SOUS-CHAPITRE 8.2

Les maladies infectieuses d'origine alimentaire en France et dans les pays industrialisés

OLIVIER CERF, MURIEL ELIASZEWICZ ET CÉCILE LAHELLEC

Introduction

Les aliments destinés à la consommation humaine peuvent être de simples vecteurs de micro-organismes, mais ils peuvent aussi servir de milieu de développement à beaucoup de ces derniers, en particulier aux bactéries. Ce développement peut avoir des conséquences redoutables, tant par les pertes alimentaires occasionnées que par leur incidence pour la santé des consommateurs (Bourgeois *et al.*, 1996).

Des techniques ancestrales, toujours utilisées, dont le principe repose soit sur la destruction des micro-organismes (par exemple par la chaleur) soit sur l'inhibition de leur croissance (par l'acidification, la réduction de la teneur en eau disponible par séchage ou augmentation de la concentration en sel ou en sucre, le fumage, l'addition de conservateurs comme le nitrite de sodium, etc.) permettent

de limiter à la fois l'altération des aliments et la croissance des micro-organismes pathogènes. Les techniques en question sont généralement combinées entre elles pour en améliorer l'efficacité (« technologie des barrières »).

Depuis quelques décennies, le changement des pratiques d'élevage et l'utilisation d'antibiotiques (désormais interdite) comme compléments ajoutés aux aliments des animaux, l'industrialisation, la conservation au froid, l'allongement des circuits de distribution et de commercialisation, l'évolution des produits fournis sur le marché (produits prêts à consommer, etc.) ont modifié les conditions de survie ou de croissance des bactéries dans les aliments et aussi leurs spectres de résistance aux agents antimicrobiens (antibiotiques et certains désinfectants). En outre, des gènes qui circulent au sein des populations microbiennes participent à l'évolution de la pathogénicité des espèces et à l'émergence et la diffusion de nouveaux dangers pour l'homme. Parallèlement, les connaissances scientifiques et technologiques sont en constant progrès, ainsi que les modalités de prévention des risques pour les consommateurs. Enfin les seuils de détection des micro-organismes ne cessent de s'abaisser.

Les consommateurs eux aussi changent, dans les pays comme la France : les populations vieillissent, la proportion d'individus immunodéprimés augmente, et les modes de consommation changent : par exemple augmentation de la restauration hors foyer (environ 15 % des repas), emploi d'aliments industriels très élaborés, engouement pour les produit crus ou peu cuits et les produits exotiques.

Enfin, il convient d'indiquer que la qualité microbiologique de l'eau polluée par les déjections humaines et animales, qui a de tout temps constitué un problème majeur, est toujours préoccupante, non seulement dans les pays en voie de développement souvent situés en zone chaude mais également pour l'ensemble du globe étant donné l'augmentation des échanges internationaux (par exemple, fruits et légumes irrigués avec des eaux polluées).

1 | État des lieux

1.1 Les maladies infectieuses d'origine alimentaire

Selon le rapport de l'Institut national de veille sanitaire publié en 2004 sur la morbidité et la mortalité dues aux maladies infectieuses d'origine alimentaire en France¹ : « plus de 200 maladies infectieuses, bactériennes, virales et parasitaires ou toxiques sont transmises par l'alimentation (Vaillant *et al.*, 2004).

---

¹http://www.invs.sante.fr/publications/2004/inf_origine_alimentaire/index.html

Les maladies infectieuses d'origine alimentaire se manifestent le plus souvent par une symptomatologie digestive mais également par des symptômes sévères et parfois mortels tels que la méningo-encéphalite à *Listeria monocytogenes* ou le syndrome hémolytique et urémique (SHU) consécutif à une infection à *Escherichia coli* producteur de shigatoxine (STEC) » (Vernozy-Rozand et Montel, 2005).

Plusieurs raisons rendent difficile une classification rationnelle des maladies infectieuses transmises par les aliments : par exemple, la diversité des agents responsables et des symptomatologies qui en découlent, ou les écarts dans le type et la gravité des symptômes observés en fonction des catégories de populations (les conséquences de l'ingestion d'un aliment contaminé pourront en effet être extrêmement différentes suivant que le consommateur est une personne adulte en bonne santé, un jeune enfant, une personne âgée, une femme enceinte, un malade immunodéprimé). Cependant, si l'on considère l'origine des agents incriminés, on peut adopter la classification suivante :

- maladies infectieuses des animaux transmissibles à l'homme (zoonoses) telles la tuberculose bovine et la brucellose (fièvre de Malte) transmissibles par le lait et les produits laitiers. La tuberculose et la brucellose sont combattues dans nos pays par la prophylaxie sanitaire (par exemple, détection et abattage des animaux infectés) et la vaccination humaine (par exemple, BCG) ;
- maladies dues à des agents dont les hommes, les animaux ou les plantes peuvent être les vecteurs actifs ou passifs, telles la campylobactériose, la shigellose, les maladies provoquées par des vibrionacées, celles provoquées par la flore intestinale « normale » véhiculée par les fèces (« péril fécal »), les viroses, certaines toxicooses notamment celles dues aux phycotoxines. La plupart de ces maladies se manifestent par des diarrhées, des vomissements, parfois de la fièvre et se résolvent la plupart du temps d'elles-mêmes, sans antibiothérapie (par exemple la plupart des salmonelloses, la campylobactériose) (Sutra *et al.*, 1998). Les rares cas entraînant la mort concernent les personnes fragilisées. Des séquelles, nerveuses par exemple, dont la fréquence est heureusement faible, peuvent leur être attribuées : par exemple le syndrome de Guillain-Barré après une campylobactériose. Il existe aussi des maladies qui provoquent une létalité élevée : c'est le cas de la listériose dont l'issue est fatale dans 20 à 30 % des cas. Ces observations incitent à poursuivre la vigilance ;
- maladies pouvant appartenir aux deux catégories ci-dessus à la fois : listériose, salmonellose, etc.

