

DK530329

BA-TH1306

Université Montpellier II
Sciences et Techniques du Languedoc
Place Eugène Bataillon
34095 MONTPELLIER Cedex 5

CIRAD-EMVT
TA 30 / B
Campus International de Baillarguet
34398 MONTPELLIER Cedex 5

**DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES**

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

**L'ANALYSE DES RISQUES
ALIMENTAIRES**

par

Agnès TOGHO TONDA

**CIRAD-EMVT
UNITÉ BIBLIOTHÈQUE
Baillarguet**

**BA
TH1306**

Année universitaire 2004-2005



CIRAD

000073227

RESUME

Tout au long de la filière alimentaire, l'alimentation d'aujourd'hui est sujette à une multitude de dangers, de différentes origines, qui n'existaient pas auparavant (FAO, 1997). Les dangers concernés sont des agents chimiques, biologiques ou physiques présents dans l'aliment et qui le rendent impropre à la consommation humaine.

Les principaux dangers rencontrés sont les dangers biologiques et notamment les bactéries, à l'origine des toxi-infections alimentaires collectives ou TIAC.

Pour pallier cette situation susceptible de nuire à la santé du consommateur, la démarche de l'analyse des risques s'impose. L'analyse des risques ne doit pas être confondue avec la méthode HACCP qui est plutôt un outil de gestion des risques chez les professionnels.

L'analyse des risques est constituée de quatre étapes énoncées différemment par le Codex Alimentarius et l'Office International des épizooties. Aussi, dans la littérature, les étapes de l'analyse des risques varient en fonction des auteurs. Selon l'OIE, ces quatre étapes sont : l'identification des dangers, l'appréciation des risques, la gestion des risques et la communication sur les risques.

L'appréciation des risques comporte également quatre parties : l'appréciation de l'émission, l'appréciation de l'exposition, l'appréciation des conséquences et l'estimation des risques.

L'analyse des risques est une démarche en plein essor dans les pays industrialisés malgré quelques manquements, cependant dans les pays en voie de développement elle se heurte à des obstacles dus aux nombreuses difficultés auxquelles sont confrontés ces pays.

MOTS - CLES

Aliment - Analyse des risques - Appréciation - Codex Alimentarius - Contamination
Danger - HACCP - Hygiène des aliments - OIE - Produit alimentaire -
Risque - Toxi-infection alimentaire.

SOMMAIRE

RESUME.....	1
MOTS - CLES.....	1
INTRODUCTION.....	3
I - PRESENTATION GENERALE DES RISQUES ET DES DANGERS.....	4
A - LES PRODUITS ALIMENTAIRES ET LES RISQUES QU'ILS ENCOURENT	4
B - LES DANGERS RENCONTRES.....	5
II - L'ANALYSE DES RISQUES ALIMENTAIRES	7
A - IDENTIFICATION DES DANGERS	8
1) <i>Dangers biologiques et intoxications alimentaires</i>	<i>8</i>
2) <i>Exemple d'identification de danger : Salmonella spp</i>	<i>9</i>
B - APPRECIATION DES RISQUES.....	10
1) <i>L'appréciation de l'émission.....</i>	<i>12</i>
2) <i>Appréciation de l'exposition</i>	<i>12</i>
3) <i>Appréciation des conséquences.....</i>	<i>13</i>
4) <i>Estimation du risque.....</i>	<i>13</i>
C - GESTION DES RISQUES	14
D - COMMUNICATION SUR LES RISQUES	15
III - CONTRAINTES ET LIMITES DE L'ANALYSE DES RISQUES DANS LES PAYS TROPICAUX.....	16
A - LES PROBLEMES LIES A L'IDENTIFICATION DES DANGERS	16
B - PROBLEMES CONCERNANT L'APPRECIATION DU RISQUE.....	17
C - LES PROBLEMES RELATIFS A LA COMMUNICATION	18
CONCLUSION GENERALE	19
ANNEXES	23

INTRODUCTION

Depuis des millénaires, l'homme a appris qu'il devait choisir les aliments qui lui étaient indispensables parmi les produits de la cueillette et de ses chasses. S'il était relativement facile à l'homme se nourrissant de viande de chasse, de choisir une viande saine, provenant d'un gibier qu'il a vu bien vivant, en bonne santé, qu'il a éviscéré lui-même, il n'en est plus de même dans une société moderne dans laquelle le consommateur se ravitaille par l'intermédiaire de commerçants qui lui vendent des aliments dont il ne peut connaître l'origine. Or, chaque année, des millions de personnes souffrent de maladies dues aux aliments qu'ils consomment (FAO, 2005). Ce sont principalement les toxi-infections alimentaires collectives. L'innocuité des aliments destinés à la consommation humaine revêt donc la plus haute importance (Anonyme, 1997)

Les risques vont de l'exploitation d'origine jusqu'à l'environnement dans lequel évoluent les animaux. Ces risques peuvent avoir pour origine des agents physiques, des agents chimiques ou des micro-organismes qui ne se reproduisent que dans le cadre d'un cycle biologique spécifique ou des virus. D'autres microbes se reproduisent dans l'appareil digestif des animaux de boucherie ainsi qu'à la surface des aliments et dans l'environnement. La plupart de ces microbes sont favorisés par les mauvaises conditions de préparation, de stockage, de manipulation, etc (FAO, 2001).

Cette synthèse bibliographique portera sur l'analyse des risques alimentaires. Avant d'entrer dans le vif du sujet, nous présenterons au préalable les dangers et les risques liés à la consommation des produits alimentaires, et ce, de manière globale. Puis nous traiterons dans un second chapitre le sujet proprement dit, à savoir l'analyse des risques alimentaires. Enfin, nous terminerons par un état de lieu de l'analyse des risques dans les pays en développement.

I - PRESENTATION GENERALE DES RISQUES ET DES DANGERS

La durée de vie humaine augmente actuellement de un mois chaque année grâce à de meilleures conditions d'alimentation, d'hygiène de vie, de médicalisation. Il est donc à craindre que cet accroissement de la durée de vie – et des conditions générales de santé – ne s'essouffle rapidement du fait de la montée des concentrations d'agents nocifs dans l'environnement et en particulier dans les aliments d'origine animale.

Il est donc nécessaire de bien connaître les sources et les mécanismes des contaminations pour mieux y remédier par la prévention et quelquefois le traitement du milieu des composants de la chaîne alimentaire (Techniques de l'ingénieur, 2005).

A Les produits alimentaires et les risques qu'ils encourent

La lutte contre les agents biologiques à l'origine des toxi-infections alimentaires est devenue une nécessité. N'importe quel risque lié à l'alimentation a directement à voir avec les dangers présents dans ou sur les aliments lorsqu'ils sont consommés (FAO, 1997). Les maladies ou les dommages provoqués par la présence d'un danger sur/dans la nourriture vont du plus bénin, bien que souvent pénible, au plus grave et menaçant pour la vie.

