

SOMMAIRE

Page 1

Résistance bactérienne aux antibiotiques, comment caractériser les risques de transmission de l'animal à l'homme d'un point de vue épidémiologique ?
Point sur la situation nationale

Page 3

Exposition de la population française aux dioxines, furanes et PCB de type dioxines

Page 6

La surveillance des radionucléides dans les aliments par la Direction générale de l'alimentation

Page 8

Situation des principales maladies réglementées :
31 décembre 2006

C. Chauvin, P. Colin, C. Danan,
D. Guillemot, P. Sanders
Texte écrit sur la base du rapport de l'Afssa⁽¹⁾

Résistance bactérienne aux antibiotiques, comment caractériser les risques de transmission de l'animal à l'homme d'un point de vue épidémiologique ? Point sur la situation nationale

La résistance bactérienne aux antibiotiques représente un danger pour la santé humaine dès lors que cette résistance est portée par des bactéries pathogènes pour l'homme et concerne les antibiotiques utilisés à des fins thérapeutiques dans ces deux secteurs. Si la voie alimentaire constitue une des voies principales de transmission à l'homme, il est indispensable, pour caractériser globalement les risques sanitaires liés à l'antibiorésistance, de définir et de quantifier la part revenant à l'alimentation de celle liée à d'autres facteurs d'exposition (activité professionnelle, transmission directe *via* l'environnement...). Cet article a été rédigé à l'issue du rapport d'expertise de l'Afssa sur le thème « Usages vétérinaires des antibiotiques, résistance bactérienne et conséquences pour la santé humaine » ; il fait le point sur les principaux travaux épidémiologiques démonstratifs de la transmission de bactéries résistantes des animaux de production à l'homme (i), décrit les apports et limites des systèmes d'épidémiologie des usages des antibiotiques et de l'antibiorésistance dans le secteur agro-alimentaire en France (ii), dresse les attentes et perspectives d'évolution du dispositif dans un contexte national de sécurité sanitaire (iii).

DISPOSE T-ON D'ÉTUDES ÉPIDÉMIOLOGIQUES DÉMONSTRATIVES DE LA TRANSMISSION DE BACTÉRIES RÉSISTANTES DE L'ANIMAL À L'HOMME ?

Du point de vue des flux de gènes de résistance, il n'y a pas d'étanchéité absolue entre les mondes bactériens d'origine animale ou humaine.

Les exemples sont nombreux de gènes de résistance, identifiés à la fois chez des bactéries isolées en médecine humaine ou en élevage, portés par des structures génétiques mobiles. Citons, les gènes conférant une résistance aux bêta-lactamines chez les staphylocoques (gène *bla_Z*, *mecA*), une résistance aux macrolides chez les staphylocoques ou les entérocoques (gènes *erm*, *mcr*, *mef*),

une résistance aux glycopeptides chez les enterocoques (génotype *vanA*), la résistance aux C3G et la multi-résistance des salmonelles, portée par l'îlot génomique SG11.

Le bilan de ces données permet de comparer des fréquences (et éventuellement des dates) d'isolement de gènes dans les deux communautés animale ou humaine. Il apporte des éléments de preuve que les bactéries de ces deux origines partagent un même pool de gènes de résistance. Cependant d'un point de vue épidémiologique, ces études ne sont pas suffisantes pour caractériser les échanges de gènes de résistance entre l'animal et l'homme. Elles présentent en effet de nombreux biais liés à la taille des populations à comparer, la méthodologie utilisée, l'information sur les isolats, le dynamisme même des équipes de recherche impliquées. De plus, la plupart des résultats reste qualitatif et non quantitatif. Réaliser une telle quantification nécessiterait de disposer d'outils de surveillance (tant dans le monde animal qu'humain) portant sur les mécanismes de résistance et non exclusivement sur les phénotypes de sensibilité. Dès lors, il pourrait être possible prospectivement de quantifier la vitesse d'émergence d'un mécanisme de résistance dans un des deux mondes après qu'il ait émergé dans l'autre.

Ainsi, évaluer le flux de gènes entre les populations bactériennes humaines et animales nécessiterait de développer des outils épidémiologiques combinés à des méthodes biologiques, appropriés et suffisamment précis, permettant de :

- pouvoir faire la part du flux de gènes et du flux bactérien ;
- reconnaître l'écosystème d'origine, humain ou animal, de la bactérie ou du mécanisme de résistance.

