

commission du codex alimentarius



ORGANISATION DES NATIONS
UNIES POUR L'ALIMENTATION
ET L'AGRICULTURE

ORGANISATION
MONDIALE
DE LA SANTÉ



BUREAU CONJOINT: Viale delle Terme di Caracalla 00100 ROME Tél: +39 06 57051 www.codexalimentarius.net Email: codex@fao.org Facsimile: 39 06 5705 4593

Point 5 a) de l'ordre du jour

CX/FH 03/5-Add .1
Novembre 2002

PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES COMITÉ DU CODEX SUR L'HYGIÈNE ALIMENTAIRE

Trente-cinquième session
Orlando, Etats-Unis, 27 janvier – 1^{er} février 2003

F

DOCUMENT DE TRAVAIL SUR LES STRATEGIES DE GESTION DES RISQUES PRESENTES PAR LA *SALMONELLA* SPP. DANS LA VOLAILLE

(Préparé par la Suède en collaboration avec l'Australie, le Canada, la Chine, La République tchèque, le Danemark, la France, l'Allemagne, les Pays-Bas, la Nouvelle-Zélande, la Thaïlande, les Etats-Unis et la Commission européenne)

HISTORIQUE

Lors de sa 34^{ème} session à Bangkok, le Comité du Codex sur l'hygiène alimentaire (CCFH) a pris connaissance des résultats des Consultations mixtes d'experts FAO/OMS sur l'évaluation des risques présentés par le *Listeria* et la *Salmonella*. Il a été souligné qu'un document de travail sur les stratégies de gestion des risques présentés par la *Salmonella* spp. dans la volaille basé sur le document d'évaluation des risques (FAO Food and Nutrition Paper 72) devrait être rédigé. Le Comité est convenu qu'un groupe de rédaction dirigé par la Suède élaborerait un document de travail qui serait examiné lors de sa prochaine session. Le groupe de rédaction s'est rencontré à Uppsala, Suède, le 25 et 26 février 2002.

Le fruit de ces discussions est présenté dans ce document. Une suggestion alternative des Etats-Unis est présentée à l'Annexe I.

Afin de faciliter la compréhension du document, il est recommandé de le lire en conjonction avec la Consultation d'experts sur l'évaluation des risques microbiologiques présentés par les aliments (FAO Food and Nutrition Paper 72, Rome 2000). Ce document est disponible à l'adresse:

http://www.who.int/fsf/mbriskassess/Report_of%20July2000_Consultation.pdf

1. INTRODUCTION

Lors de la 33^{ème} session du Comité du Codex sur l'hygiène alimentaire, le rapport préliminaire de la Consultation mixte d'experts FAO/OMS a été débattu et un certain nombre de questions relatives à la gestion des risques devant être prises en compte par les consultations d'experts ont été identifiées. Parmi celles-ci citons les questions relatives aux interventions à la ferme. Celles-ci n'ont cependant pas pu être évaluées en raison de l'absence de données représentatives.

Le groupe de rédaction, au vu du résultat de l'évaluation des risques et des lacunes de données relatives à l'efficacité des diverses stratégies, a décidé de ne pas établir de priorité entre les stratégies spécifiques et a

préférée dresser une liste des options connues avec leur avantages et inconvénients. Le groupe reconnaît qu'une combinaison de différentes options de gestion des risques serait la meilleure façon d'obtenir une réduction des produits contaminés sur le marché. Le défi qui se pose actuellement est de trouver la meilleure combinaison d'options.

Le choix des stratégies de gestion des risques appropriées pour la *Salmonella* spp. dans les poulets de chair est une compétence nationale et doit être débattu dans un contexte national. Chaque pays peut sélectionner les stratégies de gestion des risques les plus adaptées à sa situation nationale. Ce qui est, à un moment donné, faisable et très efficace pour un pays donné peut, au même moment, être irréaliste et/ou inefficace pour un autre.

Avant de sélectionner leurs stratégies, il est préférable que les pays définissent le niveau de protection approprié et les objectifs de sécurité alimentaire relatifs à la *Salmonella* dans les poulets de chair afin de faciliter la sélection.

Etant donné la rareté des informations disponibles sur les effets des différentes stratégies de gestion des risques, toutes les parties sont invitées à faire circuler ces informations.

2. STRATEGIES DE GESTION DES RISQUES DANS LA CHAINE DE PRODUCTION DES POULETS DE CHAIR

De bonnes pratiques agricoles et de bonnes pratiques d'hygiène sont des conditions nécessaires et indispensables pour l'application des stratégies spécifiques de gestion des risques. Plus particulièrement, les infrastructures doivent être conçues, entretenues et utilisées pour éviter toute contamination (biosécurité).

En fonction de leur situation, les pays peuvent dans un premier temps choisir de cibler certains sérotypes de *Salmonella* ayant une plus grande incidence sur la santé publique.

2.1 ELEVAGE

Il est très important de maintenir les troupeaux de volaille d'élevage à l'abri du *Salmonella* car un troupeau infecté peut étendre l'infection à un grand nombre d'animaux.

- Les bâtiments et infrastructures doivent être conçus de telle façon qu'il est impossible à d'autres animaux d'y entrer.
- Les surfaces internes des bâtiments doivent être faciles à nettoyer et désinfecter.
- L'accès aux bâtiments par les personnes doit être soumis à quelques précautions.
- La nourriture et l'eau doivent être dépourvues de *Salmonella*.
- L'environnement extérieur doit décourager les rongeurs et autres animaux nuisibles d'approcher et d'entrer dans les bâtiments.
- Des programmes de dératisation doivent être mis en place, ainsi que des mesures sanitaires (par exemple l'usage de vêtements et chaussures de protection) pour les employés et les visiteurs.
- Les bâtiments ainsi que tout l'équipement doivent être nettoyés et désinfectés entre les changements de troupeaux et des temps de séchage doivent être respectés avant d'introduire de nouveaux troupeaux.
- Une stratégie globale/tout compris doit être utilisée.

Stratégies spécifiques:

- S'assurer que la volaille entrante (les futurs reproducteurs) n'est pas contaminée par la *Salmonella*. Cela peut nécessiter une quarantaine et un échantillonnage de la nouvelle volaille (échantillon de selles et de sang, analyse de la litière de la caisse utilisée pour livrer les poussins, poussins morts).
- Les animaux contrôlés positifs ne doivent pas être mélangés aux animaux d'élevage.