Selon FAO [1997], la sévérité des maladies ou des dommages dépend souvent de la quantité d'aliments nocifs qui a été consommée ou de la quantité de l'agent ou de la substance dangereuse présente dans/sur la nourriture de consommation. Une faible quantité d'un agent nocif ou d'un matériau nocif peut fort bien ne pas avoir d'effet immédiatement observable sur la santé, mais elle peut aussi entraîner des maladies à longue échéance, voire même être une menace pour l'existence.

La nature et le caractère du danger ainsi que le niveau, la fréquence et la durée de l'exposition sont par conséquent des facteurs essentiels. Une large gamme de scénarios serait nécessaire pour décrire l'impact des divers types de dangers alimentaires et des risques qu'ils font peser sur la santé humaine. Il est de ce fait essentiel de bien connaître les agents nocifs liés à l'alimentation, de façon à pouvoir correctement estimer les risques et de pouvoir définir des niveaux de risques acceptables (innocuité) pour protéger les consommateurs.

Aussi, la protection de tous les produits, de leurs lieux de stockage, des usines de transformation jusqu'à la surface de vente est un élément qui permet d'améliorer la qualité des denrées alimentaires, et par là, de protéger le consommateur.

Ainsi, selon ANIA [1990], pour réaliser la protection de tous les produits, sans nuire à la santé de l'homme, de l'animal et de l'environnement, l'industriel dispose d'un certain nombre de méthodes qu'il se doit d'appliquer ou de faire appliquer au mieux de ses possibilités dans le contexte qui est le sien. C'est à partir d'un choix minutieux de ces méthodes et de ces moyens que les opérateurs obtiendront le meilleur résultat de leurs efforts pour augmenter leur efficacité, satisfaire les exigences d'une clientèle de plus en plus difficile et faire face à un environnement plus dur.

B - Les dangers rencontrés

Il existe plusieurs dangers, associés aux aliments, qui peuvent causer des préjudices à la santé humaine. Tous les ans, à travers le monde, des millions de personnes souffrent de toxi-infections alimentaires de toutes sortes.

L'application non contrôlée de produits chimiques en agriculture, la contamination par l'environnement, l'utilisation d'additifs non autorisés, les dangers microbiologiques, ou d'autres abus effectués sur les aliments tout au long de la chaîne alimentaire peuvent contribuer à introduire des dangers directement liés aux aliments ou empêcher de réduire ces derniers (FAO, 2001).

Cependant, il est important de reconnaître la différence entre danger et risque. Pour certaines personnes, les termes de « risque » et de « danger » ont le même sens. Ils sont souvent considérés comme synonymes ou utilisés l'un à la place de l'autre. Mais en fait, ces deux termes ont des significations différentes (FAO, 1997). **Un danger est un agent biologique, chimique ou physique qui peut rendre un aliment impropre à la consommation** (CIIA, 1996). Il peut encore être défini, selon la commission du Codex Alimentarius, comme la condition d'un aliment pouvant causer des effets néfastes à la santé (FAO, 2001).

Nous avons défini le danger plus haut, **le risque est la probabilité que le danger survienne et la gravité de ce danger sur la santé des populations.**

Notons que toute situation susceptible de conduire à la présence, au développement ou à la non destruction de ces agents dans les matières premières, les produits intermédiaires et les produits finis s'avère être de même un danger.

Les dangers alimentaires sont classés en trois catégories : physique, chimique et biologique. Les dangers physiques (présence de pierres dans le riz, d'os dans la viande désossée, etc.) sont les plus simples à comprendre, mais l'impact des dangers chimiques et biologiques sur la santé humaine est beaucoup plus difficile à appréhender, à cause de la complexité de leurs interactions avec la physiologie humaine.

Des exemples de dangers biologiques, chimiques et physiques sont présentés dans les encadrés ci-après. Ils peuvent être utilisés pour aider à l'identification des dangers potentiels (FAO, 2001).

Les dangers biologiques

Les dangers biologiques d'origine alimentaire incluent des parasites et des microorganismes tels que certaines bactéries, virus et moisissures. La plupart sont détruits ou inactivés par la cuisson, et leur nombre peut être maintenu à un niveau bas par la maîtrise des conditions de manipulation et de stockage du produit (hygiène, température et durée). La majorité des toxi-infections alimentaires reportées sont causées par des bactéries pathogènes (FAO, 2001).

EXEMPLES DE DANGERS BIOLOGIQUES

Bactéries sporulantes <i>Clostridium botulinum</i> <i>Clostridium perfringens</i> <i>Bacillus cereus</i>	Virus Virus de l'hépatite A
Bactéries asporulantes <i>Campylobacter spp</i> <i>Escherichia coli</i> <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Salmonella spp</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	Protozoaires et parasites <i>Taenia solium</i> <i>Trichinella spiralis</i>

(FAO, 2001)

Les dangers chimiques

Les contaminants chimiques peuvent exister naturellement dans les aliments ou y être ajoutés pendant leur traitement. A dose élevée, des produits chimiques nocifs ont été associés à des intoxications alimentaires aiguës, à faible dose et répétitive, ils peuvent être responsables de maladies chroniques (FAO, 2001).

EXEMPLES DE DANGERS CHIMIQUES

Composés chimiques naturels Allergènes Mycotoxines	Contaminants provenant de l'emballage Composés de plastification Plomb, Etain Encre d'étiquetage
Contaminants chimiques industriels Antibiotiques Hormones de croissance Additifs alimentaires	

Les dangers physiques

Certaines maladies peuvent résulter de la présence de corps étrangers dans les aliments. Ces dangers physiques peuvent résulter de contaminations et/ou de mauvaises pratiques à plusieurs étapes de la chaîne alimentaire depuis la récolte jusqu'à la consommation, y compris les étapes au sein de l'unité de transformation (FAO, 2001).

EXEMPLES DE DANGERS PHYSIQUES		
Matériau	Danger potentiel	Sources
Os	Etouffement	Mauvais traitement
Plastique	Etouffement, coupures, infection – peut nécessiter une opération pour le trouver et l'extraire	Emballage, palette équipement.
Objets personnels	Etouffement, coupures, dents cassées – opération possible pour retrouver et extraire l'objet.	Employés

La prise de conscience croissante des effets néfastes des toxi-infections alimentaires sur la santé, la croissance rapide, l'importance du commerce mondial des denrées alimentaires et l'exigence d'aliments sains pour les consommateurs sont telles que l'analyse des risques associés aux aliments a acquis une importance sans précédent (FAO, 2001).

II - L'ANALYSE DES RISQUES ALIMENTAIRES

L'analyse des risques n'est pas une nouvelle discipline mais une démarche. Elle s'est développée dans un contexte particulier : la gestion des échanges internationaux. Par la suite, elle s'est développée dans un autre contexte : la sécurité des aliments.