À ce titre, il faut noter que le problème est rendu encore plus complexe puisque les genres bactériens d'intérêt (par exemple les entérobactéries) cohabitent dans le même écosystème intestinal où les échanges peuvent se produire.

⁽¹⁾ Rapport d'expertise de l'Afssa (2006) : Usages vétérinaires des antibiotiques, résistance bactérienne et conséquences pour la santé humaine. <http://www.afssa.fr>

Ces orientations restent actuellement de l'ordre de la recherche qu'il est indispensable de promouvoir. Dans un premier temps il pourrait être envisagé de promouvoir la surveillance des mécanismes de résistance, liée à la surveillance de phénotypes de résistance chez l'homme et l'animal.

QUELS SONT LES APPORTS ET LES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES D'ÉPIDÉMIOLOGIE DES USAGES DES ANTIBIOTIQUES VÉTÉRINAIRES EN FRANCE ?

Le dispositif de surveillance de la résistance aux antibiotiques des bactéries isolées chez l'animal est composé de 3 réseaux.

La surveillance de la résistance aux antibiotiques chez les bactéries pathogènes des animaux est réalisée par le réseau « Resapath » animé par deux laboratoires de l'Afssa, Lyon (filiale bovine) et Ploufragan (filiale avicole et porcine). Ce réseau recueille des résultats d'antibiogramme réalisés par les laboratoires de terrain et s'assure de la cohérence des résultats par des démarches de standardisation technique, d'information du réseau et d'organisation d'essais inter-laboratoires. Les laboratoires peuvent être alertés pour des sujets spécifiques, afin de faire remonter des souches pour analyse complémentaire. Fort d'une expérience de plus de deux décennies dans la filière bovine, ce type de réseau a démontré sa pertinence pour détecter l'émergence de nouveaux phénotypes de résistance chez les bactéries pathogènes des animaux.

Le fonctionnement de ce réseau est toutefois dépendant de la demande en termes de diagnostic bactériologique par les vétérinaires ; les fréquences de résistance par espèce bactérienne sont ainsi biaisées par les conditions de demandes d'analyse (situation d'échecs thérapeutiques).

La surveillance de la résistance aux antibiotiques des salmonelles isolées chez l'animal, dans l'environnement ou sur des produits alimentaires, est réalisée via le réseau « *Salmonella* », animé par le laboratoire de l'Afssa à Maisons-Alfort. Chaque année, plus de 3 000 souches sont testées vis-à-vis des principales familles d'antibiotiques. La lecture automatisée des antibiogrammes permet une standardisation des résultats. Les résultats de cette surveillance permettent d'analyser l'évolution des taux de résistance des salmonelles isolées de différents écosystèmes. Une analyse approfondie des souches de phénotype de résistance d'intérêt permet d'aller plus avant dans la connaissance de leur origine et du mécanisme de la résistance. Ce dispositif ne permet cependant pas de mesurer la prévalence de la résistance selon l'origine des souches. Les antibiogrammes réalisés peuvent être comparés avec ceux effectués par le CNR (Institut Pasteur, Paris) sur les souches humaines.

Des plans de surveillance sont également basés sur l'isolement de souches à partir de fèces ou de caeca d'animaux prélevés à l'abattoir selon un plan d'échantillonnage stable. Ce dispositif, initié en 1999 pour le poulet de chair, permet d'étudier l'évolution des taux de la résistance pour des antibiotiques représentatifs des principales familles chez *E. coli*, *Enterococcus faecium* et *Campylobacter coli* et *jejuni* de la flore intestinale de poulet de chair, de porc et de bovins.

Basée sur des recommandations européennes établies par l'action concertée « Antimicrobial Resistance in Bacteria of Animal Origin », la stratégie retenue est comparable à celles d'autres États membres pour évaluer l'effet des politiques d'usage des antibiotiques (retrait des additifs antibiotiques facteurs de croissance).

L'estimation des taux de résistance dépend du fonctionnement des réseaux, de la stratégie d'échantillonnage et de la performance des méthodes microbiologiques. Les programmes de surveillance pourraient être améliorés pour fournir des mesures de la fréquence d'isolement des bactéries résistantes au sein des populations animales, types de produits ou environnements (élevage, atelier de transformation). Cette évolution suppose un recueil d'informations stable dans le temps avec une définition des dénominateurs permettant d'étudier l'incidence des infections à bactéries résistantes dans les troupeaux ou la prévalence de ces bactéries au sein des populations animales ou sur les denrées alimentaires. Le croisement de ces données avec les résultats d'enquêtes épidémiologiques menées, notamment, dans le cadre de l'application de la directive « Zoonose » est une perspective qui permettrait d'estimer cette prévalence.

