

L'alimentation

Faits marquants

- Dans les pays industrialisés, l'alimentation est aujourd'hui abondante et diversifiée.
- L'exigence des consommateurs est que les aliments doivent être sans danger pour la santé. Or, qu'ils soient de nature végétale ou animale, les aliments ne sont pas à l'abri de contaminations d'origine environnementale. Un grand nombre de polluants provenant de l'air, de l'eau ou des sols, peuvent se retrouver dans les plantes et dans les produits animaux, et exercer un impact sur la santé humaine à travers la voie digestive.
- Les contaminants environnementaux sont de nature biologique, chimique ou physique.
- L'impact sur la santé de la contamination alimentaire dépend essentiellement de la toxicité du contaminant, de sa quantité présente dans l'aliment et de la quantité d'aliment ingérée.
- Les effets sanitaires principaux sont l'intoxication alimentaire, les allergies alimentaires, et selon la toxicité spécifique des produits, des risques de mutagenèse, cancérogenèse, tératogenèse, immunotoxicité, effets sur le comportement et effets sur la mémoire. La gravité est variable. Alors que certains accidents alimentaires sont bénins, entraînant seulement vomissements, diarrhées et nausées, d'autres, plus rares, peuvent conduire à la mort (botulisme, listériose, certaines salmonelloses, *etc.*).
- Les mesures de gestion du risque alimentaire sont complexes du fait du nombre de molécules en cause. Elles reposent sur la mise en place d'évaluations de risques et d'analyses, molécule par molécule ou agent par agent, à travers l'expérimentation animale ou l'épidémiologie. A ce jour, le respect des seuils réglementaires et le non manquement de mesures d'hygiène élémentaires permettent d'assurer l'innocuité de la majorité des aliments.

Contexte

L'alimentation est aujourd'hui beaucoup plus abondante et diversifiée qu'il y a 50 ans¹. Les aliments proviennent de l'environnement immédiat mais aussi, et de plus en plus, de pays divers². L'exigence est que les aliments doivent être sans danger pour la santé. Or, qu'ils soient de nature végétale ou animale, les aliments ne sont pas à l'abri de contaminations d'origine environnementale. En effet, un grand nombre de polluants biologiques, chimiques ou physiques, provenant de l'air, de l'eau ou des sols, peuvent se retrouver dans les plantes et dans les produits animaux, et exercer un impact sur la santé. Des contaminations non environnementales sont aussi possibles. Elles surviennent alors plutôt lors des processus de préparation, lavage, fabrication, élaboration, transformation,

nettoyage, stockage, distribution et consommation des aliments. Entrent par exemple dans cette dernière catégorie les organismes génétiquement modifiés (OGM), les additifs alimentaires, les résidus de médicaments vétérinaires, les matériaux entrant au contact des denrées alimentaires, les résidus de pesticides, *etc.*¹.

En 2004, le plan national santé-environnement (PNSE) prend en compte le risque alimentaire mais pas dans sa globalité puisqu'il ne rassemble que les aspects sanitaires des aliments, en lien direct avec des facteurs environnementaux³. La sécurité sanitaire des aliments et toutes ses étapes, de la production à la consommation, n'y est pas traitée. Il en est fait de même au sein de ce document.

Sources d'exposition / Pollution

Si certains polluants environnementaux sont d'origine quasi-naturelle (radioactivité, métaux présents dans les sols, *etc.*), d'autres sont des créations directes de l'homme (pesticides, engrais, *etc.*) dont la dispersion dans l'environnement se fait à partir d'émissions industrielles, de gaz d'échappement de véhicules, de stockage ou d'épandages, *etc.* Parmi les contaminants alimentaires, on différencie alors généralement des composés chimiques, biologiques et physiques.

La contamination chimique des aliments

Les contaminants d'origine chimique sont très variés. Il peut s'agir de métaux (mercure, plomb, cadmium, arsenic, chrome, *etc.*), d'hydrocarbures aromatiques polycycliques, d'engrais, de pesticides, d'effluents domestiques, *etc.* qui contaminent les différents milieux [Cf. «L'eau», «L'air», «Les sols», «Le plomb», «Les pesticides», «Les nitrates»]. Les sources de pollution peuvent être multiples : émissions industrielles, pratiques agricoles, traitement des déchets, *etc.* [Cf. «L'activité industrielle», «Les pratiques agricoles», «Le traitement des déchets »]. Certains aliments sont plus chargés que d'autres en éléments chimiques. Par exemple, pour les métaux lourds, les rognons et moules concentrent le plomb, les moules et huîtres le cadmium, les poissons le mercure. Le vin et, dans certaines conditions, l'eau de distribution publique sont les boissons les plus chargées en plomb. L'essentiel du cadmium ingéré provient de végétaux à feuillage vert, salade, chou, épinard et dans une moindre mesure des céréales, pommes de terre et rognons. La contamination peut avoir lieu sur le long ou sur le court terme. Sur le long terme, elle survient plutôt à faible dose, résultant d'une diffusion graduelle des produits chimiques de l'environnement. Sur le court terme, elle résulte plutôt d'une application directe, généralement accidentelle, à de fortes concentrations². On peut ainsi trouver des résidus de pesticides dans les fruits et légumes, des dioxines dans le lait de vaches, des métaux dans les eaux de boisson, *etc.* La notion de chaîne alimentaire devient alors primordiale pour la compréhension d'éventuels effets sur la santé humaine.