La définition de l'analyse des risques varie selon qu'elle est donnée par l'Office International des Epizooties (OIE) ou par le Codex Alimentarius. Résultat, cette définition varie aussi selon les auteurs.

Selon l'OIE, l'analyse des risques est un processus qui comprend les quatre étapes suivantes :

- l'identification des dangers,
- l'appréciation des risques,
- la gestion des risques,
- la communication sur les risques.

Selon FAO [2001], il est actuellement admis que ce processus représente la méthodologie fondamentale pour l'élaboration des normes de sécurité sanitaire des aliments. Des décisions sont nécessaires pour déterminer les dangers à prendre en considération et identifier leurs effets immédiats, à moyen et long termes, sur la santé humaine (*appréciation des risques*) ; établir les mesures de maîtrise appropriées pour prévenir, réduire ou minimiser ces risques (*gestion des risques*) ; et déterminer la meilleure façon de communiquer ces informations aux populations affectées (*communication sur les risques*).

Souvent, on a tendance à confondre l'analyse des risques et la méthode HACCP.

Selon FAO [1996], la méthode HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point), est un système destiné à assurer l'innocuité des aliments en recourant à la procédure des points critiques de contrôle (CCP) durant les opérations auxquelles sont soumis les aliments dans un but de prévention. Elle peut être utilisée en vue d'assurer la salubrité des aliments à tous les

stades de la production, et c'est un élément important du dispositif global de contrôle de la qualité et de l'innocuité plus connu sous le nom de **Bonnes pratiques de fabrication (BPF)**.

Néanmoins, selon CIIA [1996], on peut aussi faire une analyse des risques dans la démarche HACCP. Cette étape de la démarche consiste à effectuer un premier niveau d'analyse pour déterminer les types d'actions à mettre en place en fonction des risques, et éviter ainsi d'appliquer l'intégralité de la démarche HACCP à tous les risques, si cela n'est pas nécessaire.

Ce n'est que pour les risques identifiés comme nécessitant une recherche des points critiques pour la maîtrise (CCP), que la procédure HACCP sera poursuivie et qu'une analyse plus détaillée sera effectuée.

En résumé, le système de l'Analyse des risques – points critiques pour leur maîtrise (HACCP), tel qu'appliqué aux produits alimentaires, identifie les dangers spécifiques et les mesures de maîtrise appropriées afin d'assurer la sécurité sanitaire des aliments.

C'est un outil de gestion du risque du ressort des professionnels.

Il est devenu un instrument internationalement reconnu pour contrôler les aspects relatifs à la salubrité de la production, de la transformation, de la distribution et de la préparation des produits alimentaires (FAO, 1996).

Selon CIIA [1996], l'analyse des risques quant à elle consiste à analyser les dangers déterminants pour la sécurité du consommateur. Ces dangers, biologiques, physiques ou chimiques, peuvent se trouver dans le produit fini :

- si les matières premières utilisées sont contaminées et si le procédé de fabrication ne permet pas leur élimination,
- s'il est contaminé au cours du procédé (par le milieu, le matériel, la méthode ou la main-d'œuvre),
- si une opération permettant d'éliminer le danger n'a pas été efficace.

Dans ces conditions, pour rechercher les risques dans le produit fini, l'équipe commencera par :

- identifier les dangers provenant des matières premières,
- identifier les dangers pouvant apparaître au cours du procédé.

A - Identification des dangers

1) Dangers biologiques et intoxications alimentaires

L'identification des dangers constitue une étape essentielle qui doit précéder l'appréciation du risque. Selon l'OIE [2004], c'est une étape de classification, qui conduit à répartir les agents biologiques de manière dichotomique en dangers potentiels ou non. L'appréciation du risque peut être arrêtée à ce stade si l'étape d'identification du danger ne permet d'associer aucun danger potentiel.

En effet, pour mieux gérer le risque, il est utile d'identifier les principaux facteurs déterminant le niveau de contamination. Pour répondre à cet objectif, on peut développer des modèles complexes de la chaîne alimentaire qui va de la ferme jusqu'à l'assiette du consommateur. C'est là où des données représentatives des différentes étapes de production

de la matière première, de la transformation, du stockage et de la préparation deviennent indispensables.

On a vu qu'il existe trois types de dangers : les dangers biologiques, les dangers chimiques et les dangers physiques. Selon Linden G., [2001], en terme de santé publique, le risque microbiologique est le risque majeur. En effet, les intoxications alimentaires dues à des bactéries sont les plus fréquentes ; parmi les principales espèces de pathogènes à rechercher, les *Salmonella*, *Campylobacter jejuni*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*,... sont les plus redoutables et les plus redoutés.

En France, les salmonelles sont la principale cause de toxi-infection alimentaire. Ce sont ces dernières bactéries que nous allons prendre en exemple dans l'identification des dangers proprement dite.

Nous allons donc étudier la première étape de l'analyse des risques avec l'exemple de *Salmonella spp*.

2) Exemple d'identification de danger : *Salmonella spp*

Les salmonelles sont une cause importante d'affection diarrhéique chez l'être humain. Leur présence dans les aliments provoque une maladie appelée salmonellose.

Selon l'OMS [2002], les épidémies de salmonellose ont été signalées depuis longtemps, mais l'incidence de cette infection s'est accrue au cours des 25 dernières années sur plusieurs continents. La salmonellose est tout de même considérée comme une maladie émergente car elle est devenue plus courante récemment.

Dans l'hémisphère occidental et en Europe, le sérotype *Salmonella enteritidis* (SE) est devenu la souche prédominante. Les enquêtes sur les poussées épidémiques de SE révèlent que son émergence est liée en grande partie à la consommation de volaille et d'œufs.

a- Description du danger *Salmonella spp* (Selon l'AFSSA, 2002).

Nom scientifique :

Salmonella spp (hors *Salmonella typhi* et *S. paratyphi*)

Nom commun :

Salmonelles non thyphiques et non paratyphiques.

Maladie correspondante :

Salmonellose (toxi-infection alimentaire)

Caractéristiques :

Bacilles asporulés, cylindriques (bâtonnet), à coloration Gram négative de type aérobie - anaérobie facultatif appartenant à la famille des entérobactériacées et au genre *Salmonella*. Ce genre comporte deux espèces génétiquement individualisées : *Salmonella enterica* et *Salmonella bongori*.

b- Incidence et mode de transmission

Togho Tonda Agnès, 2005. Analyse des risques alimentaires. Synthèse bibliographique. DESS Productions animales en régions chaudes. Année universitaire 2004-2005, Cirad-emvt/Université Montpellier 2, Montpellier, France, 23 p.