Ces données pourraient être recueillies, en fonction des espèces bactériennes, en priorité pour des phénotypes de résistance susceptibles de présenter un risque sanitaire pour l'homme ou l'animal (multi-résistance, résistance aux fluoroquinolones, bêta-lactamases à spectre étendue).

QUELS SONT LES APPORTS ET LES PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DES SYSTÈMES D'ÉPIDÉMIOLOGIE DES USAGES DES ANTIBIOTIQUES VÉTÉRINAIRES EN FRANCE ?

La surveillance des usages antibiotiques en France est composée de deux dispositifs complémentaires.

Le recueil des volumes totaux d'antibiotiques utilisés en médecine vétérinaire sur le territoire national est assuré par l'Agence nationale du médicament vétérinaire (ANMV), en collaboration avec les industriels du médicament vétérinaire (Syndicat de l'industrie du médicament vétérinaire et réactif) qui communiquent annuellement à l'ANMV les données de ventes de leurs spécialités antibiotiques. Ces données sont ensuite retranscrites en tonnages des différentes familles antibiotiques. Ce dispositif ne peut assurer l'enregistrement de l'usage chez l'animal de médicaments humains ou d'éventuelles utilisations non autorisées. Il ne permet pas non plus l'analyse des ventes par espèce de destination, celles-ci pouvant être multiples pour une même spécialité antibiotique.

Afin de disposer d'informations complémentaires plus détaillées sur les usages des antibiotiques par espèce (schémas thérapeutiques, motifs d'utilisation), des études spécifiques sont réalisées auprès de prescripteurs ou en élevages. Ces études permettent de dresser un tableau descriptif détaillé des pratiques d'utilisation, cependant limité à une période ou une région donnée et parfois tributaire du volontariat des participants. Pour palier au manque de représentativité et de continuité dans l'acquisition des informations, un dispositif de collecte permanente de données d'usage des antibiotiques en élevage a été mis en œuvre en filière volailles. Cet outil, dénommé observatoire avicole des consommations antibiotiques, est basé sur le recueil d'un échantillon aléatoire mensuel de fiches commémoratives de lots de volailles de chair (Chauvin et al., 2005). Il permet de suivre l'évolution de la fréquence d'usage des différents antibiotiques et du contexte sanitaire qui conduit à leur emploi.

Les renseignements obtenus par ces différents dispositifs complémentaires permettent de surveiller les consommations antibiotiques dans différentes filières de productions, de mesurer leur évolution qualitative et quantitative au fil du temps, pour évaluer notamment l'effet de politiques d'intervention et dégager des perspectives de maîtrise des usages (au travers de l'identification de facteurs influençant les usages notamment). Ces dispositifs doivent évoluer vers l'amélioration de la qualité des données d'usage par espèce au travers notamment d'une extension à d'autres espèces animales des études exploitant le registre d'élevage.

Il est indispensable de faire évoluer les dispositifs actuels, tant du point de vue de la surveillance de la résistance bactérienne que de la surveillance de l'usage des antibiotiques. À défaut de s'engager dans cette voie, nous pourrions courir le risque de ne pas être alertés suffisamment tôt d'un phénomène émergent nouveau, par exemple de l'émergence chez les animaux d'un nouveau mécanisme de résistance dans un clone ayant une aptitude épidémique élevée dans le monde humain. Il est tout d'abord nécessaire, de rendre les outils de surveillance de l'usage des antibiotiques au mieux indépendants des autres acteurs de la distribution de ces molécules, comme ceci s'est passé dans le monde humain il n'y pas si longtemps. Il est par ailleurs, tout aussi nécessaire d'améliorer la représentativité « au sens épidémiologique » des outils de surveillance de la résistance et surtout, de ne plus se contenter de mesurer des taux de résistance, mais aussi de dénombrer (ou d'estimer) correctement le nombre d'infections à bactérie résistante dans les populations animales ; ici encore, comme cela est en cours de mise en place dans le monde humain. Ce n'est qu'à ces conditions, que des analyses plus fines et plus précises pourront être développées sur l'impact (et la comparaison en fonction des différentes molécules et des pratiques d'élevage) de l'usage des antibiotiques sur l'émergence des bactéries résistantes et leur diffusion dans les populations animales et humaines.