- Tester les volailles pendant l'élevage et la production conformément aux schémas d'échantillonnage spécifiques.
- Exclure les troupeaux de volaille contaminés par la *Salmonella* de la chaîne de reproduction. Les troupeaux doivent de préférence être envoyés à l'abattoir ou détruits, ou les œufs manipulés de manière spéciale (acheminés séparément des œufs non contaminés) jusqu'à ce que l'infection soit complètement éradiquée.
- Vaccins: pour les sérotypes spécifiques (par exemple *S. Enteritidis* et *S. Typhi-murium*) des vaccins sont disponibles. Les vaccins vivants de *Salmonella* peuvent interférer avec les tests bactériologiques tandis que les vaccins de bactéries tuées peuvent interférer avec les tests sérologiques. L'usage de la vaccination dépend de la situation épidémiologique. Les vaccins ont très peu de chances d'éradiquer la *Salmonella* au sein d'un troupeau infecté mais peuvent diminuer la charge infectieuse.
- Exclusion compétitive. Un mélange de flore intestinale normale [des volailles saines] peut être donné [soit sous forme de spray dans la couveuse ou dans les caisses de transport, ou ajouté à l'eau des poussins nouveaux nés].
- Utiliser des probiotiques ou des acides organiques en tant que compléments alimentaires.
- Nettoyer et désinfecter les cages avant d'y introduire les nouveaux troupeaux de volaille: lorsqu'un troupeau est contrôlé positif à la *Salmonella*, les cages doivent être soigneusement lavées et désinfectées avant d'y loger d'autres volailles. Un échantillonnage de divers emplacements et équipements des cages doit attester qu'aucune infection à la *Salmonella* ne persiste.
- En raison des effets discutables et du risque d'apparition de souches de *Salmonella* résistantes, l'usage d'antibiotiques¹ n'est pas recommandé, ni pour la prévention et thérapie, ni pour le nettoyage des troupeaux de volaille infectés par la *Salmonella*.

2.2 COUVEUSE

- Les bâtiments et infrastructures doivent être conçus de telle façon qu'il est impossible à d'autres animaux d'y entrer.
- Les surfaces internes des bâtiments doivent être faciles à nettoyer et désinfecter.
- L'équipement doit être facile à nettoyer et à désinfecter et doit être nettoyé et désinfecté entre chaque lot d'élevage.
- Des mesures sanitaires (par exemple l'usage de vêtements et chaussures de protection) pour le personnel doivent être mises en place.

Stratégies spécifiques:

- Acheter uniquement des œufs de troupeaux testés négatifs à la *Salmonella*.
- Séparer la manipulation en temps et en lieu des œufs en provenance de troupeaux infectés par la *Salmonella* des non infectés. Des routines spéciales de nettoyage et de désinfection doivent être utilisées après éclosion des œufs de troupeaux de volaille infectés par la *Salmonella*.
- Les programmes d'échantillonnage doivent inclure le test des poussins morts, du duvet des poussins, du méconium et des coquilles.
- Les lots positifs sont envoyés pour destruction ou les poulets sont séparés des poulets non contaminés par la *Salmonella* tout au long de la chaîne alimentaire. Remonter jusqu'au troupeau d'origine de la maladie permet de mettre en place des mesures pour éviter une propagation de l'infection.

¹ Dans ce rapport, les antibiotiques font référence aux substances utilisées ou prévues pour être utilisées à des fins thérapeutiques humaines ou animales

- Le transport de poussins nouveaux nés doit se faire dans des caisses propres, désinfectées et sèches et dans des véhicules propres et désinfectés.

2.3 PRODUCTION DE POULETS DE CHAIR

Dans la production de poulets de chair, les mêmes conditions que l'élevage doivent être appliquées.

Stratégies spécifiques:

- Des routines de nettoyage et de désinfection rigoureuses doivent être respectées lorsqu'un troupeau de volaille est contaminé.
- Un échantillonnage doit être effectué pour vérifier qu'aucune infection persiste dans le bâtiment et les équipements avant d'introduire de nouveaux troupeaux de volaille.
- Introduction de poussins nouveaux nés non contaminés par la *Salmonella*.
- Exclusion compétitive.
- Usage de probiotiques ou d'acides organiques en tant que compléments alimentaires.
- Il convient d'éviter l'infestation des litières par des coléoptères.
- La vaccination n'est pas très efficace à ce stade. Elle doit être utilisée aux étapes précédentes.
- L'usage d'antibiotiques n'est pas recommandé en raison des effets discutables et du risque d'apparition de souches de *Salmonella* résistantes.
- Echantillonnage des volailles avant transport vers l'abattoir. Cet échantillonnage doit avoir lieu le plus tard possible durant la production tout en assurant la disponibilité des résultats avant transport. Cela permettrait la mise en place de mesures de précaution à l'abattage et plus loin dans la chaîne alimentaire (abattage logistique et acheminement). Les échantillons peuvent provenir de volailles mortes, de prélèvements du cloaque, des selles ou de la litière. Une analyse sérologique peut également être utilisée mais le nombre de sérotypes pouvant être détectés sera limité.
- Destruction des volailles contrôlées positives ou abattage spécial et traitement spécial de la viande originaire de troupeaux positifs.
- Prélèvement de l'alimentation des volailles avant transport vers l'abattoir.
- Traitement qui tuera la bactérie *Salmonella* dans les engrais provenant des troupeaux contaminés.

2.4 TRANSPORT ET CONTENEURS

- Des caisses propres, désinfectées et sèches doivent être utilisées pour transporter les poulets.
- Les véhicules doivent être nettoyés soigneusement entre le transport des différents troupeaux et, lorsque nécessaire, désinfectés.
- Les personnes chargées de rassembler les poulets pour le transport doivent suivre des règles d'hygiène de base.
- L'usage des « moissonneuses » à poulets ou chaînes d'abattage doit être limité aux troupeaux de volaille non infectés. Dans le cas contraire, il convient de bien les nettoyer et les désinfecter entre le passage de chaque lot.

2.5 ABATTAGE

De bonnes pratiques de fabrication (BPF), de bonnes pratiques d'hygiène (BPH) ainsi qu'une bonne conception, un bon entretien et nettoyage de l'équipement et la mise en place des principes HACCP sont des conditions indispensables au processus d'abattage.

Points critiques spécifiques du processus d'abattage:

- Le débit d'eau dans les réservoirs doit respecter le principe du contre-courant.
- L'éviscération doit être effectuée en prenant soin de ne pas endommager les viscères provoquant la fuite du contenu des intestins.
- La réfrigération doit assurer une température $\leq 4^{\circ}\text{C}$ à tous les endroits de la carcasse en moins de 4 heures.
- Le refroidissement à l'air est préférable à celui par l'eau en raison de la réduction du risque de contamination croisée.