La contamination biologique des aliments

Elle survient lorsque des microorganismes (bactéries, virus, parasites) sont présents dans les aliments. Ces organismes peuvent être naturellement présents dans les denrées alimentaires sans présenter aucun danger. En revanche, leur multiplication de manière anormale à des concentrations ne garantissant plus l'innocuité des denrées peut être occasionnée par des facteurs environnementaux extérieurs : rupture de la chaîne du chaud ou du froid, non respect des règles d'hygiène élémentaire, cuisson insuffisante, *etc.*

Dans les pays industrialisés, les principales bactéries à l'origine d'infections sont les salmonelles (principalement *Salmonella typhimurium* et *enteridis*), la *Listeria*, les staphylocoques (*Staphylococcus aureus*), la toxine botulique (*Clostridium botulinum*), *Escherichia coli*, *Clostridium perfringens* et *Campylobacter jejuni*^{2,4}.

Pour les salmonelles, l'homme s'intoxique par la consommation d'aliments contaminés d'origine animale, consommés crus ou peu cuits (viande, œufs ou lait) et plus rarement par celle de fruits frais ou de légumes crus, contaminés par des fèces animales. L'homme (malade ou porteur) est également une source potentielle. La transmission interhumaine, liée à des défaillances des mesures d'hygiène, n'est pas rare, et surtout observée dans les établissements d'accueil (crèches, écoles, maisons de retraite, *etc.*). Les aliments les plus souvent contaminés sont les viandes fraîches (steaks hachés), les plats cuisinés, les charcuteries, les volailles, les œufs ou préparations à base d'œufs, les produits laitiers, les poissons et fruits de mer¹.

La listériose se transmet essentiellement par ingestion d'aliments contaminés. Les principaux aliments susceptibles d'être contaminés sont la charcuterie, les poissons marinés, les fruits de mer, les graines germées réfrigérées et les fromages à pâte molle ou au lait cru. La listériose est une infection rare qui touche 200 à 300 cas par an en France, soit une incidence annuelle de 3 à 4 cas pour un million d'habitants⁵.

Les aliments porteurs du staphylocoque doré sont généralement les viandes, la volaille, les œufs, le lait, les produits laitiers, les salades de thon, de poulet, d'œufs, de pomme de terre, de macaroni et les pâtisseries à la crème.

Ceux susceptibles d'être contaminés par la toxine botulique sont les salaisons, charcuteries et conserves d'origine familiale ou artisanale. En France, depuis 1991, l'incidence moyenne annuelle du botulisme est de 0,5 pour un million d'habitants (200 foyers totalisant 304 cas entre 1991 et 2003). Les décès sont rares.

Les bactéries *Campylobacter* sont retrouvées dans la viande de volaille, le porc et le lait ; La bactérie *Escherichia coli* est présente essentiellement dans les produits d'origine bovine.

En ce qui concerne les infections virales, le norovirus* est le plus fréquent. Les virus de l'hépatite A et E sont également susceptibles de contaminer l'alimentation. Les virus peuvent survivre plusieurs semaines dans les eaux contaminées par des égouts par exemple, les coquillages pouvant alors être des agents de transmission².

Quant aux infections parasitaires, la plus préoccupante est la toxoplasmose due au parasite *Toxoplasma gondii*. Ce parasite atteint les animaux notamment les oiseaux, les chats, les moutons, les chèvres, les porcs, le bétail et la volaille. Ce sont le plus souvent les chats qui transmettent le parasite aux humains. La maladie est contractée en mangeant de la viande de mouton, de porc ou de bœuf qui n'est pas assez cuite, en buvant du lait non pasteurisé qui

renferme le parasite ou encore en touchant de la viande crue ou des animaux contaminés, en étant exposé à des aliments, de l'eau ou de l'air contaminés par des selles de félins.

D'autres intoxications dues à des vers tels que les helminthes, les ténias du porc, du bœuf, *etc.* ont pratiquement disparu désormais.

Enfin, citons les risques liés aux prions* qui sont des formes de protéines du tissu cérébral qui ont été à l'origine de la maladie de la «vache folle» (encéphalopathie spongiforme bovine) et du nouveau variant de la maladie de Creutzfeld-Jacob chez l'homme.

La contamination physique des aliments

Des radioéléments peuvent être présents, de manière naturelle ou artificielle, dans l'eau et les denrées alimentaires [Cf. « *Les rayonnements ionisants et le radon* »]. La contamination est due généralement à du potassium 40 ou à des radioéléments provenant de la chaîne de désintégration de l'uranium². Certains aliments comme les champignons, le lait et le miel, peuvent concentrer ces radioéléments. Ne sont pas évoqués ici les procédés physiques utilisés pour la présentation ou la conservation des aliments : irradiation agroalimentaire, traitements stérilisants, ionisation, lyophilisation, *etc.*

Exposition et effets sur la santé

Les contaminants sont captés par la chaîne alimentaire et sont transférés à l'être humain par la voie digestive. La contamination biologique des aliments est la plus fréquente. Elle peut se produire par ingestion directe d'aliments contaminés ou en portant les mains souillées à la bouche, après avoir touché des animaux porteurs de germes ou leur environnement contaminé, ou par contact avec une personne malade qui excrète des germes dans ses selles ("maladie des mains sales"). La contamination chimique a généralement lieu sur le plus long terme et elle présente un risque sanitaire potentiel plus étendu. La contamination physique reste à ce jour assez mal documentée. Trois éléments sont déterminants pour prédire les effets sur la santé de la contamination alimentaire : la toxicité du contaminant, la quantité de contaminant dans l'aliment et la quantité d'aliment contaminé ingérée². Les

effets sanitaires principaux sont l'intoxication alimentaire, les allergies alimentaires, et selon la toxicité spécifique des produits, des risques de mutagenèse, cancérogenèse, tératogenèse, immunotoxicité, effets sur le comportement et effets sur la mémoire². Certains accidents alimentaires sont bénins, entraînant seulement vomissements, diarrhées et nausées alors que d'autres peuvent conduire à la mort (botulisme, listériose, certaines salmonelloses, *etc.*)⁴.