L'atteinte de ces objectifs suppose la reconnaissance des différentes filières sur leur pertinence, le développement de la standardisation technique, l'établissement des outils épidémiologiques et analytiques et leur utilisation dans une surveillance active animée par les différents partenaires.

Exposition de la population française aux dioxines, furanes et PCB de type dioxines

Les dioxines (polychloro-dibenzo dioxines, PCDD) et les furanes (polychloro-dibenzo furanes, PCDF), sont des hydrocarbures aromatiques polycycliques chlorés. Il existe respectivement 75 et 135 congénères pour les PCDD et les PCDF selon le nombre et la position des atomes de chlore sur les cycles aromatiques. Ces molécules, généralement appelés « dioxines », sont très proches : forte stabilité thermique, insolubles dans l'eau mais très solubles dans les lipides, peu biodégradables. Ceci les classe dans les polluants organiques persistants (POPs).

Les PCB (polychlorobiphényles) sont également des composés aromatiques chlorés. Les 209 congénères formant cette famille sont peu biodégradables et ont une forte stabilité chimique et physique comme les dioxines. À la différence des dioxines qui apparaissent au cours des processus thermiques, les PCB étaient utilisés dans l'industrie et l'agriculture jusque dans les années 70. Certains PCB ayant la même toxicité que les dioxines sont appelés PCB de type dioxines (PCB-DL).

Ceci permet de leur attribuer un facteur d'équivalence toxique (TEF) de même qu'aux dioxines et de faciliter ainsi l'estimation de l'exposition au mélange PCDD/F-PCB-DL grâce à un modèle additif (OMS, 1998). 17 congénères de dioxines et 12 de PCB-DL reconnus comme biologiquement actifs possèdent un facteur reflétant leur toxicité. La toxicité d'un mélange de différents congénères peut ainsi être estimée en pondérant la masse de chacun d'eux par leur TEF.

La voie principale d'exposition par les dioxines et PCB-DL est la voie alimentaire (90 %). Les aliments riches en lipides, notamment d'origine animale, sont les principaux vecteurs.

Une première estimation de l'exposition française aux dioxines seules a été réalisée en 2000 (CSHPF/AFSSA, 2000). Compte-tenu de la décroissance des émissions en France, de la prise en compte au niveau international des PCB-DL dans l'estimation totale de ce type de molécules ainsi que de la réévaluation des TEF par l'OMS, l'estimation de l'exposition française aux dioxines, furanes et PCB-DL a été actualisée, utilisant une enquête plus récente de consommation alimentaire pour la population française.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Données de contamination des aliments

Elles proviennent principalement des plans de surveillance et de contrôle de la Direction générale de l'alimentation (DGAL) pour tout ce qui concerne les denrées animales. Les données sur le lait de ces plans ont été complétées par les données fournies par le Centre national interprofessionnel de l'économie laitière (CNIEL). Les données concernant les produits végétaux ont été fournies par la Direction générale de la concurrence, de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF) à l'exception des produits céréaliers qui ont fait l'objet d'un échantillonnage particulier.

En tout, 797 échantillons d'aliments ont été analysés. La quasi totalité était des produits animaux, dont pratiquement 2/3 de produits de la mer.

Les analyses ont été effectuées selon la directive 2002/69/CE de la Commission européenne.

Données de consommation alimentaire

Ces données proviennent de l'enquête INCA (Individuelle et Nationale sur les Consommations Alimentaires) qui s'est déroulée d'août 1998 à juin 1999 en France métropolitaine (Volatier et al., 2000). Elle recueille toutes les prises alimentaires des individus pendant une semaine entière. Les données de consommation alimentaire ont été obtenues à partir de carnets de consommation, renseignés sur une période de 7 jours consécutifs, l'identification des aliments et des portions étant facilitée par un cahier photographique. La nomenclature des aliments de cette enquête se base sur celle utilisée dans les tables de composition ; elle contient environ 1 000 codes d'aliments répartis en 44 groupes.

L'enquête a été réalisée auprès de 3 003 individus, enfants et adultes, représentatifs de la population française. La représentativité nationale de l'échantillon a été assurée par stratification (région d'habitation et taille d'agglomération) et par la méthode des quotas (âge, sexe, PCS individuelle et taille du ménage).