Stratégies spécifiques:

- Les troupeaux de volaille contrôlés positifs à la *Salmonella* devraient être abattus à la fin de la semaine ou du moins à la fin de la journée.
- Des routines spéciales (intensives) de nettoyage et de désinfection après l'abattage de troupeaux contaminés doivent être respectées.
- Acheminement des viandes provenant de troupeaux infectés vers des produits soumis à un traitement thermique ou autre traitement bactéricide.
- Décontamination des carcasses des volailles. Les acides organiques, les triphosphates, le chlore, le dioxyde de chlore sont les composants chimiques généralement utilisés. La décontamination chimique peut, conformément à des résultats publiés, réduire les salmonelles de $1 - 2^{10}$ logs. Par conséquent, la décontamination ne devrait être utilisée que dans le cadre d'une stratégie globale de contrôle de la *Salmonella* à travers toute la chaîne de production. La décontamination ne devrait pas être utilisée en tant que principale mesure de réduction du pathogène ou en tant que substitut d'une mesure de contrôle appropriées au niveau de la production ou à l'abattoir. Avant qu'un agent ou technique de décontamination ne soit autorisé à être utilisé, il convient d'évaluer son efficacité et sa sécurité. En ce qui concerne la décontamination par irradiation ou ionisation, les deux méthodes s'avèrent efficaces, conformément aux résultats publiés, mais certains pays se montrent peu enclins à utiliser ces méthodes. Avant que les techniques d'irradiation ou d'ionisation ne soient autorisées, il convient d'évaluer leur efficacité et leur sécurité.
- Mise en place de programmes d'échantillonnage pour évaluer la contamination croisée et l'effet du processus d'abattage et des étapes de la décontamination sur la prévalence de la *Salmonella* ou de la concentration d'organismes indicateurs sur les carcasses. Des critères microbiologiques peuvent être définis pour guider l'évaluation des résultats et pour mettre en place les mesures correctives.

2.6 TRAITEMENT

Ici encore, les BPF, BPH ainsi qu'une bonne conception, un bon entretien et nettoyage de l'équipement et la mise en place des principes HACCP sont des conditions indispensables. Les pratiques qui éviteront la contamination croisée doivent être rigoureusement appliquées.

Stratégies spécifiques:

- Mise en place de programmes d'échantillonnage pour mesurer la contamination croisée et les changements de la prévalence de la *Salmonella* ou de la concentration d'organismes indicateurs. Des critères microbiologiques peuvent être utilisés soit en tant que directives pour le traitement ou en tant que critères du produit final.
- L'étiquetage des volailles crues informant le consommateur que le produit peut être porteur de la bactérie *Salmonella* (ou bactérie pathogène) et donnant des conseils de manipulation.
- Emballage dans des atmosphères contrôlées.

- Si les troupeaux contaminés sont abattus et que la viande est acheminée vers une destination spéciale, des mesures pour éviter la contamination des lots sains doivent être mises en place. Plus particulièrement, il convient de séparer physiquement les lots contaminés des lots sains.

2.7 DISTRIBUTION ET VENTE AU DETAIL

Le but de ces étapes est d'éviter la prolifération de la *Salmonella* et d'éviter la contamination d'autres produits. Ici encore, les BPF, les BPH et les principes HACCP sont des conditions indispensables et une attention toute particulière doit être accordée à la température de stockage, à la prévention de la contamination croisée et à la durée de conservation.

Stratégies spécifiques:

- Séparation physique des produits contaminés et non contaminés.

2.8 RESTAURATION

Les BPF, les BPH et les principes HACCP sont des conditions indispensables qui doivent être appliqués tout le long des étapes de préparation et de service des aliments. La formation du personnel en matière d'hygiène alimentaire est très importante. Dans les cuisines ou cantines, chargées de la préparation d'aliments pour les malades et les personnes plus âgées, il est indispensable de prévenir la contamination croisée et de s'assurer que les poulets sont cuits de manière satisfaisante.

2.9 CONSOMMATION

L'éducation /information du consommateur sur les règles d'hygiène de base et sur la manière de gérer les risques qu'implique la manipulation de poulets de chair dans les cuisines est considérée comme efficace pour la réduction de l'incidence de la salmonellose chez les humains. La presse, la radio, la télévision, la vidéo, le cinéma, le web, les brochures, etc. peuvent être utilisés. Ce genre d'information peut faire partie du programme scolaire des écoles. L'information peut être générale ou ciblée sur certains secteurs ou groupes, tels que des groupes sensibles à risque. L'expérience montre qu'une perspective à long terme est nécessaire pour que ce genre de programme éducatif porte ses fruits.

3. INFORMATIONS DISPONIBLES ET PRINCIPALES LACUNES

La caractérisation des risques de la *Salmonella* spp. dans les poulets de chair (FAO Food and Nutrition Paper 72) commence à la fin du processus d'abattage. Les effets des interventions plus précoces dans le continuum de l'élevage à la consommation ne sont pas inclus dans le modèle en raison de lacunes en matière de données représentatives.

Afin de pouvoir évaluer quelles stratégies de gestion des risques sont susceptibles de donner les meilleurs résultats, il est nécessaire de combler ces lacunes de données. Lorsque de nouvelles données seront disponibles, une évaluation des risques /[profil de risque] pourra être effectuée et donnera lieu à des recommandations plus précises sur les stratégies de gestion des risques qui seront les plus à même de réduire la probabilité de la maladie dans les produits proposés sur le marché.

Les principales lacunes de données identifiées pour le module de production primaire sont les suivantes:

- Des informations sur la prévalence de la *Salmonella* sont disponibles pour certains pays, cependant la plupart de ces études ne donnent que des *détails limités de la conception de l'étude*
- Les régions pour lesquelles il existe des lacunes ou très peu de données sont l'Afrique, l'Asie et l'Amérique du Sud.
- Aucune information concernant la *sensibilité ou la spécificité* des tests utilisés n'est présente dans ces études.
- Il existe très peu de données concernant le *nombre d'organismes* par volaille positive/contaminée.

- L'effet sur la prévalence de la *Salmonella* des options de réduction de risque spécifiques.

Les principales lacunes de données relatives au traitement sont les suivantes:

- Il existe très peu d'informations publiques concernant les *traitements* appliqués par les différents pays du monde (par exemple les méthodes d'échaudage ou de refroidissement, y compris l'ajout de produits chimiques).
- Les *données quantitatives* (c'est-à-dire le nombre d'organismes) sont limitées pour plusieurs étapes du traitement.
- Plusieurs études sont vieilles, *des informations plus récentes* sur les changements au niveau de la prévalence et du nombre d'organismes seraient bénéfiques.

4. CONCLUSIONS

Le groupe de rédaction a identifié des mesures à appliquer tout au long de la chaîne alimentaire pour les poulets de chair pouvant réduire le risque d'exposition des consommateurs à l'infection par la *Salmonella*. Les effets potentiels de ces options n'ont pas été quantifiés.

Le document sur l'évaluation des risques présentés par la *Salmonella* spp. dans les poulets de chair contenait peu d'informations sur les effets des différentes options de réduction des risques. Cependant, le résultat de ce document est que le risque d'une infection par la *Salmonella* est lié à la prévalence des carcasses contaminées par la *Salmonella*.

Il a été reconnu que la destruction des troupeaux infectés par la *Salmonella* influencera les résultats en matière de santé publique. Toutefois, en l'absence d'informations spécifiques sur la manière dont cela se traduirait en un nombre inférieur de volailles infectées ou en un nombre inférieur de cellules *Salmonella* par volaille infectée à la fin du traitement, l'ampleur de la réduction du risque n'a pas été évaluée.