Les salmonelles non thyphiques sont l'une des principales causes des syndromes gastro-entériques dans les pays industrialisés. Ces syndromes sont dus essentiellement à des toxi-infections alimentaires survenant parfois en collectivité.

La contamination humaine se fait souvent par la consommation d'aliments contaminés : viandes, œufs et ovoproduits, ainsi que les fruits de mer crus ou insuffisamment cuits. D'autres aliments comme le lait et les produits laitiers peuvent être contaminés.

Les infections sont dues principalement à quelques sérovars dont *Salmonella enteritidis* et *Salmonella typhimurium*.

Cependant, des recontaminations sont possibles au cours de la préparation et de la conservation de toutes les denrées alimentaires. D'une manière générale, toute denrée alimentaire peut se révéler contaminée par *Salmonella* spp dès lors qu'une possibilité de contamination croisée est avérée à n'importe quelle étape de la chaîne alimentaire.

Les premiers symptômes apparaissent entre 12 et 36 heures après l'infection, mais cette période peut être plus longue (72 heures) en fonction de la quantité de cellules microbiennes ingérées. La durée de l'infection est également variable, se situant dans la majorité des cas entre 3 et 5 jours, mais pouvant se prolonger jusqu'à 7 jours (AFSSA, 2002).

c- Dose infectieuse

Dans une population ne présentant pas de déficience immunitaire particulière, la dose infectieuse pourra varier en fonction de la souche bactérienne ingérée. Les données obtenues lors d'enquêtes consécutives au déclenchement de toxi-infections alimentaires, indiquent que les infections peuvent se déclarer entre 10^1 et 10^{11} cellules. Il a également été noté que cette dose infectieuse est plus basse lorsque les salmonelles sont apportées dans des aliments à haute teneur en matière grasse ou en protéines, substances qui entraîneraient une protection des bactéries contre l'acidité gastrique.

Ce dernier aspect évoqué, c'est-à-dire, la dose infectieuse, nous introduit dans la seconde étape de l'analyse des risques : l'appréciation des risques (AFSSA, 2002).

B - Appréciation des risques

Il y a souvent confusion dans les traductions entre l'appréciation des risques et l'évaluation. Effectivement, le terme évaluation des risques est souvent utilisé à tort à la place de l'appréciation des risques.

Selon l'OIE [2004], la procédure d'appréciation du risque comprend quatre phases liées entre elles : appréciation de l'émission, appréciation de l'exposition, appréciation des conséquences, estimation des risques.

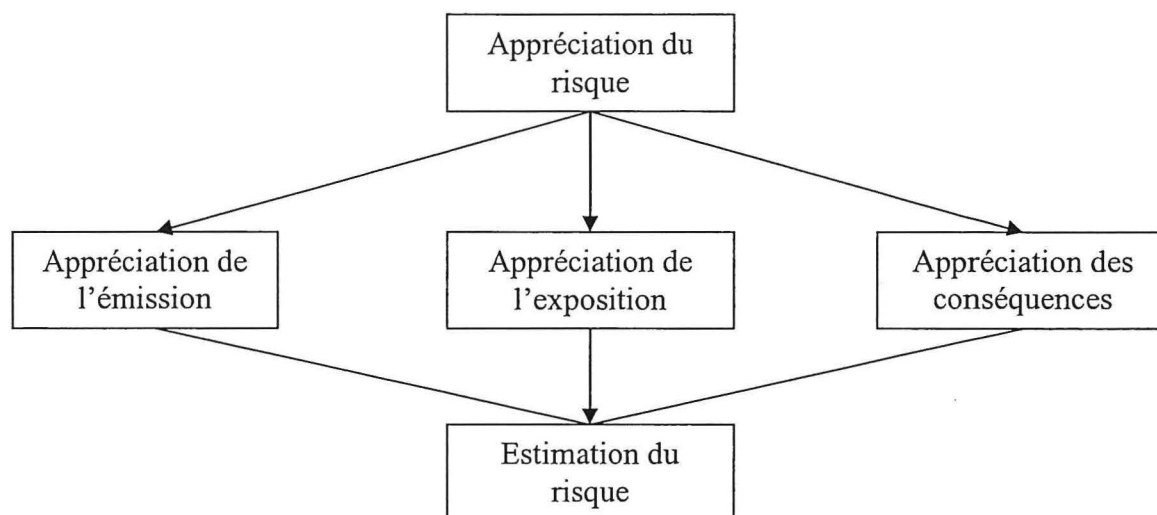


Figure : Les 4 phases de l'appréciation du risque

L'évaluation du risque quant à elle est la comparaison du résultat de l'estimation du risque avec un niveau de risque jugé acceptable (Toma et al., 2002). C'est une étape qui fait partie de la gestion du risque, que nous verrons plus loin.

Le risque, rappelons-le est la probabilité de survenue du danger et ses conséquences. Il est généralement exprimé sous forme d'un rapport. C'est une estimation de la possibilité que l'on a d'être éventuellement touché par un danger sachant que ce danger a été correctement évalué et mis en facteurs en termes aléatoires (Toma et al., 2002).

Dans la notion de risque existent donc deux composantes :

- d'une part, la fréquence d'occurrence du danger (d'où découle la probabilité de survenue),
- d'autre part, l'importance des conséquences du danger.

Cependant, il existe deux types d'approches pour l'appréciation du risque :

- une approche qualitative,
- une approche quantitative.

Dans l'approche qualitative, il n'y a pas de quantification de paramètres. Les différents qualificatifs utilisés pour mesurer le risque sont : élevé, modéré, faible, négligeable, nul.

Dans l'approche quantitative du risque, il y a par contre une quantification des paramètres. On tient compte de la probabilité de survenue des événements ; la démarche est longue et complexe.

Traditionnellement, l'appréciation quantitative des risques se limite à l'estimation du risque lié à la consommation d'un aliment.

Togho Tonda Agnès, 2005. Analyse des risques alimentaires. Synthèse bibliographique. DESS Productions animales en régions chaudes. Année universitaire 2004-2005, Cirad-emvt/Université Montpellier 2, Montpellier, France, 23 p.

Nous allons maintenant voir les quatre étapes de l'appréciation des risques définies selon les termes de l'OIE.

1) L'appréciation de l'émission

L'appréciation de l'émission consiste à décrire le(s) mécanisme(s) biologique(s) nécessaire(s) pour qu'une activité d'ingestion soit à l'origine d'une « émission » (c'est -à-dire d'une introduction) d'agents pathogènes dans un milieu donné, et à estimer, de manière qualitative (avec des mots) ou quantitative (avec des valeurs numériques), la probabilité que le processus se déroule complètement.

Cette étape de l'analyse des risques décrit les probabilités d'émission de chacun des dangers potentiels (les agents pathogènes) dans chaque situation en fonction des quantités et du moment, ainsi que les changements éventuellement induits par différentes actions, évènements ou mesures (OIE, 2004).