Effets suite à des contaminations biologiques

Les accidents alimentaires d'origine bactérienne sont responsables de toxi-infection alimentaire. L'intoxication résulte de l'ingestion d'une toxine qui peut intervenir seule, la bactérie n'étant pas nécessairement présente dans l'alimentation. En revanche, la toxi-infection alimentaire au sens strict est due à l'action conjointe de la bactérie et de la toxine. On parle

de toxi-infections alimentaires collectives* (TIAC) quand de nombreuses personnes sont touchées. Dans les pays industrialisés, ce sont les bactéries du genre *Salmonella* et *Campylobacter* qui sont responsables du plus grand nombre de TIAC. En Rhône-Alpes, entre 1996 et 2003, 458 TIAC ont été notifiées (soit 10 % des 4 393 TIAC en France). Parmi elles, 34 % sont survenues en restauration familiale (155/458). Parmi les 303 survenues en restauration collective, 109 sont survenues au restaurant, 52 en cantine scolaire, 41 en centre de loisirs, 39 en institut médico-social et 19 en entreprise⁶.

Les salmonelloses

Les salmonelloses non typhiques sont causées par des bactéries qui infectent le tube digestif et provoquent des troubles digestifs. Elles se manifestent par des cas isolés, des épidémies communautaires ou des foyers de TIAC. Les toxi-infections à salmonelles se traduisent par une gastro-entérite fébrile, de gravité variable suivant les individus, et pouvant aller jusqu'à la mort. Les troubles apparaissent après 2 à 3 jours d'incubation. La salmonellose se manifeste par une diarrhée importante, parfois teintée de sang, associée à de violentes douleurs abdominales avec nausées et vomissements, une fièvre élevée (40 - 41°C), une fatigue extrême et des douleurs généralisées. La diarrhée persiste souvent plusieurs jours pouvant entraîner une déshydratation sévère. Les symptômes durent 4 à 5 jours et disparaissent spontanément dans la plupart des cas⁴. L'infection peut cependant se compliquer d'une infection généralisée (septicémie). La létalité reste toutefois faible chez l'adulte non immunodéprimé⁷. Il faut 10^5 à 10^6 salmonelles dans l'alimentation pour déclencher une salmonellose. Si la dose ingérée est plus faible (une centaine), l'individu sera porteur sain. Il ne sera pas malade mais excrétera des salmonelles dans ses matières fécales. Si la contamination par les salmonelles est difficilement évitable, le plus souvent, il n'y a pas suffisamment de salmonelles pour entraîner les symptômes.

Les intoxications à staphylocoques

Elle se traduit par des vomissements, d'évolution brève, sans fièvre. Les vomissements apparaissent en moyenne 3 à 6 heures après l'ingestion de l'aliment contaminé et ils peuvent être accompagnés de maux de

têtes et de nausées nécessitant parfois l'hospitalisation. Cent nanogrammes (millardièmes de grammes) de toxines suffisent à déclencher les symptômes.

Les listérioses

Les symptômes sont peu spécifiques. Ils sont soit d'ordre neurologique (méningite : maux de tête, fièvre élevée, nausées et vomissements et méningo-encéphalite), soit limités à une fièvre isolée due au passage des bactéries dans le sang. Chez les adultes et enfants en bonne santé, l'infection peut passer inaperçue ou se manifester par un syndrome grippal et des signes digestifs. Chez la femme enceinte, elle peut provoquer des avortements ou des accouchements prématurés, contaminer le nouveau-né, voire entraîner le décès néonatal. Chez les personnes immunodéprimées et les personnes âgées, la listériose peut se manifester par une septicémie ou une méningite. Si l'incidence de la listériose reste assez faible (200 à 300 cas annuels en France soit 3 à 4 cas pour un million d'habitants), la mortalité est en revanche élevée⁵.

Le botulisme

Le botulisme est une affection neurologique caractérisée par une atteinte des nerfs crâniens et une paralysie. Les premiers symptômes sont ophtalmologiques (trouble de l'accommodation, mydriase, ptosis), digestifs (douleurs abdominales, nausées, vomissements, diarrhée) et neurologiques. La létalité du botulisme est variable selon le type de toxine.

Le syndrome hémolytique et urémique (SHU)

La bactérie *Escherichia coli* est responsable, chez les enfants, d'une atteinte rénale rare mais potentiellement grave, le syndrome hémolytique et urémique (SHU) qui constitue la première cause d'insuffisance rénale chez les enfants âgés de 1 mois à 3 ans. La maladie se manifeste d'abord par de la diarrhée souvent avec du sang, des douleurs abdominales et parfois des vomissements qui évoluent, après une semaine environ, vers un SHU. L'enfant présente des signes de grande fatigue, de pâleur, une diminution du volume des urines qui deviennent plus foncées et parfois des convulsions. Un à deux pour cent des enfants décèdent ; plus d'un tiers gardent des lésions rénales à long terme nécessitant un suivi médical régulier⁸.

La toxoplasmose

La contamination par le parasite *Toxoplasma gondii* passe le plus souvent inaperçue et reste sans conséquence, sauf chez la femme enceinte non immunisée chez qui elle provoque une toxoplasmose congénitale aux conséquences souvent graves pour l'enfant : malformations, atteintes oculaires, neurologiques voire mort fœtale.

Les virus ingérés par voie digestive peuvent provoquer des gastro-entérites [Cf. « L'eau »] mais aussi des hépatites. L'hépatite aiguë A par exemple survient surtout chez les adultes dans les pays développés. Après une incubation de 15 à 50 jours, l'hépatite A se manifeste par une fièvre, une asthénie importante avec des nausées, des douleurs abdominales suivies d'un ictère. Les formes sans symptômes ou peu symptomatiques sont fréquentes. Des formes sévères avec défaillance hépatique sont possibles. Les décès sont rares. Le principal mode de transmission est interhumain (de personne à personne) par voie oro-fécale. La transmission alimentaire est plus rare mais peut être responsable d'importantes épidémies. Les aliments les plus fréquemment mis en cause lors d'épidémies sont ceux contaminés par déjections humaines (eau, coquillages, végétaux consommés crus) ou contaminés directement par un préparateur infecté. Le virus de l'hépatite A est responsable de cas sporadiques et d'épidémies. Ces épidémies peuvent être limitées à des collectivités (crèche, école maternelle, établissement pour personnes

handicapées) ou être diffuses et concerner une plus large population⁹.