Il a cependant été estimé qu'une réduction de la concentration de cellules de *Salmonella* sur les carcasses sortant des réservoirs de refroidissement ainsi qu'une réduction de la prévalence des volailles infectées quittant le traitement réduiraient au moins proportionnellement le risque de maladie par assiette.

Le groupe d'experts a estimé que les données disponibles sur l'importance des divers facteurs d'infection par la *Salmonella* spp chez les troupeaux, y compris l'alimentation, les volailles de remplacement, les vecteurs et l'hygiène étaient peu concluantes. Il n'a donc pas été possible d'évaluer l'importance des facteurs d'infection par la *Salmonella* spp. à la ferme.

Le groupe d'experts a également souligné le besoin de mieux comprendre les processus de contamination croisée à toutes les étapes de la chaîne de production.

Le groupe de rédaction est conscient que ces lacunes de données ne facilitent pas l'évaluation des effets sur la prévalence des poulets de chair infectés ainsi que la concentration des cellules *Salmonella* par volaille infectée auxquels on peut s'attendre grâce aux diverses options de gestion des risques.

5. RECOMMANDATIONS

Le groupe de rédaction suggère au Comité:

- De demander au groupe de rédaction établi à la 34^{ème} session du CCFH de déterminer si les codes d'usage en matière d'hygiène existants offrent des informations suffisantes pour le contrôle sanitaire de la *Salmonella* spp. dans les poulets de chair.
- Si les directives fournies dans les codes actuels du Codex sont insuffisantes, le groupe de rédaction suggèrera les bonnes pratiques de production et de fabrication pour la production, l'abattage et le traitement des poulets de chair. Ce nouveau travail pourra impliquer l'amendement des textes actuels du Codex ou le développement de nouveaux documents d'orientation pour la gestion des risques microbiologiques.

Afin d'assurer que ces recommandations soient basées sur les meilleures connaissances disponibles, le groupe de rédaction suggère en outre au Comité:

- D'encourager tous les pays membres du Codex à fournir au groupe de rédaction les données scientifiques pertinentes relatives aux stratégies de gestion des risques mentionnées dans ce document pour le contrôle de la *Salmonella* spp. dans les poulets de chair.
- De demander au groupe de rédaction, à la lumière des nouvelles données scientifiques, d'évaluer l'impact probable des différentes stratégies de gestion des risques mentionnées dans ce document sur la prévalence de la *Salmonella* dans les poulets de chair et/ou le risque pour la santé de l'homme.

Annexe I

PROFIL DE RISQUE POUR LA *SALMONELLA* SPP. DANS LES POULETS DE CHAIR

CHAMP D'APPLICATION ET RAISONNEMENT

Lors de la 33^{ème} session du Comité du Codex sur l'hygiène alimentaire, le rapport préliminaire de la Consultation mixte d'experts FAO/OMS a été débattu et un certain nombre de questions relatives à la gestion des risques devant être prises en compte par les consultations d'experts ont été identifiées. Parmi celles-ci citons les questions relatives aux interventions à la ferme. Celles-ci n'ont cependant pas pu être évaluées par le JEMRA en raison de l'absence de données représentatives. Il a été reconnu que la destruction des troupeaux infectés par la *Salmonella* influencera les résultats de la santé publique mais en l'absence d'informations spécifiques sur la manière dont cela se traduirait en un nombre inférieur de volailles infectées ou en un nombre inférieur de cellules *Salmonella* par volaille infectée à la fin du traitement, l'ampleur de la réduction de risque n'a pas été évaluée. Il a cependant été estimé qu'une réduction de la concentration de cellules de *Salmonella* sur les carcasses sortant des réservoirs de refroidissement ainsi qu'une réduction de la prévalence des volailles infectées quittant le traitement réduiraient au moins proportionnellement le risque de maladie par assiette. Le groupe d'experts a estimé que les données disponibles sur l'importance des divers facteurs d'infection par la *Salmonella* spp chez les troupeaux, y compris l'alimentation, les volailles de remplacement, les vecteurs et l'hygiène étaient peu concluantes. Il n'a donc pas été possible d'évaluer l'importance des facteurs d'infection par la *Salmonella* spp. à la ferme. Le groupe d'experts a également souligné le besoin de mieux comprendre les processus de contamination croisée à toutes les étapes de la chaîne de production.

Le groupe de rédaction, au vu du résultat de l'évaluation des risques et des lacunes de données relatives à l'efficacité des diverses stratégies, a décidé de ne pas établir de priorité entre les stratégies spécifiques et a préféré dresser une liste des options connues avec leur avantages et inconvénients. Le groupe a convenu qu'une combinaison des options de gestion des risques constitue la meilleure façon d'obtenir une réduction des produits contaminés sur le marché. Le défi qui se pose actuellement est de trouver la meilleure combinaison d'options.

Le choix des stratégies de gestion des risques pour *Salmonella* spp. dans les poulets de chair est une compétence nationale et doit être débattu dans un contexte national. Chaque pays peut sélectionner les stratégies de gestion des risques les plus adaptées à sa situation nationale. Ce qui est, à un moment donné, faisable et très efficace pour un pays donné peut, au même moment, être irréaliste et/ou inefficace pour un autre.

Avant de sélectionner leurs stratégies, il est préférable que les pays définissent le niveau de protection approprié et les objectifs de sécurité alimentaire relatifs à la *Salmonella* dans les poulets de chair afin de faciliter la sélection.

Etant donné la rareté des informations sur les effets des différentes stratégies de gestion des risques, toutes les parties sont invitées à faire circuler ces informations.

Remarque: des parties du texte ont été copiées [*avec l'accord*] de l'évaluation des risques présentés par la *Salmonella Enteritidis* dans les œufs et *Salmonella* spp. dans les poulets de chair rédigés par le JEMRA.

1. COMBINAISON(S) PATHOGENE/PRODUIT INQUIETANTE(S)

1.1 PATHOGENE INQUIETANT

Salmonella spp. non-typhique.

1.2 DESCRIPTION DE L'ALIMENT OU DU PRODUIT ALIMENTAIRE ET/OU DE LA CONDITION D'UTILISATION AUQUEL/A LAQUELLE ONT ÉTÉ ASSOCIÉS LES PROBLÈMES (MALADIES D'ORIGINE ALIMENTAIRE, RESTRICTIONS COMMERCIALES) PROVOQUÉS PAR CE PATHOGENE

Le poulet de chair est le produit qui nous intéresse

2. DESCRIPTION DU PROBLÈME DE SANTÉ PUBLIQUE

2.1 DESCRIPTION DU PATHOGENE, Y COMPRIS DES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES QUI SONT AU CENTRE DE SON IMPACT SUR LA SANTÉ PUBLIQUE (PAR EX., CARACTÉRISTIQUES DE VIRULENCE, RÉSISTANCE À LA CHALEUR, RÉSISTANCE AUX ANTIMICROBIENS).

La *Salmonella* est une bactérie de la famille des entérobactéries à Gram négatif qui se présente sous forme de bâtonnet. Dans le cadre de ce rapport, toutes les salmonelles seront considérées comme appartenant au genre entérique, conformément à la nomenclature suggérée par l'OMS (1988, OMS).