L'échantillon des adultes comprend 1 985 individus de 15 ans et plus. Les calculs ne portent que sur les 1 474 adultes normo-évaluants c'est-à-dire dont les

apports énergétiques sont plausibles compte tenu de leurs besoins. L'échantillon des enfants regroupe 1 018 individus âgés de 3 à 14 ans. Il n'y a pas, dans cette étude, de données disponibles sur les enfants de moins de 3 ans.

Dans cette enquête alimentaire, le poids et la taille de pratiquement tous les participants ont été relevés. L'estimation de l'exposition alimentaire aux dioxines et PCB a été effectuée sur ces deux tranches d'âge : les enfants et les adultes, puis pour la vie entière.

Recettes

À partir de la base RECIPE des recettes des aliments de la nomenclature INCA (Calamassi, 2004), le lien entre les recettes des aliments complexes (constitués par plusieurs ingrédients) et les produits consommés de l'enquête INCA a pu être établi. On a ainsi disposé, pour chaque enquêté, de la somme de ses consommations, non plus par types d'aliments (viennoiseries, plats composés...) mais par catégories d'ingrédients (légumes, céréales, viandes...). Ceci permet de prendre en compte non seulement les aliments tels que consommés (steack haché de bœuf par exemple) mais aussi les ingrédients (beurre dans une pâtisserie) pouvant apporter des dioxines, ce qui nous rapproche ainsi d'une exposition alimentaire complète.

Estimation de l'exposition

L'exposition alimentaire a été calculée par une méthode déterministe standard pour mesurer les expositions cumulées d'origine alimentaire (OMS, 1997). À partir des consommations alimentaires propres à chaque enquêté et du vecteur de contamination des différents aliments, on obtient l'exposition de chaque personne pour chaque aliment. Pour estimer cette exposition par kilogramme de poids corporel (kg p.c.), cette valeur est divisée par le poids de chaque consommateur. Cette méthode peut être décrite par la formule suivante pour chaque individu :

$$E_i = \frac{\sum_j C_{ij} T_j}{P_i}$$

Où :

P_i est le poids de l'individu i .

C_{ij} est la consommation de l'aliment j par l'individu i .

T_j est la contamination moyenne en PCDD/F ou PCB-DL de l'aliment j .

RÉSULTATS

Données de contamination

Les moyennes de contamination par groupes d'aliments sont présentées dans le tableau 1. Sont indiqués à la fois les moyennes basses (lowerbound) c'est-à-dire pour lesquelles les valeurs inférieures à la limite de détection ont été remplacées par des valeurs nulles, et les moyennes hautes (upperbound) où ces valeurs sont remplacées par la valeur de la limite de détection.

Ces données ne montrant pas de différence significative entre valeurs hautes et valeurs basses, ce sont les valeurs basses qui ont servi aux calculs d'exposition. Les valeurs sont exprimées en pg TEQ/g de poids brut (PB) pour les produits de la mer et les végétaux ou en pg TEQ/g de matière grasse (MG) pour la viande, les produits laitiers et les œufs.

En ce qui concerne la viande, les produits laitiers ou les œufs, la concentration moyenne en PCDD/F + PCB-DL se situe autour de 1 pg TEQ/g MG, à l'exception du foie (2,5 pg TEQ/g MG). La viande ovine a le niveau le plus élevé avec 1,5-1,75 pg TEQ/g MG et la viande de porc le plus faible (0,4-0,6 pg TEQ/g MG), les PCB-DL représentant environ 85 % du total. Dans les produits laitiers ou les œufs, les proportions PCDD/F – PCB-DL sont moins déséquilibrées (respectivement 30 %-70 % et 45 %-55 %).

Les poissons et autres produits de la mer sont les aliments les plus contaminés. La moyenne de contamination des poissons varie entre 2,7 et 2,9 pg TEQ/g PB, à l'exception des truites d'aquaculture (0,75 pg TEQ/g PB). Les PCB-DL représentent 80 à 85 % du total. Les autres produits de la mer ont une contamination moyenne qui varie entre 0,73 et 1,34 pg TEQ/g PB dont 55 à 75 % de PCB-DL.