Effets suite à des contaminations chimiques

Les effets toxiques des métaux lourds se traduisent par des lésions neurologiques plus ou moins importantes (mercure, plomb), des effets sur le rein (mercure, cadmium) ou sur la moelle osseuse (plomb). Des effets cancérigènes pour l'homme sont montrés par le Centre international de recherche sur le cancer (CIRC) pour les dioxines mais à des niveaux d'exposition de cent à mille fois plus élevés que ceux connus par l'alimentation de la population générale. Par ailleurs, les effets des dioxines sur la reproduction et le développement ne sont pas formellement démontrés¹. L'exposition aux pesticides en population générale a essentiellement lieu par voie alimentaire. Les effets sanitaires sont cependant insuffisamment documentés, au regard du nombre de produits et de la variabilité de leur emploi. Une des hypothèses les moins controversées concerne l'augmentation du risque de lymphomes non Hodgkiniens [Cf. « Les pesticides »].

Effets suite à des contaminations physiques

Il existe dans l'organisme humain divers radioéléments qui proviennent de l'air, de l'eau et des aliments absorbés. Les doses ingérées restent importantes à surveiller dans la mesure où certains sont potentiellement chimiotoxiques et radiotoxiques et qu'ils peuvent s'attaquer aux reins et aux poumons.

Aspects réglementaires

- Directives n°86/362/CEE et 90/462/CEE du 24 juillet 1986 concernant la fixation des teneurs maximales de résidus de pesticides sur et dans les céréales et dans certains produits d'origine végétale [Cf. « Les pesticides »].
- Règlement CE n°466/2001 de la Commission du 8 mars 2001 qui fixe les teneurs maximales de certains contaminants de denrées alimentaires dont les substances organohalogénées, et les métaux lourds tels que le plomb, le mercure et le cadmium.
- Règlement CE n°2375/2001 du Conseil du 29 novembre 2001 qui fixe le seuil en dioxines dans les denrées alimentaires.
- Règlement CE n°178/2001 du Parlement européen et du Conseil du 28 janvier 2002 qui établit les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, institue une autorité européenne de sécurité des aliments et fixe des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires.
- Directive 96/23 du 29 avril 1996 qui définit les contrôles à effectuer sur les animaux vivants et les produits alimentaires d'origine animale pour la recherche de médicaments d'origine vétérinaire et de contaminants de l'environnement.

- Directive 91/493/CEE qui fixe des objectifs de surveillance des niveaux de contamination des produits de la pêche par des contaminants du milieu aquatique, en particulier métaux lourds, substance organo-halogénées et dioxines.
- Directive 2002/32/CE du Parlement et du Conseil du 7 mai 2002 qui fixe les teneurs maximales en substances indésirables dans les aliments pour animaux, notamment les pesticides et les métaux lourds.
- Directive Européenne 93/43 du 14 juin 1993 relative à l'hygiène des denrées alimentaires. Elle établit les règles générales d'hygiène des denrées alimentaires ainsi que les modalités de vérification du respect des dites règles.

Gestion des risques

Le risque alimentaire doit être apprécié en fonction des nombreux paramètres touchant aux habitudes alimentaires et à la provenance des produits. Une alimentation suffisamment diversifiée dans sa composition et dans l'origine des produits entraîne des niveaux moyens d'exposition aux divers contaminants qui sont estimés demeurer au dessous des limites recommandées.

En France, les maladies provoquées par les aliments contaminés restent relativement bien maîtrisées¹. La maîtrise résulte notamment des efforts portés directement sur les différents maillons de la chaîne de production alimentaire, laquelle est soumise à des obligations et des contrôles de tous les aspects de la sécurité des aliments. Mais des mesures environnementales plus générales comme la réduction des émissions, la limitation de la dispersion des contaminants, ainsi que la meilleure information des consommateurs, ont aussi contribué à diminuer la contamination indirecte de la chaîne alimentaire et participé à la prévention des risques dans l'alimentation¹. Ainsi, aujourd'hui, on note des réductions notables de la présence d'éléments traces métalliques dans l'alimentation que l'on pourrait rapprocher de l'utilisation de l'essence sans plomb, de la mise en œuvre de bonnes pratiques agricoles ou encore de la mise aux normes de certains incinérateurs qui a contribué à la diminution des émissions de dioxines par exemple¹.

La surveillance des aliments et les acteurs

Contrairement à ce qui est réalisé pour les eaux potables, il n'existe pas de suivi systématique de la qualité des aliments. Les missions de gestion du risque alimentaire sont confiées conjointement aux ministères respectivement chargés de l'agriculture, de la consommation et de la santé. Les aliments sont contrôlés de manière épisodique par les Directions

départementales des services vétérinaires (DDSV), les services régionaux de protection des végétaux (SRPV), les Directions départementales de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DDCCRF) et les Directions départementales des affaires sanitaires et sociales (DDASS)¹. Les seuils des teneurs en polluants à ne pas dépasser (pesticides, métaux lourds, *etc.*) sont définis dans les textes réglementaires. Ces seuils prennent appui sur des valeurs de référence qui sont des recommandations scientifiques, établies au niveau international (Organisation mondiale de la santé), au niveau communautaire ou au niveau national (Conseil supérieur d'hygiène publique de France) et dont les attributions sont confiées à l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA). Pour l'aspect sanitaire, c'est donc l'Afssa qui est en charge de l'évaluation des risques dans le domaine de l'alimentation pour l'homme. Ces évaluations permettent de déterminer les doses journalières admissibles (DJA)* des éléments en prenant en compte les consommations d'aliments pour chaque catégorie de la population (adultes, jeunes enfants, nourrissons, *etc.*), la dose maximale acceptable, la détermination des limites maximales de résidus, *etc.* L'Afssa mène également des activités de recherche et d'appui technique dans le domaine de l'hygiène des aliments, de la nutrition et de la santé animale, elle assure l'évaluation d'autorisation de mise sur le marché des médicaments vétérinaires.