Tout le monde a vu des aliments moisiss : on ne les mange pas. Mais il existe des moisissures microscopiques (l'aliment est donc consommé) dont certaines

produisent des toxines. Leur nombre et leur variété sont élevés, mais on ne dispose de méthodes de détection que pour quelques-unes. On se limitera à citer l'aflatoxine et la fumonisine produites sur des graines (blé, maïs, riz), l'ochratoxine sur des fruits.

Les virus transmis par les aliments présentent une diversité plus limitée, mais sont néanmoins la cause d'un grand nombre de gastro-entérites, généralement bénignes (par exemple, norovirus) ou d'hépatites (par exemple, VHA). Les produits de la mer sont la source la plus fréquente de ces virus, qui ont aussi des végétaux comme vecteurs.

Enfin, il convient de ne pas oublier les parasites, notamment des genres tels *Cryptosporidium*, *Anisakis*, *Diphyllobothrium*, *Echinococcus*, *Fasciola*, *Taenia*, *Toxoplasma*, *Trichinella*.

Le tableau 8.2-1 présente une brève description des maladies infectieuses d'origine alimentaire qui sont les plus fréquentes en France.

1.2 Les chaînes de causalité et leurs évolutions

1.2.1 L'agriculture, l'artisanat, l'industrie, le commerce

Les animaux d'élevage et les humains constituent d'immenses réservoirs de micro-organismes pathogènes et non pathogènes (flore sentinelle), qu'ils excrètent et qui, lorsque les systèmes de collecte et d'assainissement des déchets sont inexistants ou imparfaits, contaminent la chaîne alimentaire et peuvent diffuser des gènes de résistance aux antibiotiques. L'excrétion se produit après un simple transit par le tube digestif, ou après multiplication dans l'organisme animal ou humain avec symptômes (maladie apparente) ou sans symptômes (portage sain ou asymptomatique). Puis les fumiers et lisiers concentrent les micro-organismes et peuvent pour certains favoriser leur croissance, et enfin, une fois épandus, peuvent enrichir les sols en micro-organismes indésirables, et ceux-ci, lessivés par la pluie, contaminent les cours d'eau. Ou bien, percolant dans les sols, ils peuvent contaminer les nappes phréatiques. Enfin, les eaux utilisées pour l'irrigation ou l'arrosage peuvent servir de vecteur à des micro-organismes indésirables, transmissibles à l'homme par des légumes ou des fruits. **On comprend donc l'importance de disposer de systèmes efficaces pour l'épuration des eaux usées.**

L'alimentation animale, et en particulier les matières premières alimentaires, constituent un facteur de risque important. Ainsi la conservation des fourrages

Nom	Symptômes	Morbidité annuelle d'origine alimentaire	Mortalité annuelle d'origine alimentaire
Bactéries			
<i>Salmonella</i> non typhique	Gastro-entérite aiguë avec céphalées, douleurs abdominales, nausées, vomissements, fièvre	30 598-41 139	92-536
<i>Listeria monocytogenes</i>	Méningite et septicémie chez l'adulte, les enfants et les nouveau-nés, et avortements chez la femme enceinte	304	78
<i>Campylobacter</i> spp.	Diarrhée, douleurs abdominales, vomissements et fièvre ; complications rares : adénites mésentériques, arthrites réactionnelles, séquelles (syndrome de Guillain-Barré, etc.)	12 796-13 322	13-16
<i>Yersinia</i> spp.	Diarrhée fébrile, pseudo-appendicite	655-1 909	4-10
<i>Clostridium perfringens</i>	Diarrhée, avec douleurs abdominales et nausées, sans vomissements ni fièvre	2 790-8 928	2-8
<i>Staphylococcus aureus</i>	Toxine, vomissements importants et douleurs abdominales, souvent accompagnés de diarrhées, habituellement sans fièvre	3 257-10 422	0
<i>Escherichia coli</i> STEC	Diarrhée, colite hémorragique, parfois syndrome hémolytique urémique	373-747	0-1
<i>Clostridium botulinum</i>	Toxine, atteinte bilatérale des nerfs crâniens, paralysie flasque	22	0-1
Toutes bactéries		51 269-81 927	191-652

Tableau 8.2-1
Principaux dangers microbiens transmissibles par les aliments et risques associés (estimations, d'après InVS, 2004¹).