La probabilité d'émission (ou d'introduction) correspond à la probabilité que la source potentielle considérée renferme l'agent pathogène. Par exemple, en ce qui concerne une appréciation du risque de toxi-infection salmonellique due à la consommation de viande de volailles, la probabilité d'émission correspond à la fréquence et à l'intensité de la contamination par les salmonelles de la viande de volaille (Toma et al., 2002).

La probabilité d'émission dépend :

- de la prévalence de la contamination du produit,
- de l'intensité de la contamination du produit,
- de l'évolution de l'intensité de cette contamination.

2) Appréciation de l'exposition

L'appréciation de l'exposition comprend une description et une quantification de l'exposition au danger étudié (Sanaa M. et Cerf O., 2002). On cherchera à estimer l'ingestion par le biais des aliments ingérés. En d'autres termes, on pourrait se poser la question suivante : combien de consommateurs exposés ?

Selon l'OIE [2004], cette étape consiste à décrire le(s) mécanisme(s) biologique(s) nécessaire(s) pour que des êtres humains soient exposés aux dangers à partir de l'aliment à risque ingéré et à estimer, de manière qualitative ou quantitative, la probabilité que cette (ces) exposition(s) ai(en)t lieu.

La probabilité d'exposition aux dangers identifiés est estimée pour des conditions d'exposition bien précises en termes de quantité, de chronologie, de fréquence, de durée d'exposition, de voies d'exposition (ingestion), et en prenant en compte le nombre et toute autre caractéristique éventuelle des populations humaines exposées.

Selon Dufour B. [2004], la probabilité d'exposition dépend :

- du nombre de produits consommés : fréquence de consommation,
- de la quantité consommée par repas : nombre de portions ingérées,

Togho Tonda Agnès, 2005. Analyse des risques alimentaires. Synthèse bibliographique. DESS Productions animales en régions chaudes. Année universitaire 2004-2005, Cirad-emvt/Université Montpellier 2, Montpellier, France, 23 p.

- du niveau immunitaire des consommateurs,
- de la dose infectante.

Chacune de ces quatre composantes est une variable aléatoire.

La fréquence de consommation du produit et la quantité ingérée varient d'un individu à un autre en fonction de plusieurs caractéristiques : sociales, culturelles, économiques, d'âge, etc. La probabilité que le produit soit consommé varie également en fonction de l'origine du produit (contamination initiale ou contamination lors de la fabrication ou de la distribution du produit) (Saana M., Cerf O., 2002).

3) Appréciation des conséquences

L'appréciation des conséquences consiste à décrire les relations existant entre des expositions, dans des conditions données, à un agent biologique et les conséquences de ces expositions. Une relation de causalité doit exister par laquelle l'exposition est à l'origine de conséquences néfastes sur la santé ou l'environnement, qui peuvent, à leur tour, avoir un impact socio-économique.

En d'autres termes, l'appréciation des conséquences décrit les conséquences potentielles d'une exposition donnée et sert à estimer leur probabilité d'apparition. Cette estimation peut être qualitative ou quantitative (OIE, 2004).

4) Estimation du risque

L'estimation du risque consiste à intégrer les résultats des appréciations précédentes (émission, exposition et conséquences) en vue de mesurer globalement les risques associés aux dangers identifiés au départ. Ainsi l'estimation du risque prend en compte la totalité du mécanisme de concrétisation d'un risque, depuis le danger identifié jusqu'aux effets néfastes (OIE, 2004).

La démarche complète d'estimation du risque doit intégrer la probabilité d'émission (ou d'introduction), la probabilité d'exposition ainsi que les conséquences sanitaires et économiques du danger.

Pour des raisons d'économie (de temps et donc de coût) et de commodité (notamment en raison de l'incertitude de la relation dose/effet), la démarche est parfois raccourcie et limitée à l'estimation de la probabilité d'émission (introduction).

L'estimation de la probabilité d'introduction de l'agent pathogène peut se faire de manière simple (dite déterministe), correspondant à la moyenne estimée pour chaque paramètre à prendre en compte (ainsi qu'aux extrêmes), ou de manière plus sophistiquée (dite probabiliste), tenant compte de la distribution vraisemblable de probabilité de chaque paramètre (Toma B., 2002).

Le résultat de l'estimation du risque peut s'exprimer de la manière suivante : on a une probabilité de 95 % que le nombre de morts liés à la consommation de l'aliment contaminé par le danger étudié dépasse 10 par an (Sanaa M. et Cerf O., 2002).

Les modèles utilisés doivent être capables de tenir compte de la complexité du processus de transmission (de la ferme à la table), de la variabilité des facteurs influençant l'exposition ou la sensibilité des consommateurs, et des incertitudes inhérentes aux données disponibles.

Les méthodes les plus répandues sont les méthodes de simulation. En se basant sur des études antérieures, on construit des modèles décrivant l'implication des différentes variables retenues (exemple : fréquence de la consommation, sensibilité de l'hôte, etc.). Au lieu des valeurs moyennes ou extrêmes, on associe une loi de distribution à toutes les variables et paramètres du modèle. Les simulations du type Monte-Carlo permettent d'estimer la distribution marginale du risque étudié. (Sanaa M. et Cerf O., 2002).

Conclusion sur l'appréciation des risques

Les résultats d'une appréciation quantitative des risques ne se limitent pas à l'estimation de la fréquence de l'effet néfaste ; cette appréciation permet, en plus, d'identifier les données manquantes et utiles pour améliorer la quantification du risque ainsi que les options de gestion de risque, tout en quantifiant les réductions attendues en nombre de cas si ces options sont appliquées.

Les options de gestion peuvent s'appliquer à un ou plusieurs compartiments de la filière alimentaire. Si l'appréciation est complète, de la ferme à la table, des options de gestion pourront être proposées pour la production primaire (conditions d'élevage, état sanitaire des animaux, etc.), ou la fabrication de l'aliment (contrôle des matières premières, changement du processus de fabrication, modification des températures de stockage ou de la date limite de consommation, etc.) ou le consommateur (exemple : information et sensibilisation des consommateurs sur le stockage et la manipulation des aliments à risque).

Enfin, il faut insister sur le fait que le but de la démarche quantitative des risques n'est pas seulement de donner des estimations des risques, mais surtout d'identifier les facteurs qui sont à l'origine de l'incertitude sur les résultats. L'appréciation quantitative des risques peut être considérée comme un outil pour la gestion des risques et pour la planification des études à entreprendre dans le domaine de la sécurité microbiologique des aliments (Sanaa M. et Cerf O., 2002).

C - Gestion des risques

La gestion des risques peut être définie comme le processus consistant à mettre en balance les différentes politiques possibles compte tenu des résultats de l'évaluation des risques et, si nécessaire, à choisir et à mettre en œuvre les mesures de contrôle appropriées, y compris les mesures réglementaires.