Caractéristiques de virulence

Les salmonelles non-typhiques présentant certaines caractéristiques d'adaptation sont plus susceptibles de produire des maladies d'origine alimentaire. Tout d'abord, elles doivent présenter une tolérance aux acides pour survivre au pH de l'estomac. Elles doivent également être capables de se fixer et d'envahir l'épithélium intestinal et les plaques de Peyer (D'Aoust, 1997). Les facteurs de virulence de la bactérie incluent ceux qui favorisent l'adhésion des cellules hôtes dans les intestins: franges spécifiques, adhésines de surface bactériennes, hémagglutinines et induction épithéliale de polypeptides bactériens qui peuvent favoriser la colonisation et l'adhésion.

La résistance des salmonelles à l'action lytique de compléments varie avec la longueur des chaînes O des molécules lipopolysaccharides (LPS) (D'Aoust, 1991). Les variétés plus lisses sont plus résistantes que celles de type rugueux. Il a également été démontré que les chaînes O des LPS avaient un effet sur la capacité d'invasion et la production d'entérotoxines (Murray, 1986).

Les sidérophores, chélateurs de fer, sont nécessaires pour l'accumulation suffisante de fer permettant la prolifération des salmonelles. Parmi les sidérophores citons l'hydroxamate, le phénolate et le catéchol. Les porines sont des protéines de cellules bactériennes hydrophobiques qui augmentent la virulence de la *Salmonella* par répression de la phagocytose macrophage et polymorphonucléaire. Les porines de *Salmonella* peuvent cependant ne présenter qu'une importance limitée dans la pathogénicité. Les déterminants chromosomiques comprennent des gènes de virulence spécifiques dont le potentiel d'action est étroitement contrôlé par des gènes de régulation. L'expression des gènes est déterminée par l'environnement et l'invasion a lieu par le système régulateur à deux composants PhoPQ qui permet la survie des salmonelles au sein de l'environnement hostile des phagocytes (Slauch et al., 1997).

Les plasmides de virulence entre 50 et 100 kb semblent avoir la capacité de s'étendre après la colonisation et l'invasion de l'intestin et semblent pouvoir proliférer dans la rate et supprimer la réponse immunitaire de l'hôte (Slauch et al., 1997). La présence de plasmides de virulence dans les salmonelles est limitée. Chiu *et al* (1999) ont étudié les plasmides de virulence dans 436 échantillons humains cliniques à Taiwan: 287 isolats provenaient de matières fécales, 122 de sang et les restants de sources diverses. Soixante-six pour cent des isolats qui ne provenaient pas des matières fécales contenaient un plasmide de virulence contre 40% dans les isolats de matières fécales. Tous les isolats (n=50) des trois sérotypes hautement invasifs, à savoir la *S. Enteritidis*, *S. dublin* et *S. choleraesuis*, contenaient des plasmides de virulence. Des plasmides de virulence ont également été confirmés dans les sérotypes *S. typhimurium*, *S. gallinarum-pullorum* et *S. abortusovis*, mais sont remarquablement absentes dans le sérotype *S. typhi*, qui s'adapte à l'hôte et s'avère très infectieux.

D'autres facteurs affectent la capacité de l'organisme à provoquer la maladie tels que la présence de cytotoxines et d'entérotoxines diarrhéiques. L'entérotoxine est libérée dans le lumen de l'intestin et donne lieu à une perte des fluides intestinaux (D'Aoust, 1991).

La résistance antimicrobienne de l'organisme peut également affecter la sévérité de l'infection. Les effets de maladies sous-jacentes viennent souvent compliquer l'évaluation de l'impact clinique ajouté de la *Salmonella* résistante. Dans une étude portant sur les Etats-Unis durant les années 1989-90, après avoir pris en compte l'exposition préalable aux agents antimicrobiens et la présence de maladies sous-jacentes, les patients infectés par une *Salmonella* résistante semblaient être plus susceptibles d'être hospitalisés (Lee et al., 1994). Une durée plus longue de la maladie ainsi qu'une hospitalisation ont également été remarquées pour les infections résistantes.

Sérotypes

Plus de 2.200 sérotypes de *Salmonella* ont été identifiés sur base du schéma Kauffman-White (par ex. Enteritidis).

Résistance à la chaleur

Les salmonelles sont sensibles à la chaleur et d'une manière générale, les organismes sont tués à une température égale ou supérieure à 70°C. Pour cette raison, une cuisson ordinaire s'avère suffisante pour détruire les cellules *Salmonella* si elle est appliquée assez longtemps pour que l'ensemble de l'aliment atteigne cette température. (Guthrie, 1992)

Sensibilité aux agents antimicrobiens

La résistance antimicrobienne peut affecter la sévérité de la maladie provoquée par la *Salmonella*. Dans une étude portant sur les années 1989-1990, des patients présentant des salmonelles résistantes étaient plus susceptibles d'être hospitalisés, après avoir pris en compte l'exposition préalable aux agents antimicrobiens et la présence de maladies sous-jacentes (Lee et al., 1994). Une durée plus longue de la maladie ainsi qu'une hospitalisation ont également été remarquées pour les infections résistantes. Le National Antimicrobial Susceptibility Monitoring System fournit des informations sur la sensibilité des salmonelles d'origine humaine et animale. Un résumé des tests de sensibilité de plusieurs sérotypes de la *Salmonella* à 17 agents antimicrobiens se trouve au Tableau 1 (Headrick et Cray, 2001). Dans le cadre de l'étude de 1999, 8.508 isolats de *Salmonella* d'origine animale ont été testés contre 17 solutions antimicrobiennes. Les résultats du Tableau 1 indiquent clairement que plusieurs sérotypes *Salmonella* sont résistants à certains des antibiotiques couramment utilisés en médecine humaine et animale et en tant que promoteurs de croissance dans l'industrie de production animale.

Antimicrobiens	Pourcentage de sensibilité
Amikacine	>99.9
Amoxicilline/ clavulanique	acide 88.4
Ampicilline	81.9
Apramycine	98.9
Ceftiofur	96
Ceftriaxone	97.7
Céphalothine	92.3
Chloramphénicol	90.1
Ciprofloxacine	100
Gentamicine	90.8
Kanamycine	87.7
Acide nalidixique	98.8
Streptomycine	69
Sulfaméthoxazole	71.1
Tétracycline	64.8
Triméthoprime/sulfa	96.6

2.2 CARACTERISTIQUES DE LA MALADIE, ENTRE AUTRES:

Population sensible

Les données épidémiologiques indiquent que les populations les plus sensibles sont les enfants en bas âge, les personnes âgées et les personnes immunodéprimées. Cependant, la relation dose/réponse développée par le Groupe d'experts n'a pas été en mesure de faire une distinction entre les populations normales et sensibles (enfants de moins de cinq ans).