Nom	Symptômes	Morbidité annuelle d'origine alimentaire	Mortalité annuelle d'origine alimentaire
Virus			
Hépatite A	Fièvre accompagnée de vomissements, d'un ictère et d'une asthénie	406	2
Norovirus	Vomissements, une diarrhée, des nausées et des crampes abdominales	70 194	n.d.
Tous virus		70 600	2
Parasites			
<i>Toxoplasma gondii</i>	Asymptomatique, ou fièvre, polyadénopathie, parfois érythème buccal et éruption maculo-papuleuse et syndrome mononucléosique ; malformations congénitales	51 655	35
<i>Taenia saginata</i>	Troubles digestifs bénins, anorexie, perte de poids, nervosité	64 494	0
Tous parasites		116 517-116 558	36-37

Tableau 8.2-1
Suite.

par ensilage peut constituer un facteur d'accroissement du risque lorsque l'acidification du fourrage est insuffisante.

L'élevage implique l'utilisation d'antibiotiques pour prévenir ou soigner les pathologies. En outre, des antibiotiques sont utilisés à faible concentration comme additifs aux aliments des animaux afin d'améliorer la croissance de ces derniers (leur usage est déjà limité en Europe et sera interdit dès 2006, mais ils restent autorisés dans d'autres pays). Ces trois catégories d'antibiotiques contribuent à une évolution des résistances bactériennes qui peut avoir des conséquences redoutables pour la santé publique, au même titre que l'utilisation non maîtrisée des antibiotiques par certains médecins. L'exemple des *Salmonella enterica* multirésistantes est l'un des plus connus.

Les matières premières sont transformées ensuite par un nombre variable d'acteurs qui jouent tous un rôle dans la chaîne de causalité. Ainsi les animaux passent par des abattoirs, puis les carcasses sont découpées, et elles peuvent être débitées directement par des bouchers, ou bien la viande peut servir de matière première à la fabrication de multiples produits carnés, de charcuteries ou de salaisons, par des procédés comportant des étapes sensibles où des apports de micro-organismes et/ou leur multiplication sont possibles.

De même que les pratiques d'élevage ou des évolutions technologiques ont des conséquences sur la santé publique, elles peuvent en avoir sur la santé animale. L'exemple qui vient en premier à l'esprit est celui de l'encéphalopathie spongiforme bovine, qui fait l'objet d'un chapitre de cet ouvrage.

Ce qui caractérise actuellement les filières de transformation est la persistance de petites structures (artisans, très petites entreprises et PME) et l'augmentation de la taille des grands groupes dont les marchés ne sont plus seulement nationaux, mais européens ou mondiaux. Moins il y a d'usines, plus les circuits de distribution s'allongent, plus la durée de vie des produits doit aussi être longue. Il est évident que les conséquences sanitaires résultant d'un produit défectueux commercialisé dans toute l'Europe sont visibles : or, la perte d'image de marque pour les grandes entreprises est une réelle préoccupation, aussi mettent-elles en œuvre des politiques d'hygiène efficaces, plus sévères que celles de la plupart des entreprises de plus petite taille.

Dans la distribution aussi coexistent petites et grandes structures. Ces dernières ont davantage de possibilités d'agir pour combattre les dangers microbiens.

1.2.2 La restauration collective

Dans ce secteur également se côtoient des acteurs de tailles diverses : des cuisines traditionnelles ou des ateliers de réchauffage de plats livrés réfrigérés (liaison froide) ou chauds (liaison chaude) depuis des cuisines centrales où l'on accommode des produits semi-préparés provenant de l'industrie. La surveillance sanitaire de chaque atelier est faite par les services départementaux de santé publique vétérinaire.

1.2.3 Le consommateur

La restauration hors foyer augmente, le consommateur consacre globalement moins de temps à la préparation culinaire et fait davantage appel à des aliments semi-préparés ou prêts à consommer. Bien utilisés, ces produits ont la sécurité que leur assure leur fabricant. Mais tous les consommateurs ne sont pas encore instruits des règles élémentaires d'hygiène relatives à la conservation des aliments, à l'utilisation des réfrigérateurs ménagers, à la lecture des étiquettes, etc.

D'autre part, les institutions qui émettent des messages dans leur direction pour améliorer leur information hésitent entre la simplicité et l'exhaustivité, sans parvenir toujours à trouver le juste milieu. L'exemple suivant illustre cette problématique : il est recommandé aux femmes enceintes de ne pas consommer de fromages au lait cru. Or, si des risques sont liés à certains fromages à pâte molle au lait cru, ils ne le sont pas aux fromages de type gruyère fabriqués avec du lait cru, et ces produits sont injustement stigmatisés. **L'information du consommateur est une discipline à part entière et présente pour notre société un véritable défi.**

1.3 La maîtrise des dangers microbiens

Les acteurs essentiels de la maîtrise des dangers sont les partenaires des filières alimentaires : producteurs, transformateurs, transporteurs, commerçants et consommateurs. Une surveillance étroite est exercée par les autorités compétentes. Leur rôle est exposé ci-dessous.

1.3.1 Les services d'inspection

Les services de répression des fraudes (ministère chargé des Finances) veillent à la loyauté des transactions commerciales, notamment en luttant contre les

tromperies en matière de sécurité, pour tous les services et marchandises. Les services de santé publique vétérinaire (ministère chargé de l'Agriculture) veillent spécifiquement sur les aliments animaux et d'origine animale. Les services des affaires sanitaires et sociales (ministère chargé de la Santé) sont chargés de la surveillance des eaux de boisson.