Des législations, des réglementations et normes alimentaires ont donc été définies afin de protéger les consommateurs par des moyens officiels. Sans ces contrôles, il pourrait avoir de sérieux dommages sanitaires pour la majorité de la population (FAO, 1997).

Togho Tonda Agnès, 2005. Analyse des risques alimentaires. Synthèse bibliographique. DESS Productions animales en régions chaudes. Année universitaire 2004-2005, Cirad-emvt/Université Montpellier 2, Montpellier, France, 23 p.

La gestion des risques consiste aussi à mettre en place des mesures de réduction de ces risques. Au sein d'un établissement par exemple, les mesures de réduction de risques de contamination peuvent être le traitement des carcasses au moyen d'agents antimicrobiens, le parage, le lavage, l'étuvage, le refroidissement et l'irradiation aux rayons gamma.

En plus, dans nos sociétés actuelles, il est mis en place des organismes de surveillance du circuit de distribution, cette surveillance est en réalité assurée depuis l'animal jusqu'à la boutique du commerçant de détail. Cette manière de faire fournit certaines garanties au consommateur.

De plus, la participation active des éleveurs et des vétérinaires à l'évaluation des risques en matière de sécurité alimentaire est indispensable, d'autant que la prévention de la contamination dans les élevages est la stratégie la plus efficace de réductions de ces risques.

Il est également très important que les éleveurs et les vétérinaires soient informés de l'évolution des normes de sécurité alimentaire ; par exemple, ils doivent être informés des méthodes de l'analyse des risques, points critiques pour leur maîtrise, ainsi que des autres mesures de réduction des risques (Anonyme, 1997).

D - Communication sur les risques

La communication relative au risque est la démarche par laquelle l'information et les avis concernant les dangers et les risques sont sollicités auprès des différents secteurs impliqués ou intéressés tout au long d'une analyse de risque, et par laquelle les résultats de cette appréciation ainsi que les mesures proposées pour la gestion du risque sont communiqués aux détenteurs du pouvoir de décision (OIE, 2004).

Elle permet au secteur public comme au secteur privé de disposer de l'information nécessaire pour prévenir ou réduire les risques associés aux aliments grâce à des mesures obligatoires ou volontaires.

La communication sur les risques est donc un échange interactif d'informations et d'opinions sur les risques, entre les conseillers responsables de leur évaluation et de leur gestion, les consommateurs et les autres parties intéressées.

Par exemple, lorsqu'un aliment exposé en grande distribution ou sur le marché représente un danger pour le consommateur, le règlement 178/2002, plus précisément l'article 19, convie l'exploitant à prendre ses responsabilités. C'est-à-dire par :

- une obligation de retrait/rappel du marché,
- l'information des autorités compétentes,
- l'information des consommateurs.

Citons à propos le paragraphe 1 de l'Article 19 :

« ...Lorsque le produit peut avoir atteint le consommateur, l'exploitant informe les consommateurs de façon effective et précise des raisons de retrait et, au besoin, rappelle les produits déjà fournis aux consommateurs lorsque les autres mesures sont insuffisantes pour atteindre un niveau élevé de protection de la santé. »

III - CONTRAINTES ET LIMITES DE L'ANALYSE DES RISQUES DANS LES PAYS TROPICAUX

Pour de multiples raisons, les populations des pays en développement sont plus exposées à des produits alimentaires contaminées que celles des pays industrialisés.

Les climats tropicaux favorisent la prolifération de parasites et de toxines naturelles, l'eau utilisée pour nettoyer et préparer les aliments est souvent insalubre et les règlements sont moins sévères ou moins respectés. L'urbanisation rapide a parfois aggravé cette situation, en modifiant les méthodes traditionnelles de préparation des aliments : les consommateurs qui dépendent de marchés plutôt que de leur propre production agricole sont de plus en plus nombreux, et le recours à des aliments préparés hors-domicile devient courant (Hanak et al., 2002).

Les risques environnementaux qui sont dus à des résidus de pesticides, de contaminants physico-chimiques (métaux lourds : Pb, Cd, Hg,...) restent très peu fréquents dans les pays industrialisés. Ces risques sont plus préoccupants dans nombre de filières des pays du Sud (Linden G., 2001).

Par exemple, aux Philippines, le Bureau des normes pour les produits issus de l'agriculture et de la pêche (BAFPS) a identifié que les risques alimentaires les plus courants dans le pays sont dus aux contaminations par les déchets, par les additifs, par les substances chimiques et par les micro-organismes. Ils sont souvent liés à de mauvaises manipulations, préparations et transformations, mais aussi aux conditions tropicales et humides du pays (Hanak et al., 2002).

Comme nous l'avons vu dans les chapitres précédents, actuellement, les méthodes scientifiques d'appréciation des risques d'origine alimentaire font l'objet d'une attention accrue. Cependant les pays du Sud sont confrontés à de nombreux problèmes pour l'application de ces méthodes. Citons quelques uns de ces problèmes :

- les problèmes concernant l'identification des dangers,
- les problèmes concernant l'appréciation des risques,
- les problèmes au niveau de la gestion des risques : quelles mesures applicables ?
- les problèmes de communication,
- le problème général de l'indépendance de l'appréciation des risques par rapport à la gestion.

A - Les problèmes liés à l'identification des dangers

Les problèmes se posent principalement au niveau des méthodes d'analyse : l'accès à ces méthodes, le coût et les compétences (niveau de compétence technique).

Ainsi, dans les filières lait en pleine croissance dans les pays du Sud, deux chercheurs, Bernard FAYE et Gérard LOISEAU font valoir que, dans ces contextes, compte tenu de la multiplicité des sources de contamination et de la faible portée des réglementations, il peut être préférable de travailler avec les acteurs pour limiter les dangers, plutôt que d'imposer des

Togho Tonda Agnès, 2005. Analyse des risques alimentaires. Synthèse bibliographique. DESS Productions animales en régions chaudes. Année universitaire 2004-2005, Cirad-emvt/Université Montpellier 2, Montpellier, France, 23 p.

sanctions répondant à des réglementations strictes. Par exemple, il faudrait inculquer aux éleveurs les règles d'hygiène relatives à la traite, aux collecteurs celles relatives au transport, et former le personnel des centres de transformation sur l'hygiène des produits (Hanak et al., 2002).