Tableau 1 : Moyenne de contamination des 21 groupes d'aliments par les PCDD/F ou les PCB-DL ou les PCDD/F+PCB-DL exprimée en pg TEQ/g de produit brut (PB) ou de matière grasse (MG) (indiqué par * et valeur en italique)

Groupe d'aliments	Nombre d'échantillons analysés	PCDD/F	PCDD/F	PCB-DL	PCB-DL	Total	Total
		(en pg TEQ/g MG ou PB) (Écart-type)	PCDD/F+PCB-DL (en pg TEQ/g MG ou PB)	PCDD/F+PCB-DL (en pg TEQ/g MG ou PB)			
		Lowerbound (ND=0)	Upperbound (ND=LD)	Lowerbound (ND=0)	Upperbound (ND=LD)	Lowerbound (ND=0)	Upperbound (ND=LD)
Poissons sauvages mer	211	0,42 (0,79)	0,42 (0,79)	2,29 (6,51)	2,29 (6,51)	2,72	2,72
Poissons élevages mer	90	0,56 (0,33)	0,56 (0,33)	2,33 (2,40)	2,33 (2,40)	2,89	2,89
Truites aquacultures	58	0,17 (0,12)	0,17 (0,12)	0,58 (0,33)	0,58 (0,33)	0,75	0,75
Poissons eau douce autres	8	0,38 (0,51)	0,38 (0,51)	2,35 (3,05)	2,35 (3,05)	2,73	2,73
Mollusques (moules, huîtres)	55	0,39 (0,41)	0,40 (6,97)	0,94 (1,49)	0,94 (1,49)	1,34	1,34
Céphalopodes	25	0,18 (0,19)	0,18 (0,19)	0,55 (1,00)	0,55 (1,00)	0,73	0,73
Crustacés	18	0,57 (0,85)	0,57 (0,85)	0,70 (1,11)	0,70 (1,11)	1,28	1,28
Viandes*	17	0,24 (0,19)	0,36 (0,25)	0,74 (0,61)	0,74 (0,61)	0,99	1,11
• bovines*	7	0,41 (0,14)	0,42 (0,21)	0,77 (0,23)	0,77 (0,23)	1,18	1,18
• ovines*	4	0,25 (0,08)	0,50 (0,33)	1,25 (0,66)	1,25 (0,66)	1,50	1,75
• porcines*	6	0,05 (0,02)	0,21 (0,18)	0,37 (0,71)	0,37 (0,70)	0,42	0,59
Foies*	39	1,23 (1,21)	1,26 (1,21)	1,29 (2,35)	1,29 (2,35)	2,52	2,55
Volailles*	38	0,31 (0,25)	0,39 (0,28)	0,56 (0,73)	0,56 (0,73)	0,87	0,95
Œufs*	91	0,48 (0,61)	0,51 (0,62)	0,58 (1,98)	0,58 (1,98)	1,05	1,08
Beurre*	7	0,29 (0,03)	0,29 (0,03)	0,52 (0,13)	0,52 (0,13)	0,82	0,82
Lait*	95	0,36 (0,13)	0,38 (0,13)	0,74 (0,28)	0,74 (0,28)	1,10	1,12
Fruits	9	0,01 (0,00)	0,01 (0,01)	0,01 (0,01)	0,01 (0,01)	0,01	0,02
Légumes	7	0,01 (0,00)	0,01 (0,01)	0,01 (0,00)	0,01 (0,00)	0,01	0,02
Pains	10	0,01 (0,01)	0,01 (0,01)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,01	0,01
Riz	5	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,01 (0,01)	0,01 (0,01)	0,01	0,01
Pâtes	4	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00	0,00
Céréales	2	0,01 (0,00)	0,01 (0,00)	0,00 (0,00)	0,00 (0,00)	0,01	0,01
Huiles végétales*	6	0,07 (0,01)	0,17 (0,03)	0,18 (0,04)	0,18 (0,04)	0,25	0,36
Huiles de poissons*	2	0,57 (0,16)	0,74 (0,11)	0,35 (0,46)	0,35 (0,46)	0,92	1,09

Pour les produits végétaux, la concentration en PCDD/F+PCB-DL n'excède pas les 0,01 pg TEQ/g PB.

Les aliments non analysés (eaux, boissons alcoolisées ou non, produits sucrés, condiments...) sont considérés, d'après la littérature, sans teneur significative en PCDD/F ou PCB-DL.

Comparés aux valeurs utilisées en 1999 pour l'estimation précédente, les niveaux de contamination des poissons ont peu évolué. En revanche, la baisse est assez importante pour les produits laitiers et carnés : de 2 à 3 fois moins pour les abats ou le porc, ainsi que pour les œufs, le lait ou le beurre.