Les modes d'actions de ces services en matière d'hygiène des aliments évoluent actuellement (voir 1.3.3). Tout en conservant bien évidemment leur pouvoir de sanction, les inspecteurs deviennent moins des prescripteurs que des partenaires de progrès. Pour les viandes, qui impliquaient une présence permanente des inspecteurs à l'abattoir, il est envisagé d'élargir la mission de ces derniers en y intégrant l'amont, c'est-à-dire en utilisant les informations sur l'état sanitaire des troupeaux, mémorisées dans les registres d'élevage, mis progressivement en place depuis 2000. La transmission par l'éleveur de la fiche sanitaire d'élevage aux services d'inspection est déjà effective dans la filière volaille.

Si l'existence des corps d'inspection fait planer en permanence la menace des sanctions, elle ne suffit pas à garantir l'innocuité des aliments en toute circonstance. En effet les inspecteurs interviennent souvent lorsque les incidents se sont déjà produits. La tendance moderne consiste à mettre en place des systèmes de prévention des dangers et des risques.

1.3.2 La réglementation, avant et après 1979

Avant 1979, la réglementation était encore jeune, et les pouvoirs publics agissaient surtout en réaction à des accidents sanitaires. Une réglementation prescriptive décrivant les bonnes pratiques était publiée progressivement. En 1979, la France a été le premier pays à instaurer des critères microbiologiques « définissant l'acceptabilité d'un produit, d'un lot d'aliments ou d'un procédé, basé sur l'absence, la présence ou le nombre de micro-organismes, et/ou basé sur la quantité de leurs toxines ou métabolites, par unité de masse, de volume, de surface ou par lot ». Bien qu'elle soit appuyée sur des plans d'échantillonnage peu sévères, l'application de ces critères a fait progresser de façon considérable la qualité sanitaire des denrées alimentaires mises sur le marché (par exemple, l'incidence de la listériose en France a été divisée par 4,5 de 1987 à 2001).

La réglementation européenne aussi était prescriptive, et des directives dites « verticales » fixaient les règles d'hygiène filière par filière.

1.3.3 La nouvelle approche de la Commission des Communautés européennes, 1985

Pour assurer la libre circulation des produits industriels au sein du marché intérieur et garantir la sécurité des consommateurs et utilisateurs européens de ces produits, la Commission a décidé de « limiter l'intervention du législateur européen aux règles essentielles de sécurité et d'autre part de laisser aux entreprises le choix des moyens techniques pour les mettre en œuvre dans la fabrication de leurs produits ». Un instrument de cette nouvelle approche est le remplacement progressif des directives verticales par des directives horizontales (comme celle de 1993 relative à l'hygiène des denrées alimentaires) qui à leur tour sont remplacées par des règlements. Ainsi, les règlements (178/2002, 852/2004, 853/2004, 854/2004) qui ont été publiés en 2002 et 2004 se substitueront aux directives verticales et horizontales, et, comme tous les règlements, sont applicables tels quels, sans transcription, dans les 25 pays de l'Union (le 1^{er} janvier 2005 pour le premier d'entre eux, le 1^{er} janvier 2006 pour les autres).

Insistons sur les deux évolutions entraînées par la nouvelle approche :

1. de préférence à l'ancienne approche, qui constate les dégâts et les corrige, **les autorités sanitaires préconisent une démarche préventive**, par exemple, en rendant obligatoire l'application des principes du système HACCP, transposé des États-Unis, c'est-à-dire du système dénommé « Analyse des dangers — points critiques pour leur maîtrise » ;
2. les entreprises ont toujours une obligation de résultats, mais le choix et la responsabilité des moyens leur incombe désormais, le rôle des autorités sanitaires étant seulement de veiller à ce que les résultats soient conformes à la réglementation.

Lors de la préparation d'un texte réglementaire européen, une proposition de commentaires au projet de règlement est préparée par l'administration chef de file (en règle générale la Direction générale de l'alimentation (DGAL, ministère chargé de l'Agriculture) en concertation avec les deux autres administrations concernées, la Direction générale de la consommation, de la concurrence et de la répression des fraudes (DGCCRF, ministère chargé des Finances) et la Direction générale de la santé (DGS, ministère chargé de la Santé), après avoir éventuellement consulté *intuitu personae* les scientifiques des laboratoires de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa), des écoles vétérinaires, de l'Institut national de la recherche agronomique, etc. Le cas échéant, des avis sont demandés à l'Afssa. Les organisations professionnelles concernées par les mesures envisagées, de même que les consommateurs dans certains cas, sont également consultées et informées à toutes les étapes de la procédure.