Un autre exemple pourrait être pris dans l'industrie de la volaille au Sénégal. Eric Cardinale et ses collègues examinent la situation de la filière volaille à Dakar, capitale du Sénégal. Il s'agit d'une filière relativement récente, qui s'est développée parallèlement à l'évolution des habitudes alimentaires – notamment l'explosion de la restauration rapide. L'équipe de chercheurs qui examinait la situation de cette industrie a relevé un taux alarmant de contamination microbienne (salmonelles et autres organismes) chez de nombreux petits et moyens producteurs et transformateurs. Le risque pour l'homme est renforcé par les nouvelles habitudes alimentaires, particulièrement le fait que les acteurs en bout de chaîne – les restaurateurs (ici encore, de petits opérateurs dans le secteur informel) – ne font généralement pas cuire suffisamment la viande pour détruire les agents pathogènes. La difficulté, dans ce cas-ci ne provient pas d'un manque de mesures d'hygiène à adopter pour résoudre ces problèmes, car elles existent. Le défi est plutôt de monter un programme de formation et d'information efficace pour les acteurs de la filière – consommateurs y compris – concernant les dangers et les précautions à prendre (Hanak et al., 2002).

Les problèmes liés à l'identification du danger pourraient aussi se résumer au travers de ces questions élémentaires mais fondamentales : qui ? où ? quand ? comment ?

B - Problèmes concernant l'appréciation du risque

Les problèmes concernant l'appréciation des risques et particulièrement ceux liés à l'estimation du risque sont principalement des problèmes d'accès aux données. On pourrait se poser les questions suivantes :

- les données existent-elles ?
- sont elles pertinentes ? analysables ?

Des enquêtes pourraient être mises en place, mais les problèmes pourraient se poser par exemple au niveau du coût de ces enquêtes et du protocole à élaborer.

Un autre problème lié à l'estimation concerne les compétences car le problème de subjectivité peut intervenir dans l'analyse qualitative des risques.

L'autre aspect de l'appréciation des risques se rapporte aux aspects épidémiologiques : taux d'exposition de la population et sensibilité aux agents de contamination d'origine alimentaire.

Selon Hanak et al [2002], il s'agit d'un domaine où l'on enregistre peu de connaissances relatives aux pays en développement, car les recherches sont principalement menées sur les populations du Nord.

Ce n'est pas, non plus, un domaine dans lequel on peut envisager une intervention significative du secteur privé. Il pourrait, toutefois, être intéressant, à la fois parce que les populations peuvent ne pas avoir les mêmes niveaux de tolérance, de mener des recherches originales dans le sud plutôt que de se contenter d'extrapoler les recherches réalisées ailleurs. La collaboration entre pays pourrait, là aussi, être particulièrement intéressante.

C - Les problèmes relatifs à la communication

- Problèmes de moyens, coûts, d'accès

Dans de nombreuses filières, il est nécessaire de mieux comprendre les dangers – leurs caractéristiques et incidence – et de savoir comment les combattre. Des méthodes de détection et de traitement à faible coût sont requises. Il s'agit là de domaines où seulement quelques emprunts peuvent être faits aux résultats et aux méthodes des pays du nord, et où le secteur privé, à lui seul, ne dispose vraisemblablement pas de moyens nécessaires pour réaliser ou financer les travaux. Une collaboration public-privé est nécessaire pour les travaux de recherche sur la maîtrise des dangers, tout comme la collaboration entre équipes locales et équipes provenant de pays – autres pays en développement compris – qui bénéficient d'une plus grande expérience dans ces domaines (Hanak et al., 2002).

- Problèmes d'infrastructure.
- Problèmes liés à l'alphabétisation.

CONCLUSION GENERALE

L'analyse des risques alimentaires permet donc de déterminer si l'ingestion d'un aliment est préjudiciable à la santé du consommateur ou non. C'est une démarche constituée de quatre étapes qui diffèrent selon que la définition est donnée par le Codex Alimentarius ou l'Office International des Epizooties.

Dans cette synthèse bibliographique, nous avons présenté l'analyse des risques selon la définition de l'OIE : identification des dangers, appréciation des risques, gestion des risques et communication sur les risques.

L'analyse des risques, et principalement l'étape de l'appréciation des risques peut être présentée autrement, à savoir selon la définition du Codex Alimentarius. Dans ce cas-là, l'appréciation des risques comporte les quatre parties suivantes : l'identification des dangers, la caractérisation des dangers, l'appréciation de l'exposition et la caractérisation des risques.

Dans le modèle du Codex Alimentarius, l'identification des dangers est incluse dans l'appréciation des risques alors que cette étape est individualisée et placée en tête dans le modèle de l'OIE : en annexes voir le tableau et les définitions se rapportant à la question.

L'identification du danger est l'étape permettant de dresser la liste des dangers associés à un aliment ou un groupe d'aliments pour lesquels il est intéressant de mener une appréciation des risques.

L'appréciation qualitative des risques, c'est-à-dire avec des mots, ou quantitative, avec des valeurs numériques, permet d'évaluer la relation dose-réponse, c'est-à-dire la relation entre le degré d'exposition à un agent biologique et la gravité et/ou la fréquence des effets adverses pour la santé qui sont associés.

L'analyse des risques alimentaires est intimement liée à la lutte contre les bactéries pathogènes à l'origine des toxi-infections alimentaires collectives. Lors d'une intoxication alimentaire, les effets peuvent être moindres ou plus graves occasionnant l'hospitalisation du malade ou même parfois la mort de la victime.

Pour toutes ces raisons, peut-on concevoir la notion de risque acceptable dans l'analyse de risques alimentaires ?

Comme nous l'avons dit dans les chapitres précédents, l'analyse des risques s'est développée au départ dans le cadre des échanges internationaux avant de se développer dans le domaine de la sécurité des aliments. C'est un élément fondamental des règles du commerce alimentaire. En effet, avec le développement du commerce international, qui a eu pour corollaire la création de l'Organisation mondiale du Commerce et la conclusion d'accords commerciaux régionaux, les possibilités d'échanger des produits d'origine animale se sont multipliées pour de nombreux pays.

L'innocuité des aliments destinés à la consommation humaine revêt donc la plus haute importance, dans la mesure où des produits potentiellement contaminés peuvent atteindre des pays, voire des continents différents, et bien entendu, nuire à des vies humaines.

Pour le mot de la fin de cette partie, citons avec un clin d'œil Claude RIVELINE :

**« La santé ça n'a pas de prix...
...mais ça a un coût »**

Togho Tonda Agnès, 2005. Analyse des risques alimentaires. Synthèse bibliographique. DESS Productions animales en régions chaudes. Année universitaire 2004-2005, Cirad-emvt/Université Montpellier 2, Montpellier, France, 23 p.

BIBLIOGRAPHIE

a- Références bibliographiques

1/ ADEHAN RAZAKI KARIM, 1980. Contribution à l'étude de la réglementation de l'inspection des denrées alimentaires d'origine animale (Thèse).
Dakar : EISMV, n° 17, 116 p.

2/ AEEMA, 2002. Analyse des risques.
Epidémiologie et Santé Animale, Numéro spécial, N° 41, 215 p.

3/ ANIA, 1990. Protection des denrées alimentaires entreposées contre les prédateurs d'origine animale. Paris : ANPP, 149 p.