- Taux d'incidence annuel chez les êtres humains, y compris, si possible, toute différence selon l'âge, le sexe et les variations régionales et saisonnières

Il a été observé que l'âge des patients présentant des infections provoquées par la *Salmonella* suit un système de distribution bimodal avec des pics chez les enfants et les personnes âgées.

Cependant, il convient de souligner que l'association avec l'âge peut être douteuse. Les enfants et les personnes âgées présentant une diarrhée sont censés être plus fréquemment contrôlés par une culture que les autres groupes d'âge (Banatvala et al., 1999). De plus, l'association avec l'âge peut refléter des caractéristiques comportementales. Par exemple, manger de la neige, du sable ou de la terre- un comportement plus répandu chez les enfants – semble être associé à l'infection par la *S. typhimurium* O:4-12 (Kapperud et al., 1998a).

En termes de nombre d'isolats, les hommes semblent être généralement plus affectés que les femmes. Un rapport homme/femme de 1,1 a été signalé à plusieurs occasions (Blaser et Feldman, 1981; Le Bacq et al., 1994; Wong et al., 1994). L'importance de ces résultats ne semble pas avoir été analysée. Plusieurs facteurs, tels que la proportion des deux sexes ainsi que les différentes distributions d'âge pour les hommes et les femmes au sein du pays ou d'une zone desservie par un hôpital, peuvent jouer un rôle important. Il conviendrait, dans le cadre d'une étude, de signaler l'occurrence d'autres facteurs, par exemple l'usage d'antiacides ou la grossesse, qui sont plus souvent voire exclusivement liés à un sexe et qui peuvent alors semer la confusion.

Le rôle potentiel de la race et de l'ethnie a rarement été étudié. Comme nous l'avons mentionné précédemment, une association avec la race noire et les origines hispaniques a été signalée pour les infections par *Salmonella* résistantes (Lee et al., 1994; Riley et al., 1984). Dans le premier cas, l'association s'expliquait par les différences de distribution de sérovars infectieux parmi les groupes ethniques, qui en revanche dépendait des différences au niveau des préférences alimentaires et des méthodes de préparation des aliments.

Un lien entre l'état nutritionnel modifié et les gastro-entérites sévères a été démontré chez les patients atteints du SIDA (Tacconelli et al., 1998). Mis à part ce rapport, aucune référence directe au rôle de l'état nutritionnel n'a été retrouvé dans la littérature spécialisée.

Les taux d'isolement de plusieurs sérovars *Salmonella* parmi les groupes provenant de diverses origines socio-économiques ont été comparés sur la base du score de Townsend, un indice de défavorisation (Banatvala et al., 1999). Alors que les taux d'isolement pour la *S. typhimurium* n'étaient pas liés au score de Townsend, les taux d'isolement les plus élevés de la *S. Enteritidis* ont été observés dans les zones les plus prospères. La théorie avancée est que les populations vivant dans de telles zones ingèrent plus fréquemment des substances porteuses de la *S. Enteritidis*.

Les données CDC (1996) indiquent que les épidémies d'origine alimentaire causées par la *Salmonella* aux Etats-Unis ont plus souvent lieu en été qu'en hiver (Figure 1). La température peut être un facteur

majeur ayant un impact sur la survie et la prolifération de la *Salmonella Enteritidis* (SE), c'est-à-dire que les températures plus chaudes offrent un environnement dans lequel les salmonelles peuvent proliférer pendant les processus de production, transport et stockage (Guthrie, 1992; Latimer, 1999).

Conséquence de l'exposition

L'infection provoque généralement une entérocolite limitée avec des symptômes qui disparaissent dans les 5 jours.

Gravité des signes cliniques

La salmonellose se manifeste généralement par une entérocolite limitée avec des symptômes qui disparaissent dans les 5 jours. La période d'incubation est généralement de 8 à 72 heures suivant l'exposition; une diarrhée aqueuse et des douleurs abdominales constituent les symptômes les plus courants. La sensibilité est plus grande chez les jeunes enfants, les personnes âgées et les personnes immunodéprimées. Cependant, la relation dose/réponse développée par le Groupe d'experts n'a pas été en mesure de faire une distinction entre les populations normales et sensibles (enfants de moins de cinq ans).. Des infections systémiques peuvent parfois survenir, en particulier avec la *Salmonella dublin* et la *Salmonella choleraesuis* qui montrent une prédilection pour la septicémie (D'Aoust, 1997).

Taux de létalité des cas

Le taux de létalité des cas moyen signalé à FoodNet entre 1996-1997 aux Etats-Unis était de 0,0078 (Mead, 1999).

Nature et fréquence des complications à long terme

La salmonelle a été déclarée comme étant un organisme déclencheur de l'arthrite réactive (ReA) et du syndrome de Reiter. L'arthrite réactive se caractérise par le développement d'une synovite (gonflement et fragilité des articulations) dans les quelques semaines qui suivent l'apparition des symptômes de la gastro-entérite. Le syndrome de Reiter se caractérise par une arthrite accompagnée d'un ou plusieurs symptômes extra articulaires typiques de la maladie tels que la conjonctivite, l'iritis, l'urétrite et la balanite. Le pronostic pour l'arthrite réactive est généralement favorable, les symptômes durant <1 an chez la plupart des personnes, bien que 5 à 18% présentent des symptômes qui durent plus d'un an et 15 à 48% peuvent connaître plusieurs poussées d'arthrite.

Disponibilité et nature du traitement

Pour les entérocolites ne présentant pas de complications chez des adultes en bonne santé (mis à part l'entérocolite), aucun traitement spécifique autre que la réhydratation n'est prescrit. Les antibiotiques peuvent donner lieu à des souches résistantes de la bactérie. (Guthrie, 1992).

Pourcentage des cas annuels attribuable à une transmission d'origine alimentaire

Bien qu'elle soit parfois liée à l'exposition aux animaux domestiques, aux reptiles et à l'eau contaminée, la salmonellose est avant tout une maladie d'origine alimentaire. Mead et al. (1999) ont estimé que 95% des cas de salmonellose non-typhique sont d'origine alimentaire aux Etats-Unis.

2.3 CARACTERISTIQUES DE LA TRANSMISSION D'ORIGINE ALIMENTAIRE

Épidémiologie et étiologie de la transmission d'origine alimentaire, y compris caractéristiques de l'aliment ou de son utilisation/manipulation qui ont une incidence sur la transmission d'origine alimentaire du pathogène

La salmonellose est une des maladies d'origine alimentaire les plus courantes du monde. La volaille et ses produits dérivés, sont des vecteurs courants de la maladie dans plusieurs pays. Chaque année, environ

40.000 infections de *Salmonella* sont confirmées par une culture, sérotypées et signalées au Centre de prévention et contrôle des maladies des Etats-Unis (CDC), qui estime un taux annuel de 1,4 million de cas, 16.430 hospitalisations et 582 décès pour les Etats-Unis uniquement (Mead *et al.*, 1999). Sur l'ensemble des cas, 96% sont estimés comme ayant été provoqués par des aliments. Les données internationales résumées par Thorns (2000) offrent une estimation de l'incidence de la salmonellose sur 100.000 personnes pour l'année 1997: 14 cas aux Etats-Unis, 38 en Australie et 73 au Japon. Dans l'Union européenne, l'estimation passe de 16 cas sur 100.000 (Pays-bas) à 120 cas sur 100.000 dans certaines régions de l'Allemagne.