La proposition de position française est envoyée au Secrétariat général du comité interministériel (SGCI) qui se charge de la validation interministérielle formelle avant transmission à la Commission. De son côté, la Commission (Direction générale Santé et protection des consommateurs, DG Sanco, Bruxelles) procède également à toutes les consultations nécessaires : Autorité européenne de sécurité des aliments (AESa, Parme), conformément au règlement 178/2002, et les fédérations européennes (agriculteurs, industrie, consommateurs). Deux procédures d'adoption doivent être clairement distinguées. Les textes généraux, de portée stratégique ou politique, sont adoptés selon la procédure dite « de codécision » par le Conseil des ministres (en général ceux chargés de l'Agriculture) qui statue à la majorité qualifiée, et par le Parlement européen. Les textes techniques (modalités de mise en œuvre des précédents) sont adoptés par la Commission, après vote des experts des 25 États membres réunis au sein du comité de réglementation, qui en l'occurrence est le Comité permanent de la chaîne alimentaire et de la santé animale (CPCASA). C'est le cas du projet de règlement sur les critères microbiologiques.

1.3.4 La mondialisation

La nouvelle réglementation européenne s'inspire fortement des normes publiées par le Comité du *Codex alimentarius* pour l'hygiène des aliments (CCFH)². En effet, depuis la signature de l'Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires (Accord SPS, 1994)³ de l'Organisation mondiale du commerce, ces normes sont devenues les références internationales sur lesquelles peuvent s'appuyer les arbitres de Genève en cas de conflit. La France participe activement à leur élaboration. La délégation française est composée de la DGAL (sous-direction de la sécurité sanitaire des aliments) et de la DGCCRF. Des observateurs (organismes professionnels) sont également présents. Comme précédemment, des avis peuvent être demandés à l'Afssa. Le SGCI coordonne ce travail avec celui des correspondants aux autres comités du *Codex alimentarius*, et informe officiellement le Conseil des ministres européens. En France, pour des dossiers horizontaux intéressant plusieurs comités du Codex, c'est le SGCI qui assure directement leur suivi. L'Union européenne veille à harmoniser ses positions sur chacun des points de l'ordre du jour du CCFH (il en va de même pour toutes les instances du *Codex alimentarius*), en se fondant sur sa propre réglementation. Sur les sujets de compétence communautaire exclusive, c'est le représentant de la Commission qui s'exprime et vote au nom des États membres de l'Union présents en séance.

²http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp. *Codex alimentarius*, programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires.

³http://www.wto.org/french/docs_f/legal_f/15-sps.pdf. L'Accord SPS est partie intégrante de l'Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce (GATT, 1994).

1.4 Les risques sanitaires

1.4.1 Cas sporadiques et épidémies

Des cas surviennent isolément sans qu'il y ait ou que l'on puisse établir un lien de causalité entre eux (les cas sporadiques) tandis que d'autres peuvent être attribués à une même cause, comme un plat consommé lors d'un banquet, ou la consommation d'aliments provenant d'un même artisan ou d'un même lot industriel. Ils constituent un foyer (sous-entendu épidémique), qu'on dénomme en France toxi-infection alimentaire collective (TIAC). Les informations sont plus facilement obtenues sur les foyers que sur les cas isolés, et il arrive qu'on oublie de parler de ces derniers, moins spectaculaires mais considérablement plus nombreux.

1.4.2 Morbidité et mortalité

En France les toxi-infections alimentaires collectives connues des autorités affectent chaque année de l'ordre de 7 000 personnes et provoquent la mort d'une demi-douzaine d'entre elles⁴. De 1990 à 2000, le nombre annuel de maladies infectieuses d'origine alimentaire, estimé par l'Institut de veille sanitaire, figure dans le tableau 8.2-1 présenté plus haut. La mortalité annuelle des maladies infectieuses d'origine alimentaire en France serait donc de 0,38 à 1,17 par 100 000 habitants ou encore 0,4 à 1,3 décès sur mille, toutes causes confondues.

En Europe, en 1998, l'incidence des maladies infectieuses d'origine alimentaire notifiée par les pays européens était comprise entre 3 et 219 pour 100 000 habitants⁵. Aux États-Unis les estimations de la morbidité publiées en 1999 indiquaient que 28 % de la population était affectée chaque année par une infection d'origine alimentaire, et que la mortalité était 1,8 par 100 000 habitants⁶ (Mead *et al.*, 1999).

L'Organisation mondiale de la santé estime à 1,8 millions le nombre de morts provoquées chaque année dans le monde par des diarrhées (28,5 par 100 000 habitants), mais ne peut estimer la proportion de celles qui sont dues à la nourriture ou à l'eau⁷.

Au vu des données collectées, la France paraît être l'un des pays où les niveaux de morbidité et surtout de mortalité dues aux maladies infectieuses

⁴http://www.invs.sante.fr/publications/2004/rapport_annuel_2003/index.html.

⁵http://www.bgvv.de/internet.7threport/7threp_fr.htm. WHO Surveillance Programme for Control of Foodborne Infections and Intoxications in Europe. 7th Report 1993-1998.

⁶<http://www.cdc.gov/ncidod/eid/vol5no5/mead.htm>.

⁷<http://www.who.int/foodsafety/en>. Food Safety, World Health Organization.

d'origine alimentaire sont les moins élevés. Toutefois le dispositif de surveillance comporte des lacunes (voir 2.1.4).