L'Institut de veille sanitaire (InVS) assure de son côté la surveillance des maladies infectieuses d'origine alimentaire dont certaines sont soumises à une déclaration obligatoire (botulisme, hépatite A, listériose, TIAC, *etc.*) depuis 1987. Cette déclaration est complétée par les données provenant du Centre national de

référence (CNR) des salmonelles. Les buts de la surveillance sont :

- d'identifier précocement l'aliment à l'origine de la TIAC et, le cas échéant, retirer de la distribution l'aliment incriminé ;
- de corriger les erreurs de préparation dans les établissements de restauration collective et en milieu familial ;
- de réduire la contamination des matières premières (mesures de prévention dans les élevages, abattage des troupeaux de poules pondeuses contaminées, etc.).

Pour chacune des pathologies, des mesures de prévention sont dispensées sur le site web « <http://www.invs.sante.fr/> ».

L'InVS a estimé ainsi à plus de 200 000 le nombre annuel moyen de personnes atteintes de maladies d'origine alimentaire en France au cours des années 1990. Les salmonelloses en étaient la première cause, suivies par les infections par *Campylobacter*.

La limite principale de ce système de surveillance est qu'à l'heure actuelle, seuls sont détectés les accidents collectifs de toxico-infections avec une large sous-déclaration. Les accidents individuels ne sont ni repérés, ni déclarés. La réalité du risque microbiologique alimentaire est donc probablement largement sous-estimée.

Quelques résultats en Rhône-Alpes¹⁰

En 2003, aucune contamination par des dioxines (taux inférieur au seuil fixé par l'OMS) et radionucléides n'a été décelée, quel que soit le type de denrée. De même, aucune contamination n'a été mise en évidence dans les poissons d'élevage (pesticides, nitrofuranes et métaux lourds) et lait (pesticides et plomb). Cependant, l'origine des produits analysés ne donne qu'un reflet partiel de la situation régionale. Le nombre de prélèvements réalisés en Rhône-Alpes est limité (3 395 sur 58 818 effectués au niveau national). Le coût des analyses physico-chimiques est un frein au développement de la surveillance de la contamination environnementale des aliments.

Quelques perspectives

Des connaissances restent à acquérir aujourd'hui. Les mécanismes de contamination, notamment les facteurs influençant la biodisponibilité d'un contaminant chimique pour les plantes, les sources de pollution et de contamination humaine et les effets d'une exposition chronique à de faibles doses méritent d'être mieux étudiées.

En ce qui concerne le prion à l'origine de la variante de la maladie de Creutzfeldt-Jakob, sa persistance dans l'environnement reste encore un domaine où les travaux n'ont pas permis de conclure du fait d'un manque de méthodes analytiques et de données quantitatives.

Le domaine du risque alimentaire est donc très complexe à appréhender. Le nombre de molécules en cause dans l'alimentation, ainsi que leurs proportions relatives, sont hautement variables d'un lieu à l'autre et dans le temps. On ne peut les aborder que molécule par molécule ou agent par agent à travers l'expérimentation animale ou l'épidémiologie.

Indicateurs & annexes

1. La surveillance des toxi-infections alimentaires collectives (TIAC)

► Nombre de TIAC notifiées par département entre 1996 et 2003 en Rhône-Alpes

	Nombre de TIAC notifiées de 1996 à 2003 (%)	
Ain	38	8 %
Ardèche	23	5 %
Drôme	37	8 %
Isère	107	23 %
Loire	37	8 %
Rhône	118	26 %
Savoie	42	9 %
Haute-Savoie	56	12 %
Rhône-Alpes	458	100 %
France	4 393	

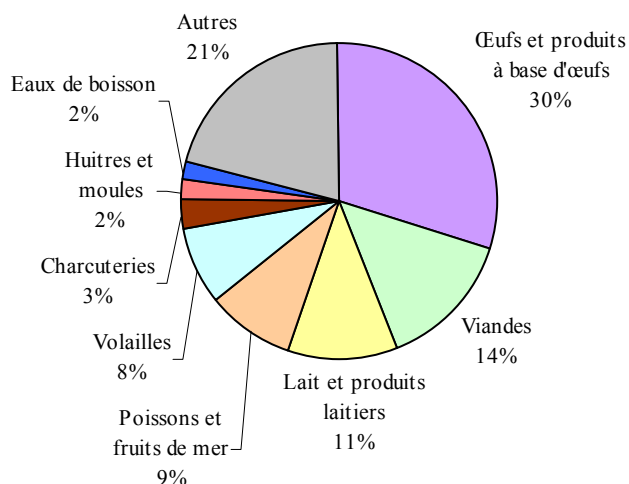
Source : Données extraites du document « La surveillance des TIAC en Rhône-Alpes »⁶.

Les informations analysées sont issues de la base nationale des foyers de TIAC construite à partir des fiches de notification validées de 1996 à 2003.

Entre 1996 et 2003, 458 TIAC ont été notifiées en Rhône-Alpes, 118 (26 %) l'ont été dans le Rhône et 107 (23 %) dans l'Isère.