Aliments impliqués

Toute une série d'aliments ont été impliqués dans les maladies d'origine alimentaire provoquées par la *Salmonella*, la volaille étant considérée comme la source principale (Bryan et Doyle, 1995; Humphrey, 2000).

Parmi les vecteurs alimentaires impliqués dans les épidémies de *Salmonella* spp. aux Etats-Unis entre 1993 et 1997 citons les œufs (17), le bœuf (14), la glace (11), le poulet (6) et le porc (4), (Tableau 1) (CDC, 2000).

Fréquence et caractéristiques des poussées d'origine alimentaire

Aux Etats-Unis, entre 1993 et 1997, l'on a enregistré un total de 655 poussées d'origine alimentaire impliquant 43.821 maladies imputables à des pathogènes bactériens. Un total de 357 (54.5%) poussées impliquant 32.610 (74.4%) maladies étaient dues à la *Salmonella* spp. (Mead, 1999).

Fréquence et caractéristiques des cas sporadiques d'origine alimentaire

Données épidémiologiques des recherches concernant les poussées

2.4 IMPACT OU POIDS ECONOMIQUE DE LA MALADIE

Frais médicaux hospitaliers

Les frais liés à la salmonellose d'origine alimentaire ont été calculés pour la population des Etats-Unis et ont été estimés à 2.329 millions de dollars par an (en 1998) pour les soins médicaux et la perte de productivité (Frenzen *et al.*, 1999).

Jours de travail perdus à cause de la maladie, etc.

En général, entre 1 et 3 jours sont perdus à cause de la maladie.

Dommage aux marchés de volaille

Des dommages sont effectivement causés au commerce international en raison des conflits entre les pays concernant la présence de la *Salmonella* spp. dans les poulets de chair.

- Production, traitement, distribution et consommation d'aliments
- Caractéristiques du(des) produit(s) impliqués et pouvant avoir une incidence sur la gestion des risques.
- Description du continuum de l'élevage à la consommation, y compris des facteurs pouvant influencer sur la sécurité microbiologique du produit (c.-à-d., pratiques de production primaire, de traitement, de transport, de stockage et de manipulation par le consommateur)

STRATEGIES DE GESTION DES RISQUES DANS LA CHAINE DE PRODUCTION DES POULETS DE CHAIR¹

3. AUTRES ELEMENTS DU PROFIL DE RISQUE

Différences régionales dans l'incidence de maladies d'origine alimentaire dues au pathogène

Il existe des différences entre les pays et les différentes régions d'un même pays dans l'incidence de la salmonellose. Les données internationales résumées par Thorns (2000) offrent une estimation de l'incidence de la salmonellose sur 100.000 personnes pour l'année 1997: 14 cas aux Etats-Unis, 38 en Australie et 73 au Japon. Dans l'Union européenne, l'estimation passe de 16 cas sur 100.000 (Pays-bas) à 120 cas sur 100.000 dans certaines régions de l'Allemagne.

Étendue du commerce international du produit alimentaire

Perception publique du problème et du risque

En général, le public est bien informé des risques présentés par la *Salmonella* spp. dans les poulets. Des épidémies à grande échelle survenues récemment aux Etats-Unis et dans d'autres pays confirment le besoin de prévenir la contamination croisée dans les cuisines ainsi que de promouvoir une cuisson minutieuse et complète de la viande (y compris de la volaille).

Conséquences potentielles de l'établissement de lignes directrices Codex pour la gestion des risques sur l'économie et la santé publique.

4. BESOINS ET QUESTIONS DES EVALUATEURS DES RISQUES EN MATIERE D'EVALUATION DES RISQUES

Questions posées au groupe d'évaluation des risques lors de la 33^{ème} session du CCFH (Alinorm 01/13A)

- Estimer le risque présenté par le pathogène *Salmonella* spp. dans les poulets (de chair) consécutif à une série de niveaux dans la volaille crue pour l'ensemble de la population et pour les groupes de population plus sensibles (personnes âgées, enfants et patients immunodéprimés).
- Estimer le changement de risque susceptible d'avoir lieu pour chacune des interventions en cours de considération et leur efficacité.
 - Réduire la prévalence des troupeaux positifs
 - Destruction des reproducteurs et poulets /troupeaux (poulets de chair) positifs
 - Vaccination des troupeaux d'élevage
 - Exclusion compétitive (par ex. avec *Salmonella sofia*)
 - Réduire la prévalence de volailles positives à la fin de l'abattage et du traitement
 - Utilisation de chlore dans l'eau de refroidissement des poulets (poulets de chair)
 - Refroidissement à l'eau par opposition au refroidissement à l'air pour les poulets (poulets de chair)
- Evaluer l'importance des divers moyens de contamination par la *Salmonella* des troupeaux y compris l'alimentation, les volailles de remplacement, les vecteurs et l'hygiène.

¹ Les Etats-Unis suggèrent d'inclure ici le texte de la section 2 dans le document principal .

5. INFORMATIONS DISPONIBLES ET PRINCIPALES LACUNES

Les principales lacunes identifiées pour le module de production primaire sont les suivantes:

- Des informations sur la prévalence de la *Salmonella* sont disponibles pour certains pays, cependant la plupart de ces études ne donnent que des *détails limités de la conception de l'étude*.
- Les régions pour lesquelles il existe des lacunes ou très peu de données sont l'Afrique, l'Asie et l'Amérique du Sud.
- Aucune information concernant la *sensibilité ou la spécificité* des tests utilisés n'est présente dans ces études.
- Il existe très peu de données concernant le nombre d'organismes par volaille positive/contaminée.

Les principales lacunes de données relatives au traitement sont les suivantes:

- Il existe très peu d'informations publiques concernant les traitements appliqués par les différents pays du monde (par exemple les méthodes d'échaudage ou de refroidissement, y compris l'ajout de produits chimiques).
- Les données quantitatives (c'est-à-dire le nombre d'organismes) sont limitées pour plusieurs étapes du traitement.
- Plusieurs études sont vieilles, des informations plus récentes sur les changements au niveau de la prévalence et du nombre d'organismes seraient bénéfiques

RECOMMANDATIONS

Le groupe de travail a revu les conclusions de l'évaluation des risques fournies par le JEMRA:

Le groupe d'experts a estimé que les données disponibles sur l'importance des divers facteurs d'infection par la *Salmonella* spp chez les troupeaux, y compris l'alimentation, les volailles de remplacement, les vecteurs et l'hygiène étaient peu concluantes. Il n'a donc pas été possible d'évaluer l'importance des facteurs d'infection par la *Salmonella* spp. à la ferme. Le groupe d'experts a également souligné le besoin de mieux comprendre les processus de contamination croisée à toutes les étapes de la chaîne de production.

et a donc formulé les recommandations suivantes au Comité:

Déterminer si les codes d'usage en matière d'hygiène existants offrent des informations suffisantes pour le contrôle sanitaire de la *Salmonella* spp. dans les poulets de chair. Si les directives fournies dans les codes actuels du Codex sont insuffisantes, le groupe de rédaction suggère les bonnes pratiques de production et de fabrication pour la production, l'abattage et le traitement des poulets de chair. Ce nouveau travail peut impliquer l'amendement des textes actuels du Codex ou le développement de nouveaux documents d'orientation pour la gestion des risques microbiologiques .