1.4.3 La perception, l'opinion face aux faits

Lorsque les maladies infectieuses d'origine alimentaire sont causées par des produits non conformes au moment où ils sont mis sur le marché, le coupable est vite désigné : le fabricant (parfois le distributeur). Lorsqu'elles sont dues à des manipulations fautives lors de leur transport, de leur commercialisation ou de leur préparation par des cuisiniers, en restauration hors foyers comme à la maison, le coupable désigné est souvent le même : le fabricant. Or, en 1998 par exemple, « le non-respect des chaînes du chaud ou du froid, les erreurs dans le processus de préparation, l'existence de facteurs environnementaux de contamination des denrées et la contamination des matières premières constituaient les principaux facteurs favorisant identifiés (des toxi-infections alimentaires collectives) »⁸ (Haeghebaert *et al.*, 2001). Ceci montre que l'apprentissage des règles d'hygiène que chacun doit connaître et respecter est insuffisant. **L'Éducation nationale a un rôle à jouer, dans les écoles professionnelles évidemment, mais plus généralement à l'école élémentaire pour l'ensemble de la population.**

Des sociologues ont bien montré que l'homme, du fait de l'obligation de se nourrir, attache un caractère symbolique particulier à ce qu'il ingère et qui devient partie intégrante de lui-même, que le sentiment d'être démuné devant la puissance du fabricant est frustrant, etc. Aussi le citoyen estime inadmissible que des accidents de santé puissent être provoqués par des aliments. Toute tentative de relativisation (« les aliments font moins de morts que la cigarette, la circulation automobile, l'aspirine, etc. ») ou de comparaison avec d'autres pays est vouée à l'échec. **Que le fait de s'alimenter comporte un risque, comme toute activité humaine, est une notion qui ne fait pas encore complètement partie de la culture du citoyen.**

2 | Les défis

2.1 L'appréciation (ou évaluation scientifique) des risques microbiologiques

Sous cette dénomination se cache une discipline scientifique en développement rapide qui se donne comme but d'estimer de façon quantitative le risque

---

⁸<http://www.invs.sante.fr/beh/2001/15/index.htm>.

défini comme la combinaison de la probabilité de survenance d'une maladie infectieuse d'origine alimentaire et de la gravité des troubles de santé qui en résultent. La connaissance des risques, ou au moins leur estimation devrait être la base sur laquelle les décisions de gestion des risques sont prises par les autorités sanitaires (voir 2.2). De surcroît, l'appréciation des risques est une activité scientifique au service de l'expertise en matière de sécurité sanitaire des aliments, expertise qui en France est confiée à l'Afssa.

Au cours de la dernière décennie, la création des agences nationales de sécurité sanitaire des aliments suivie de celle de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (AESA) a eu pour conséquence de rationaliser quelque peu l'expertise scientifique. Par des avis et une veille scientifique, les agences et l'AESA aideront à répondre aux défis qui se posent aujourd'hui.

Au niveau communautaire européen, l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (Afssa) est en relation avec l'AESA ; cette collaboration se met progressivement en place. L'Afssa participe au forum consultatif, instance de l'AESA qui regroupe les responsables d'organismes travaillant dans ses domaines de compétence. Certains experts de l'Afssa sont membres des groupes scientifiques (panels) de l'AESA.

Par ailleurs l'Afssa a engagé une collaboration avec les agences des autres États membres chargées de l'évaluation scientifique du risque. Une coopération étroite, avec échanges d'agents, est en train de s'opérer avec l'Agence des normes alimentaires (FSA) au Royaume-Uni et est en cours de réflexion avec l'Institut fédéral d'évaluation du risque en Allemagne (BfR).

Les relations de l'Afssa au niveau international relèvent soit de l'expertise « directe », soit de l'appui scientifique et technique aux autorités françaises gestionnaires de risque. Concernant l'expertise « directe », l'Agence dispose de plusieurs laboratoires de référence de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), de l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) (par exemple sur la rage), ou de centres collaborateurs de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) (par exemple, laboratoire de Nancy sur la rage). En outre, certains laboratoires de l'Agence ont des mandats de laboratoires communautaires de référence (par exemple, Maisons-Alfort pour le lait). Par ailleurs, les scientifiques de l'Afssa peuvent intervenir en tant qu'experts dans des groupes de travail ou comités de l'Union européenne, de l'OIE, de la FAO ou dans les consultations mixtes FAO/OMS d'experts de l'évaluation des risques microbiologiques (Jemra) sur lesquelles se basent les décisions du *Codex alimentarius*.

Pour sa mission d'appui scientifique et technique auprès des ministères chargés de la sécurité sanitaire des aliments, l'Agence peut apporter son expertise

scientifique qui permettra aux autorités françaises d'adopter leurs positions tant au niveau des instances communautaires que dans les différentes organisations internationales FAO, OMS, OIE, ainsi qu'au *Codex alimentarius*.

2.2 La gestion des risques

Les entrepreneurs du secteur alimentaire ont à réduire la prévalence et la concentration des dangers biologiques (par exemple, bactéries pathogènes), chimiques (substances toxiques) et physiques (corps étrangers) dans les aliments : c'est la « **gestion des dangers** » au moyen de « mesures de maîtrise » (voir 1.3.3).