Sur les 458, 32 % ont été signalés par les médecins généralistes, 32 % par les médecins hospitaliers, 20 % par les responsables d'établissement, 6 % par les malades et 2 % par les laboratoires. Il y a eu hospitalisation d'au moins un cas pour 130 foyers de TIAC sur les 458 (28 %). Au total, 392 cas ont été hospitalisés sur 5 721 malades (7 %) et la létalité avec 7 décès rapportés était de 12 pour 10 000.

► Pourcentage de TIAC par types d'aliments responsables entre 1996 et 2003 en Rhône-Alpes



Source : Données extraites du document « La surveillance des TIAC en Rhône-Alpes »⁶.

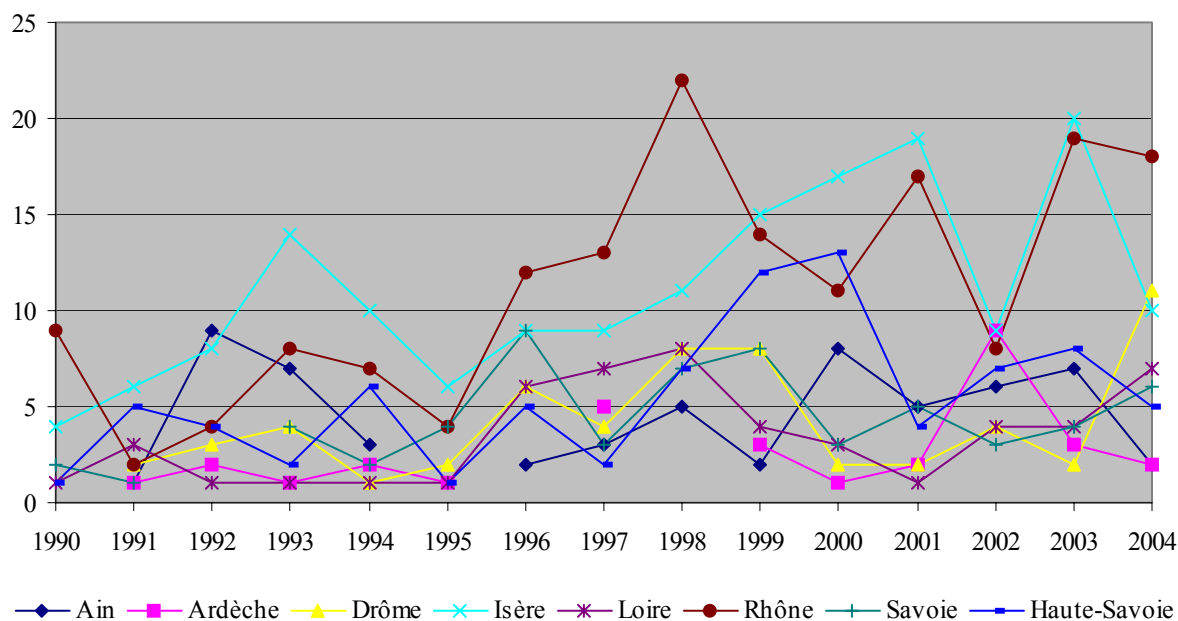
L'aliment responsable de la TIAC a été identifié ou suspecté dans 73 % (335/458) des foyers entre 1993 et 2003.

La répartition des 335 TIAC par type d'aliments montre que :

- Les œufs ou produits à base d'œufs ont été les aliments les plus fréquemment mis en cause dans la survenue des TIAC à salmonelles (69 %) entre 1996 et 2003.

- Les produits laitiers étaient les aliments les plus fréquemment mis en cause dans la survenue des TIAC à *Staphylococcus aureus* (42 %) et les viandes pour les TIAC à *Clostridium perfringens*.

► Nombre de TIAC notifiées par année dans les départements de Rhône-Alpes de 1990 à 2004



Source : Données extraites du document « Les TIAC »¹¹.

► Facteurs environnementaux ayant contribué à la contamination d'aliments responsables de TIAC en France en 2004

	2004	
	Restauration collective	Restauration familiale
Matières premières contaminées	60 14 %	84 59 %
Contamination par l'environnement (matériel ou personnel)		
Personnel	57 13 %	5 4 %
Équipement	123 28 %	12 8 %
Erreur lors de la préparation	67 15 %	12 8 %
Délai entre préparation et consommation	48 11 %	12 8 %
Non respect des températures réglementaires		
Chaîne du chaud	28 6 %	8 6 %
Chaîne du froid	50 12 %	9 6 %

Source : Données extraites du document « Les TIAC »¹¹.

2. La surveillance des listérioses en France

► Nombre de cas déclarés en France et en Rhône-Alpes de 1999 à 2002

	1999	2000	2001	2002
Ain	4	3	0	0
Ardèche	2	0	0	2
Drôme	3	1	2	3
Isère	6	3	2	3
Loire	4	6	3	3
Rhône	6	8	5	9
Savoie	1	3	2	1
Haute-Savoie	3	6	5	2
Rhône-Alpes	29	30	19	23
France	269	263	188	220

Source : Institut de veille sanitaire <<<http://www.invs.sante.fr/>>> .

3. Liste des 30 maladies à déclaration obligatoire en France

- | | |
|---|---|
| 1. Botulisme | 16. Listériose |
| 2. Brucellose | 17. Orthopoxviroses dont la variole |
| 3. Charbon | 18. Paludisme autochtone |
| 4. Chikungunya | 19. Paludisme d'importation dans les départements d'outre-mer |
| 5. Choléra | 20. Peste |
| 6. Dengue | 21. Poliomyélite |
| 7. Diphtérie | 22. Rage |
| 8. Fièvres hémorragiques africaines | 23. Rougeole |
| 9. Fièvre jaune | 24. Saturnisme de l'enfant mineur |
| 10. Fièvre typhoïde et fièvres paratyphoïdes | 25. Suspicion de maladie de Creutzfeldt-Jakob et autres Encéphalopathies subaiguës spongiformes transmissibles humaines |
| 11. Hépatite aiguë A | 26. Tétanos |
| 12. Infection aiguë symptomatique | 27. Toxi-infection alimentaire collective |
| 13. Infection par le VIH quel qu'en soit le stade | 28. Tuberculose |
| 14. Infection invasive à méningocoque | 29. Tularémie |
| 15. Légionellose | 30. Typhus exanthématique |

Source : Institut de veille sanitaire <<<http://www.invs.sante.fr/>>> .

