10%	90%	10%	100%	**15%**	**9**	**2**	**23%**
	modèle B1	44	8	2.00%	4	10%	90%	10%	100%	**15%**	**9**		
		44	6	2.00%	4	10%	90%	10%	100%	**11%**	**12**	**3**	**36%**
	modèle B2	44	8	2.00%	7	10%	90%	10%	100%	**15%**	**16**		
		44	6	2.00%	7	10%	90%	10%	100%	**11%**	**22**	**6**	**36%**
	modèle C	—	—	—	—	—	—	—	—	**—**	**—**	**—**	**—**
		—	—	—	—	—	—	—	—	**—**	**—**	**—**	**—**

Conclusions et recommandations

Le modèle utilisant la feuille de calcul a démontré les changements prévus dans les risques résiduels chez l'homme selon différents scénarios de prévalence, lorsque différents ensembles de procédures d'inspection des viandes sont utilisés lors de l'inspection post mortem. Ainsi, le modèle peut être utilisé efficacement pour fournir des exemples à l'appui des décisions en santé publique sur la « modernisation » de l'inspection des viandes. Si la différence de risque résiduel est très faible lorsque différents ensembles de procédures d'inspection sont utilisés, alors ceux qui représentent la meilleure utilisation des ressources d'inspection des viandes et qui contribuent au moindre taux de contamination peuvent être légitimement mis en œuvre.

Les pays utilisent différents intrants pour le modèle, en fonction de leur situation propre, et ils devraient donc utiliser les extrants en conséquence lors de l'évaluation des risques relatifs de différentes séries de mesures d'inspection.

Le résultat des exemples ont montré que l'augmentation relative des cas de téniose chez l'homme par suite de la réduction de l'intensité de l'inspection des viandes dépendait uniquement de la variation évaluée des pratiques d'inspection et qu'elle ne dépend pas des profils d'atténuation des risques de chaque pays. Toutefois, compte tenu des différentes charges de référence, une différence marquée a été observée dans les risques résiduels pour l'homme entre les pays ayant une prévalence faible ou élevée de *T. saginata* dans leurs populations d'abattage. Dans les pays à forte prévalence de *T. saginata*, les risques résiduels étaient relativement élevés quelles que soit les mesures d'inspection utilisée, la réduction de l'intensité d'inspection ayant pour effet l'augmentation attendue du nombre de cas humains de l'ordre de plusieurs milliers. Inversement, les pays à faible prévalence de *T. saginata* dans leurs populations d'abattage présentaient un risque résiduel humain très bas, de sorte que les modifications aux mesures d'inspection avaient une incidence minime sur les résultats du modèle, et l'augmentation attendue du nombre de cas humains était inférieure à 50.

En outre, il faut se demander s'il convient de tenir compte de la taille de la population d'abattage. Sinon, un grand pays (comme le pays W) compterait toujours plus de cas d'infestation chez l'homme que les plus petits pays, tels que les pays Y et Z.

Le modèle pourrait également être appliqué aux sous-populations à l'intérieur d'un pays ou d'une région, afin de démontrer l'utilité relative pour la santé humaine de l'application de différents ensembles de mesures d'inspection aux différentes sous-populations.

Conclusions et recommandations générales

Conclusions

1. L'application de simples modèles de risque par la Consultation d'experts a permis de produire efficacement l'information quantitative requise par les autorités sanitaires pour évaluer les différents programmes d'inspection des viandes aux fins du dépistage de *Trichinella* et de *T. saginata* dans la viande.
2. Malgré les différences dans les intrants du modèle, ce sont les changements dans les risques relatifs des différents scénarios de gestion des risques qui importent le plus pour le gestionnaire de risques.
3. La Consultation d'experts a accompli beaucoup pour ce qui est d'illustrer l'utilité d'une approche de modélisation des risques « adaptée aux besoins » à l'appui de la modernisation de l'inspection des viandes. Les travaux doivent se poursuivre pour faire avancer cette approche novatrice, par exemple en utilisant une combinaison de mesures de gestion des risques dans le but d'assurer le maintien d'un compartiment à risque négligeable, et la poursuite de l'élaboration du modèle utilisant une feuille de calcul selon l'approche bayésienne pourrait éventuellement permettre d'intégrer d'autres intrants pour appuyer les décisions en santé publique.

Recommandations

1. Les modèles ont permis d'élaborer des scénarios de risques scientifiquement fondés pour évaluer l'effet de diverses modifications aux tests de digestion et d'inspection de la viande pour le dépistage de *Trichinella* et de *T. saginata*, respectivement, sur le risque résiduel de trichinellose et de téniose chez l'homme, respectivement, de sorte que le résultat repose sur un risque relatif plutôt que sur des estimations de risques spécifiques.

2. Ces modèles peuvent servir d'outil pour permettre aux gestionnaires de risques de prendre des décisions en santé publique scientifiquement fondées et d'orienter l'affectation des ressources connexes à la sécurité sanitaire des aliments. D'autres travaux pourraient être entrepris afin d'améliorer le modèle de feuille de calcul. Par exemple, des renseignements tels que la réponse à la dose et les habitudes des consommateurs pourraient être inclus.
3. Les modèles utilisés fournissent des exemples pour démontrer le concept de contrôle « fondé sur le risque ». Toute autre structure ou mise en œuvre de modèle serait tout aussi valable.