De par la signature de l'Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires (voir 1.3.4), les autorités sanitaires, dans leur mission de protection de la santé publique, veillent à ce que le « niveau approprié de protection sanitaire »⁹ (Alop) de leur pays ne soit pas dépassé du fait de l'importation d'aliments, d'animaux ou de végétaux. Ce niveau doit donc être établi préalablement par chaque pays, de façon à caractériser sa situation sanitaire. L'action des autorités pour maintenir ou améliorer ce niveau s'appelle la « **gestion des risques** ». Les gestionnaires du risque appuient leurs décisions sur les évaluations scientifiques du risque faites par des experts indépendants (voir 2.1).

Connaître l'Alop rend possible de déterminer des « objectifs de sécurité des aliments » (FSO), définis ainsi : « la fréquence et/ou la concentration maximale d'un danger dans un aliment au moment de la consommation qui procure le niveau approprié de protection sanitaire ou y contribue ». Pour passer de l'Alop au FSO, il faut connaître la probabilité de maladie en fonction de la quantité de danger ingérée, c'est-à-dire la relation dose-réponse. À ce jour, peu de relations dose-réponse sont connues, et elles ne le sont qu'avec une forte incertitude (*L. monocytogenes*, *Salmonella*, *Escherichia coli* O157:H7). À partir du FSO, les entreprises devraient pouvoir cibler avec précision leurs mesures de maîtrise des dangers.

Le niveau approprié de protection sanitaire est la base de la politique future de sécurité des aliments. Les autorités sanitaires françaises ne l'ont pas encore défini de façon explicite. En outre, les relations dose-réponse, instruments qui permettent de transcrire le niveau de protection sanitaire de la population en objectif de sécurité des aliments, sont insuffisamment connues et demandent un effort de recherche important. En particulier il faudrait clarifier la notion de dose minimale infectieuse et ceci selon quel type de populations (immunocompétentes, immunodéprimées, âges extrêmes, etc.) : existe-t-il un seuil

⁹ Les termes suivants sont souvent préférés à approprié : acceptable, admissible, tolérable.

en dessous duquel aucune maladie ne peut apparaître, où bien est-ce une dose en dessous de laquelle l'autorité compétente considère qu'il n'y a pas de problème pour la santé publique ?

2.3 La diversité et l'évolution du monde microbien

Il est de tradition de nommer les micro-organismes par leurs noms de genre et d'espèce. Cette manière de faire peut masquer l'infinie variabilité des génotypes et des phénotypes : ainsi, au sein de l'espèce *Escherichia coli* coexistent des bactéries dont la virulence peut être inexistante comme d'autres qui provoquent des troubles gravissimes. C'est par exemple le cas des souches productrices de shigatoxines dont certaines ont une létalité de 5 % chez les enfants de moins de 4 ans, et peuvent laisser de graves séquelles rénales et nerveuses.

L'expression « micro-organisme pathogène émergent » désigne plusieurs réalités :

- un transfert de gènes rend un micro-organisme pathogène (par exemple, gènes des shigatoxines transférés à *Escherichia coli*) ;
- une modification technologique entraîne une modification de composition, de température ou de durée de conservation de denrées alimentaires, et le développement d'un micro-organisme pathogène devient possible (par exemple, *Listeria monocytogenes* peut se développer dans des aliments conservés plus longtemps au froid) ;
- une importation de produits alimentaires étrangers s'accompagne de l'introduction de micro-organismes pathogènes (par exemple, importation de fruits tropicaux contaminés par le virus de l'hépatite A) ;
- une évolution des techniques d'analyses rend détectable un micro-organisme jusque-là non identifié ;
- une modification de l'état de santé des populations offre un terrain favorable à un micro-organisme (pathogène opportuniste, par exemple, *Mycobacterium* atypiques chez les populations immunodéprimées).

Si la surveillance des transferts de gène est hors de portée aujourd'hui, celle des technologies des industries alimentaires, des techniques d'analyse et de la santé des populations est possible. **Le rapprochement, par un observatoire, des informations** recueillies d'une part sur ces trois aspects et d'autre part sur la physiologie des micro-organismes pathogènes (par exemple, en utilisant l'intelligence artificielle) **devrait permettre d'anticiper des émergences.**

2.4 La variabilité d'un point à un autre de l'environnement des micro-organismes

Elle est évidente si l'on songe à la diversité des aliments, due tant à celle de leurs matières premières qu'à celle des modes de préparation et de consommation. Il faut penser aussi à la diversité des conditions climatiques, de la composition des sols, etc. C'est là l'explication de différences observées dans l'incidence des maladies infectieuses d'origine alimentaire. Voici deux exemples : les syndromes hémolytiques et urémiques dus à *E. coli* O157:H7, attribuables aux aliments, sont fréquents en Amérique du Nord et le semblent moins en Europe continentale ; le botulisme A est prédominant en Amérique du Nord, tandis que le botulisme B l'est en Europe. **Il est important de reconnaître cette variabilité lors des négociations internationales.**

2.5 La non-équivalence des systèmes d'épidémiosurveillance

Celle-ci est évidente si l'on compare des pays. Il faut penser aussi aux disparités internes aux pays. Ainsi la France dispose d'une des meilleures surveillances des listérioses. En revanche pour les campylobactérioses, les parasitoses ou les viroses transmises par les aliments, la surveillance est loin d'être au même niveau. **Le système français d'épidémiosurveillance n'a donc pas une cohérence satisfaisante et les informations sont incomplètes.**

Recommandations

Éducation et information

Enseigner aux enfants et aux professionnels (sans négliger les immigrés) les règles de base de l'hygiène des aliments est la condition nécessaire pour que les pratiques d'hygiène deviennent automatiques (ou instinctives) et que les consignes et messages transmis par l'administration et les médias soient compris et suivis d'effet.