Références

- Banatvala N, Cramp A, Jones IR, Feldman RA (1999) Salmonellosis in North Thames (East), UK: associated risk factors. *Epidemiology and Infection*, 122:201-207.
- Blaser MJ, Feldman RA (1981) *Salmonella* bacteremia: reports to the Centers for Disease Control, 1968-1979. *Journal of Infectious Diseases*, 143:743-746.
- Centers for Disease Control and Prevention. Outbreaks of *Salmonella* Serotype Enteritidis Infection Associated with Consumption of Raw Shell Eggs- United States, 1994-1995. *MMWR*, 1996. 45: 737-747.
- Centers for Disease Control and Prevention. Surveillance for Foodborne-Disease Outbreaks-United States, 1993-1997. *Morbidity and Mortality Weekly Report* March 17, 2000;49:1-63.
- D'Aoust JY (1991) Pathogenicity of foodborne *Salmonella*. *International Journal of Food Microbiology*, 12:17-40.
- D'Aoust JY (1997) *Salmonella* Species. In: Doyle MP, Beuchat LR, Montville TJ, eds, *Food microbiology: Fundamentals and frontiers*. Washington, DC, American Society for Microbiology Press, pp.
- Guthrie RK. (1992). *Salmonella* CRC Press, Boca Raton Ann Arbor London.
- Frenzen PD, Riggs TL, Buzby JC, Breuer T, Roberts T, Voetsch D, Reddy S, FoodNet Working Group (1999) *Salmonella* cost estimate updated using FoodNet data. *FoodReview*, 22:10-15.
- Headrick M and Cray P. Antimicrobial Susceptibility Patterns for *Salmonella* Isolates of Animal Origin, NARMS 1999. *From a poster presented at the American Society of Microbiologists (ASM) Meeting held May 20 – 24, 2001, in Orlando, FL*.
- Kapperud G, Stenwig H, Lassen J (1998a) Epidemiology of *Salmonella typhimurium* O:4-12 infection in Norway: evidence of transmission from an avian wildlife reservoir. *American Journal of Epidemiology*, 147:774-782.
- Latimer, HK. Quantitative Microbial Risk Assessment for Human Salmonellosis Associated with the Consumption of Raw Shell Eggs. 1999. PhD Dissertation. Chapel Hill, NC.
- Le Bacq F, Louwagie B, Verhaegen J (1973) *Salmonella typhimurium* and *Salmonella enteritidis*: changing epidemiology from 1973 until 1992. *European Journal of Epidemiology*, 10:367-371.
- Lee LA, Puhf ND, Maloney EK, Bean NH, Tauxe RV (1994) Increase in antimicrobial-Resistant *Salmonella* infections in the United States, 1989-1990. *Journal of Infectious Diseases*, 170:128-134.
- Mead PS, Slutsker L, Dietz V, McCraig LF, Bresee JS, Shapiro C, Griffin PM, Tauxe RV (1999) Food-related illness and death in the United States. *Emerging Infectious Diseases*, 5:607-625.
- Murray MJ (1986) *Salmonella*: virulence factors and enteric salmonellosis. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 189:145-147.
- Slauch J, Taylor R, Maloy S (1997) Survival in a cruel world: how *Vibrio cholerae* and *Salmonella* respond to an unwilling host. *Genes and Development*, 11:1761-1774.
- Tacconelli E, Tumbarello M, Ventura G, Leone F, Cauda R, Ortona L (1998) Risk factors, nutritional status, and quality of life in HIV-infected patients with enteric salmonellosis. *Italian Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 30:167-172.
- Thorns CJ (2000) Bacterial food-borne zoonoses. *Revue Scientifique et Technique Office International des Epizooties*, 19(1): 226-239.
- WHO Expert Committee. Salmonellosis control: the role of animal and product hygiene, Tech Rep. Ser. No. 774, World Health Organization, Geneva, 1988

Wong SS, Yuen KY, Yam WC, Lee TY, Chau PY (1994) Changing epidemiology of human salmonellosis in Hong Kong, 1982-93. *Epidemiology and Infection*, 113:425-434.

Tableaux et FiguresTableau 1: Aliments impliqués dans les épidémies d'origine alimentaire due à la *Salmonella* spp., Etats-Unis, 1993-1997.¹

	1993	1994	1995	1996	1997	Total
Bœuf	-	7	4	1	2	14
Poulet	1	-	2	1	2	6
Porc	1	1	1	1	-	4
Œufs	3	2	6	3	3	17
Glace	3	3	-	5	-	11
Total connu	39	40	44	36	25	184
Total inconnu	29	30	46	33	35	173

1. CDC. "Surveillance for Foodborne-Disease Outbreaks-United States, 1993-1997". *Morbidity and Mortality Weekly Report* 17 mars 2000;49:1-63.

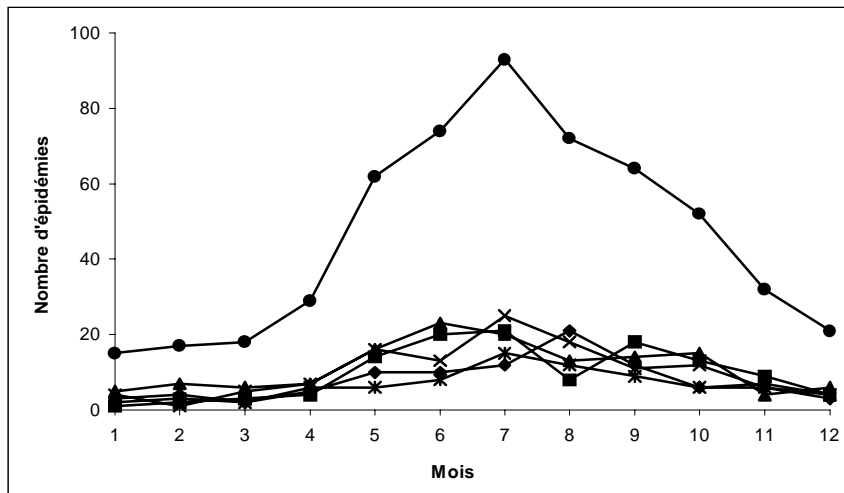


Figure 1. Distribution temporelle des épidémies d'origine alimentaire dues à la *Salmonella* aux Etats-Unis y compris Guam, Porto Rico et les îles Vierges entre 1988-1992 (CDC, 1996, Latimer, 1999).