La déclaration obligatoire est basée sur la transmission de données individuelles à l'autorité sanitaire. Elle consiste en un recueil exhaustif de données, permettant une analyse aussi exacte que possible de la situation et de l'évolution des 30 maladies à déclaration obligatoire en France, afin de mettre en place des actions préventives et de conduire des programmes adaptés aux besoins de santé publique. Elle met en jeu deux procédures dans la transmission des données : le signalement et la notification.

4. De la difficile évaluation du risque alimentaire à l'établissement de normes

Personne ne mange la même chose, ni dans les mêmes quantités. L'alimentation varie selon le milieu familial, le groupe social et personne ne s'approvisionne aux mêmes endroits⁴. Les doses de polluants reçues par chaque individu sont donc variables. Les concentrations de contaminants permises dans les aliments sont difficiles à déterminer.

L'établissement des niveaux d'exposition sans conséquences délétères reposent sur l'expérimentation sur des animaux de laboratoire. Des groupes de rats, par exemple, reçoivent des doses progressivement décroissantes du toxique étudié jusqu'à mettre en évidence que les animaux, malgré la dose reçue, se portent parfaitement bien. Pour les produits non cancérigènes, on parle ainsi de *dose sans effet nocif observé* (DSENO) aussi dite *No observed effect level* (NOEL) ou *No effect adverse level* (NOAEL). Il s'agit ainsi de cerner au mieux le phénomène de seuil et c'est donc la plus forte dose qui est recherchée. A l'inverse la plus faible dose pour laquelle un effet toxique est observé peut être aussi recherchée. On parle alors de *Dose minimale avec effet nocif observé* (DMENO ou *Lowest observed adverse effect level*, LOAEL). Mais ce qui vaut pour une lignée précise n'est pas forcément valable pour l'ensemble de l'espèce, ou même pour l'homme qui peut se montrer plus sensible aux effets nocifs d'un agent donné. C'est alors la notion de *dose journalière acceptable* (DJA)* qui est définie (la DJA ne correspondant à la DSENO pondérée de facteurs de sécurité tenant compte de la sensibilité supposée plus grande de l'espèce humaine (variabilité inter-espèce) et de l'extrême diversité de la population humaine (variabilité intra-espèce).

Pour les produits cancérigènes génotoxiques, il n'y a pas de seuil d'innocuité et on considère que même pour une dose infinitésimale, il existe un risque associé, extrêmement faible. On ne parle pas alors de DJA mais de *Dose virtuellement sûre* (DVS). La communauté scientifique s'accorde à dire qu'un risque de l'ordre de 10^{-6} (un cancer par million de personnes exposées) est acceptable (réglementation de l'Agence américaine de l'environnement). Cette probabilité s'ajoute à la probabilité spontanée de mourir d'un cancer qui est de 25 % pour un individu moyen dans les pays développés. A partir des estimations des DJA ou des DVS, il est ainsi possible de proposer des valeurs limites de contamination d'un milieu sous un certain nombre d'hypothèse concernant la fréquence et l'intensité des expositions. Une fois le consensus scientifique établi sur la valeur de la DJA ou de la DSV, celles-ci sont utilisées avec d'autres facteurs pour établir les *limites maximales de résidus* (LMR) permises dans les différents aliments². On tient ainsi compte du type de toxicité observée, du métabolisme, de la distribution du contaminant, de ses métabolites possibles dans divers aliments, de l'existence de populations ou de groupes particulièrement exposés (nourrissons, enfants, vieillards) et de la quantité d'aliments ingérés. Ainsi à la suite de ce processus, on obtient des normes de concentrations acceptables des résidus chimiques dans les aliments². Ainsi par exemple, pour définir une concentration maximale admissible de nitrates dans l'eau de boisson, en admettant que celle-ci apporte 50 % des nitrates ingérés (le reste de l'apport provenant des aliments solides ingérés et principalement des légumes arrosés avec la même eau), l'objectif de ne pas dépasser une DJA de 3,65 mg d'ion nitrate par kg de poids corporel et par jour, cela conduit à la valeur de 50 mg d'ions nitrates/l⁴.

Même si cette approche demeure controversée, trop conservatrice ou trop alarmiste, il reste que, de cette façon, les seuils de contamination sont établis à partir d'une évaluation crédible du risque qui aide à atteindre la sécurité alimentaire².

Source : Données extraites de l'ouvrage « Quels risques pour notre santé »⁴.

Glossaire

Dose journalière admissible ou acceptable (DJA) : elle représente la quantité de substance totale qu'une personne (y compris les sujets les plus sensibles de la population) pourrait ingérer quotidiennement durant sa vie entière sans risque appréciable observé sur sa santé. Elle est habituellement exprimée par jour en mg de substance par kg de poids corporel.

Norovirus : groupe de virus qui causent la gastro-entérite chez les humains.