Cela est difficile parce qu'il faut enseigner simultanément qu'il n'existe pas d'activité sans risque pour la santé publique. Une pédagogie spécifique devrait être mise au point.

Les partenaires de la chaîne alimentaire

Chaque maillon de la chaîne, consommateur inclus, doit jouer son rôle, et aujourd'hui, chacun fait pour le mieux dans sa sphère. Mais il faut viser une autre approche, la gestion intégrée de la sécurité des aliments (concept incluant la traçabilité), qui devrait combiner deux impératifs :

- chaque acteur devrait fonctionner en connexion avec ses fournisseurs et ses acheteurs ;
- les actions de maîtrise des dangers devraient être décidées en fonction du risque accepté pour le produit fini. Le paradigme « de l'étable à la table » devrait donc être systématiquement inversé.

Les autorités sanitaires

À moins qu'elles ne considèrent la situation actuelle comme satisfaisante, les autorités devraient se prononcer sur le niveau approprié de protection sanitaire sans trop tarder (voir 2.2). Il est important de renforcer la veille sanitaire là où elle est insatisfaisante, ou même absente (par exemple, virus, mycotoxines, parasites). La création d'observatoires des évolutions des conditions conduisant à l'émergence de dangers microbiologiques permettrait d'anticiper certaines crises (voir section 2.3).

La recherche scientifique

Du fait de la manière moderne d'aborder la gestion des risques, la recherche scientifique doit mettre de plus en plus l'accent sur les approches quantitatives. La recherche devrait donc porter particulièrement sur :

- les techniques rapides de dénombrement (et pas seulement de détection), ciblées spécifiquement sur les souches virulentes au sein de populations microbiennes complexes. Les efforts pourraient se concentrer sur les applications des puces à acides nucléiques. Les progrès de l'hygiène, en diminuant la concentration des bactéries dans les aliments, rendront nécessaire le développement des techniques basées sur l'estimation statistique du nombre le plus probable ;
- la détermination des relations dose-réponse établissant la probabilité de maladie en fonction de la quantité de micro-organismes ingérés. La concertation entre médecins, épidémiologistes et microbiologistes des aliments est indispensable ;

- les méthodologies de définition des groupes à risque. En effet, les méthodes actuelles prennent en compte les notions d'âge et de sexe mais pas l'importance et la diversité des situations pathologiques ou des sensibilités physiologiques au sein des populations.

La mycologie (à cause des effets à long terme des mycotoxines), la virologie (on estime que les virus provoquent au moins autant de maladies que les bactéries) et les parasites (les estimations leur imputent plus de morbidité qu'aux bactéries et aux virus réunis) ne devraient plus être des parents pauvres de la microbiologie des aliments.

Références bibliographiques

- Bourgeois C., Mesle JF., Zucca J. (1996). *Microbiologie alimentaire. Tome I. Aspect microbiologique de la sécurité et de la qualité des aliments*. Lavoisier Tec&Doc, Paris (France).
- Haeghebaert S., Le Querrec F., Vaillant V., Delarocque Astagneau E., Bouvet P. (2001). Les toxi-infections alimentaires collectives en France en 1998. *Bulletin épidémiologique hebdomadaire* n°15/2001, 249-253.
- Institut de veille sanitaire (2003). Surveillance des toxi-infections alimentaires collectives depuis 1987 : impact des mesures de contrôle et de prévention. Rapport annuel, Saint-Maurice.
- 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 (5).
- Sutra L., Federighi M., Jouve JL. (1998). *Manuel de bactériologie alimentaire*. Polytechnica, Paris (France).
- Vaillant V., de Valk H., Baron E. (2004). *Morbidité et mortalité dues aux maladies infectieuses d'origine alimentaire en France*, Institut de veille sanitaire, Saint-Maurice.
- Vernozy-Rozand C., Montel MP. (2005). *Escherichia coli* O157 :H7. Lavoisier Tec & Doc, Paris (France).
- Règlements 178/2002, 852/2004, 853/2004, 854/2004.

France	Agence française de sécurité sanitaire des aliments	http://www.afssa.fr
	Institut de veille sanitaire	http://www.invs.sante.fr http://www.invs.sante.fr/publications/2004/inf_origine_alimentaire/
	Service d'information sur les causes de décès	http://sc8.yesinet.inserm.fr:1080/
	Vie publique française	http://www.vie-publique.fr/dossier_polpublic/securete_dalimentaire/index.shtml
Europe	Autorité européenne de sécurité des aliments	http://www.efsa.eu.int/index_fr.html
	Eurosurveillance	http://www.eurosurveillance.org
Organisations internationales	Codex alimentarius	http://www.codexalimentarius.net/
	Joint FAO/WHO expert meetings on microbiological risk assessment	http://www.fao.org/es/ESN/food/risk_mra_en.stm http://www.who.int/foodsafety/micro/jemra/en/

Tableau 8.2-2
Sites Internet utiles.