4/ Anonyme, 1997. Contamination des produits d'origine animale : préventions et risques pour la santé publique. Revue Scientifique et technique, Vol.16 n° 2, Fr, Angl, Esp, p. 300-715.

5/ CIIA, 1996. Aide à la maîtrise des risques en agro-alimentaires des techniques d'analyse performantes.
Paris : CIIA (Commission Internationale des Industries Agricoles et Alimentaires), 119 p.

6/ FAO, 1996. Application des Principes de l'Analyse des Risques - Points critiques pour leur Maîtrise (HACCP) dans le contrôle des produits alimentaires.
Rome : FAO, 95 p.

7/ FAO, 2001. Systèmes de qualité et de sécurité sanitaire des aliments. Manuel de formation sur l'hygiène alimentaire et le système d'Analyse des Risques - Points Critiques pour leur Maîtrise (HACCP).
Rome : FAO, 232 p

8/ IEMVT, 1973. Manuel des Agents d'inspection des aliments d'origine animale.
Paris : Ministère de la Coopération, 179 p.

9/ LINDEN Guy, 2001. Qualité et sécurité des aliments : Réalités et enjeux pour les pays tropicaux. *In* :
CD-ROM : Sécurité sanitaire, sûreté alimentaire et qualité des productions et produits animaux et végétaux dans les Caraïbes.
26-29 Novembre 2001, Gosier, Guadeloupe, Fr, Angl., 31 p.

10/ Parlement Européen, 2002. Règlement (CE) N° 178/2002 du Parlement Européen et du Conseil du 28 janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'autorité européenne de sécurité des aliments et fixant les procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires, 24 p.

Togho Tonda Agnès, 2005. Analyse des risques alimentaires. Synthèse bibliographique. DESS Productions animales en régions chaudes. Année universitaire 2004-2005, Cirad-emvt/Université Montpellier 2, Montpellier, France, 23 p.

b- Sites Internet :

1/ L'analyse des risques et les aliments : point de vue de l'expert.

<http://www.fao.org/docrep/v9723t/v9723t09.htm> (consulté le 10/02/05)

2/ Qu'est-ce que l'analyse des risques ?

<http://www.eufic.org/fr/food/pag/food38/food382.htm> (consulté le 10/02/05)

3/ HACCP

Maîtriser les risques pour assurer la qualité sanitaire des produits servis, tel est l'objectif de la démarche HACCP.

<http://www.saintonealim.com:haccp.htm> (consulté le 21/03/05)

4/ FAO, 1997. L'analyse des risques et le Codex.

www.fao.org/DOCREP/003/X7354F/x7354f0a.htm (consulté le 21/03/05)

5/ OIE, 2004. Lignes directrices pour l'analyse de risques à l'importation.

http://www.oie.int/fr/normes/mcode/F_00010.htm (consulté le 25/03/05)

6/ Maladies émergentes transmises par les aliments.

<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs124/fr/> (consulté le 25/03/05)

7/ Salmonella spp.

<http://www.afssa.fr/ftp/afssa/fiches/mic/Salmonella/Fiche%20Salmonella%20spp%202002.htm> (consulté le 25/03/05)

8/ Productions animales intensives et santé des consommateurs

<http://www.techniques-ingenieur.fr/affichage/DispIntro.asp?nGcmid=F1100> (consulté le 31/03/05)

9/ HANAK E., BOUTRIF E., FABRE P., PINEIRO M., 2002. La gestion de la sécurité des aliments dans les pays en développement.

Actes de l'atelier international, Cirad-Fao, Montpellier, France, 11-13 décembre 2000.

<http://wwwwww.cirad.fr> (consulté le 16/04/05)

ANNEXES

Annexe1 : Définitions

Contamination : présence de toute substance indésirable dans le produit.

Désinfection : réduction du nombre de microorganismes, sans nuire au produit et au moyen d'agents chimiques et/ou de procédés physiques satisfaisants du point de vue hygiénique, jusqu'à l'obtention d'un niveau ne risquant pas d'entraîner une contamination dangereuse du produit (FAO, 2001).

HACCP : système qui définit, évalue et maîtrise les dangers qui menacent la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire (FAO, 2001).

Hygiène alimentaire : toutes mesures nécessaires pour garantir l'innocuité, le bon état et la salubrité des aliments à tous les stades - depuis la culture, la production ou la fabrication jusqu'à la consommation finale.

Manutention des denrées alimentaires : toute opération concernant la culture et la récolte, la préparation, le traitement, l'emballage, le transport, la distribution et la vente des aliments.

Nettoyage : élimination des souillures, des résidus d'aliments, de la saleté, de la graisse ou de toute autre matière indésirable (FAO, 2001).

Point Critique pour la maîtrise : CCP (Critical Control Point), c'est-à-dire phase déterminante pour la qualité sanitaire d'un produit.

Point, étape ou procédure où il est nécessaire et possible d'exercer une action de maîtrise afin de prévenir, d'éliminer ou de réduire à un niveau acceptable un danger relatif à la salubrité d'un produit alimentaire (FAO, 2001).

Salubrité des aliments : assurance que les aliments sont acceptables pour la consommation humaine conformément à l'usage auquel ils sont destinés (FAO, 2001).

Sécurité sanitaire des aliments : assurance que les aliments sont sans danger pour le consommateur quand ils sont préparés et/ou consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés (FAO, 2001).

Caractérisation du danger : évaluation qualitative et/ou quantitative de la nature des effets adverses pour la santé associés aux agents biologiques, chimiques ou physiques qui peuvent être présents dans un aliment. Dans le cas des agents chimiques, la relation dose/réponse doit être évaluée. Dans le cas des agents biologiques ou physiques, une telle évaluation doit être effectuée si les données sont disponibles (Alimentarius, 1997).

Evaluation de la relation dose/réponse : détermination de la relation entre le degré d'exposition (la dose) à un agent chimique, biologique ou physique et la gravité et/ou la

fréquence des effets adverses pour la santé qui sont associés (réaction) (Alimentarius, 1997)

Caractérisation des risques : estimation qualitative et/ou quantitative, compte tenu des incertitudes inhérentes à l'évaluation, de la probabilité de la fréquence et de la gravité des effets adverses sur la santé susceptibles de se produire dans une population donnée, sur la base de l'identification des dangers, de la caractérisation des dangers et de l'évaluation de l'exposition (Alimentarius, 1997).

Annexe 2 : Tableau

Codex Alimentarius	OIE
Identification du danger	
Caractérisation du danger	Appréciation des conséquences
Appréciation de l'exposition	Appréciation de l'émission Appréciation de l'exposition
Caractérisation du risque	Estimation du risque

Correspondance entre les termes du Codex Alimentarius et ceux de l'OIE pour l'appréciation des risques