Estimation de l'exposition aux PCDD/F : comparaison des résultats des études 2000 et 2005

En 2000, l'exposition totale aux dioxines et furanes était estimée à 1,31 pg TEQ/kg p.c./jour. En 2005, la même exposition est estimée à 0,53 pg TEQ/kg p.c./jour, soit une diminution d'environ 60 % [tableau 2].

Cette réduction de l'exposition peut être mise en relation avec la forte baisse des émissions de dioxines dans la même période (CITEPA, 2005).

De plus, de part la réévaluation des facteurs de toxicité (en TEQ_{OTAN} en 2000 et en TEQ_{OMS 98}⁽¹⁾ en 2005) et l'utilisation de données de consommation alimentaire plus récente (enquête ASPCC en 2000, enquête INCA en 2005),

on peut estimer que l'ampleur de cette baisse est plutôt sous-évaluée.

La diminution de l'exposition totale est due à une baisse de l'exposition pour chaque groupe de produits [figure 1].

En 2000, les deux plus forts contributeurs étaient les produits laitiers (40,5 % de l'exposition totale) et les produits de la mer (24,4 %). En 2005, les produits animaux sont toujours les contributeurs majeurs (85 % du total) mais les poissons sont maintenant prédominants (presque 45 % de l'ingestion totale). En général, les produits terrestres ont enregistré une plus forte baisse. La réduction des émissions au début des années 2000 a donc eu davantage d'impact sur ces produits. La source de dioxines pour les produits marins réside sans doute dans des réservoirs intermédiaires (sédiments) qui apportent une inertie importante aux évolutions.

Estimation de l'exposition aux PCDD/F et aux PCB-DL

Le même calcul a été effectué pour estimer l'exposition totale aux dioxines, furanes et PCB de type dioxines [tableau 3].

L'exposition moyenne chez les adultes est estimée à 1,8 pg TEQ/kg p.c./jour (médiane à 1,5 pg TEQ/kg p.c./j) et à 2,8 pg TEQ/kg p.c./jour (médiane à 2,4 pg TEQ/kg p.c./j) chez les enfants. Ce niveau nettement plus important pour les 3-14 ans est à relier à leur niveau de consommation alimentaire plus élevé

Tableau 2 : Comparaison des niveaux d'expositions aux PCDD/F entre l'étude CSHPF/Afssa 2000 et l'étude Afssa 2005

Classe d'aliments	Enquête de consommation ASPCC			Enquête de consommation INCA		
	CSHPF/Afssa 2000			Afssa 2005		
	Exposition moyenne aux dioxines		% contribution	Exposition moyenne aux dioxines		% contribution
(pg TEQ _{OTAN} /pers/jour)	(pg TEQ _{OTAN} /kg p.c./jour)	(pg TEQ _{OMS} /pers/jour)		(pg TEQ _{OMS} /kg p.c./jour)		
Produits de la mer	17,22	0,32	24,4	13,97	0,24	44,7
Produits laitiers	25,81	0,53	40,5	8,87	0,15	29,1
Produits carnés	9,83	0,20	15,3	3,24	0,06	10,5
Œufs	4,04	0,08	6,1	0,77	0,01	2,5
Matières grasses	0,52	0,01	0,8	0,36	0,01	1,1
Produits céréaliers	2,21	0,05	3,8	1,94	0,03	6,4
Fruits et légumes	6,12	0,12	9,2	1,78	0,03	5,7
Total général	65,73	1,31	100,0	30,93	0,53	100,0

⁽¹⁾ Une ré-évaluation des TEQ-OMS a été effectuée en 2005 (Van den Berg, 2006).