Prions : agents de transmission non conventionnels qui ne sont ni des bactéries, ni des virus mais des protéines présentes dans le tissu cérébral et dont la modification est responsable d'encéphalopathies, telle l'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB). L'utilisation de sous-produits que sont les farines animales dans l'alimentation animale, comme source de protéine de qualité, a été à l'origine du développement de l'ESB dans certains troupeaux. La transmission possible à l'homme, provoquant une forme modifiée de la maladie de Creutzfeldt-Jakob a été à l'origine de la crise de la vache folle dont les conséquences sanitaires et économiques ont marqué un véritable tournant dans la prise de conscience collective du risque lié à de nouvelles technologies en agriculture. Certaines maladies à prions sont d'origine inconnue, d'autres sont héréditaires ou transmises (entre individus ou entre espèces) de plusieurs façons, dont l'alimentation (cas de la transmission à l'homme de la maladie de la vache folle).

Toxi-infections alimentaires collectives (TIAC) : elles se définissent par l'apparition d'au moins 2 cas similaires d'une symptomatologie en général gastro-intestinale, dominée principalement par la diarrhée dont on peut rapporter la cause à une même origine alimentaire. Leur fréquence et leur gravité augmentent en France.

Quelques ressources et acteurs

NIVEAU NATIONAL

Le Ministère de l'écologie et du développement durable
<http://www.ecologie.gouv.fr>

L'Agence française de sécurité sanitaire, de l'environnement et du travail
<http://www.afsse.fr>

Le Ministère de la santé
<http://www.sante.gouv.fr>

L'Institut national de protection et d'éducation à la santé
<http://www.inpes.sante.fr/>

Le Plan national santé-environnement
<http://www.sante.gouv.fr/htm/dossiers/pnse/sommaire.htm>

La Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes
<http://www.finances.gouv.fr/DGCCRF/>

L'Institut de veille sanitaire
<http://www.invs.sante.fr/>

La Direction générale de l'alimentation du Ministère de l'agriculture et de la pêche
<http://www.securitesanitairesaliments.agriculture.gouv.fr/>
 /
 et
http://www.agriculture.gouv.fr/spip/ressources.themes.alimentationconsommation_a4572

L'Agence française de sécurité sanitaire et des aliments
<http://www.afssa.fr>

Le Centre national de référence des salmonelles
<http://www.pasteur.fr/sante/clre/cadrecnr/salmcni-index.html>

NIVEAU REGIONAL

Les Directions départementales et régionale des affaires sanitaires et sociales de Rhône-Alpes
<http://rhone-alpes.sante.gouv.fr>

Le Plan régional santé-environnement
<http://rhone-alpes.sante.gouv.fr/sante/prsp/acrobat/prse.pdf>

La Direction régionale de l'environnement
<http://www.rhone-alpes.ecologie.gouv.fr>

La Cellule d'intervention régionale en épidémiologie
<http://rhone-alpes.sante.gouv.fr/sante/liecirei.htm>

Bibliographie

1. Momas I., Caillard J.F., Lesaffre B. Plan National Santé Environnement. Rapport de la Commission d'Orientation. La Documentation Française, 2004, 296p.
2. Gérin M., Gosselin P., Cordier S. et al. Environnement et santé publique. Fondements et pratiques. Éditions Tec & Doc, Edisem, fév. 2003, 1023p.
3. Ministère de la solidarité, de la santé et de la protection sociale, Ministère de l'écologie et du développement durable, Ministère de l'emploi du travail et de la cohésion sociale, Ministère délégué à la Recherche. Plan national santé environnement 2004-2008. Franchir une nouvelle étape dans la prévention des risques sanitaires liés à l'environnement. Mssps, 2004, 88p. (synthèse 7p.).
4. Zmirou D., Bard D., Dab W. et al. Quels risques pour notre santé ? Syros, 2000, 335p.
5. Institut de veille sanitaire (InVS). Dossiers thématiques. La listériose. Mise à jour du 15 juin 2006. Disponible sur <<http://www.invs.sante.fr/>> (consulté en janv. 2007).
6. Cellule d'intervention régionale en épidémiologie (CIRE) de Rhône-Alpes. La surveillance des toxi-infections alimentaires collectives en Rhône-Alpes de 1996 à 2003. InVS, 2003, 4p. Disponible sur <<http://rhone-alpes.sante.gouv.fr/sante/liecirei.htm#cire>> (consulté en fév. 2007).
7. Institut de veille sanitaire (InVS). Dossiers thématiques. Les salmonelloses non typhiques. Mise à jour du 3 mai 2006. Disponible sur <<http://www.invs.sante.fr/>> (consulté en janv. 2007).
8. Institut de veille sanitaire (InVS). Dossiers thématiques. Le syndrome hémolytique et urémique. Mise à jour du 21 juin 2006. Disponible sur <<http://www.invs.sante.fr/>> (consulté en janv. 2007).
9. Institut de veille sanitaire (InVS). Dossiers thématiques. L'hépatite aiguë A. Mise à jour du 13 juin 2006. Disponible sur <<http://www.invs.sante.fr/>> (consulté en janv. 2007).
10. Préfecture de la région Rhône-Alpes, Région Rhône-Alpes, Direction régionale de l'environnement (DIREN) Rhône-Alpes et Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME). Profil environnemental régional 2005. Mars 2006, 174p.
11. Institut de veille sanitaire (InVS). Dossiers thématiques. Les toxi-infections alimentaires collectives. Mise à jour du 30 mai 2006. Disponible sur <<http://www.invs.sante.fr/>> (consulté en janv. 2007).

Dossiers complémentaires à consulter :

- ◆ L'eau
- ◆ L'air
- ◆ Les sols
- ◆ Les pesticides
- ◆ Les nitrates
- ◆ Le plomb
- ◆ Les risques infectieux
- ◆ Le traitement des déchets
- ◆ Les rayonnements ionisants et le radon
- ◆ L'activité industrielle
- ◆ Les pratiques agricoles

Est remerciée pour sa précieuse relecture :

- ◆ Cellule d'intervention régionale en épidémiologie (CIRE) de Rhône-Alpes