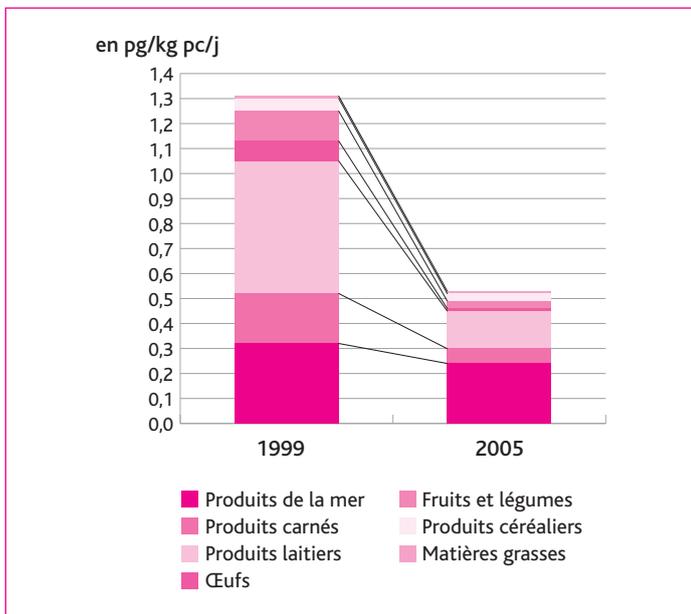


Figure 1 : Comparaison des niveaux d'exposition aux PCDD/F, estimés en 1999 et 2005 pour la population générale pour les 7 classes d'aliments

proportionnellement à leur poids. Pour l'une et l'autre des populations, la part des PCB-DL est prépondérante dans l'exposition totale : environ 70 % de l'ensemble. Les plus forts contributeurs sont les produits laitiers et les produits de la mer ; les produits laitiers chez les enfants (43 %) et les produits de la mer chez les adultes (48 %). Les produits animaux qui ont pu bio-accumuler les PCDD/F et les PCB-DL, représentent 85 à 87 % de l'apport total [figure 2]. L'estimation de l'exposition cumulée vie entière montre que 20 à 28 % de la population dépasse la dose journalière tolérable provisoire du JECFA de 2,33 pg TEQ/kg p.c./j.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Sur les 800 analyses effectuées, très peu dépassent les teneurs maximales fixées par le règlement (CE) n°199/2006. Ceci est probablement dû au déclin des émissions atmosphériques depuis la fin des années 1990.

Il en résulte que les expositions aux dioxines ont largement diminué en 5 ans. Ainsi, l'exposition de pratiquement toute la population adulte est inférieure au seuil de 1 pg TEQ/kg pc/j fixé en 1991, l'exposition des enfants étant toujours trop importante pour les plus forts consommateurs. Par contre, en ce qui concerne l'exposition totale (PCDD/F+PCB-DL), les forts consommateurs adultes et la majorité des enfants dépassent la DJT de 2,33 µg/kg pc/j (JECFA, 2001). Considérant l'inclusion récente des PCB-DL dans la DJT et leur part dans l'exposition totale (environ 70 %), les efforts de réduction doivent aujourd'hui porter également sur les PCB-DL. Ceci implique d'établir des valeurs limites dans les aliments pour l'ensemble des PCB-DL ainsi que l'UE vient de le mettre en œuvre (Texte n°2006/88/CE du 06/02/2006).

Il faut également remarquer que les résultats présentés s'appuient sur des données datant de 2001 à 2004. Au vu de l'évolution rapide des expositions, on peut supposer que l'exposition est aujourd'hui inférieure à cette estimation. Il est relativement difficile de comparer différentes études entre elles mais les résultats français sont cohérents avec les valeurs d'exposition retrouvées dans d'autres pays européens : Pays-Bas (Baars et al., 2004), Espagne (Fernandez et al., 2004), Royaume-Uni (FSA, 2003), Finlande (Kiviranta et al., 2004), Italie (Fattore et al., 2006).

Une telle étude devra être renouvelée afin de mettre en évidence les futures évolutions de l'exposition de la population française.

Tableau 3 : Estimation de l'exposition journalière aux PCDD/F+PCB-DL, PCDD/F et PCB-DL pour les adultes et les enfants

Population	Exposition totale en pg TEQ _{OMS} /kg pc/j					% Contribution
	Moyenne	Médiane	Écart-type	p90	p95	
Adultes	1,8	1,5	1,1	3,1	3,9	
PCDD/F	0,5	0,5	0,3	0,9	1,1	30,6
PCB-DL	1,2	1,0	0,8	2,2	2,8	69,4
Enfants	2,8	2,4	1,6	4,8	6,0	
PCDD/F	0,9	0,8	0,4	1,5	1,8	31,8
PCB-DL	1,9	1,6	1,1	3,3	4,2	68,2

RÉFÉRENCES

Afssa (2005). Rapport Dioxines, furanes et PCB de type dioxine : évaluation de l'exposition de la population française. Téléchargeable sur le site www.afssa.fr.

Baars A.J., Bakker M.I., Baumann R.A., Boon P.E., Freijer J.I., Hoogenboom L.A.P., Hoogerbrugge R., van Klaveren J.D., Liem A.K.D., Traag W.A., de Vries J. (2004). Dioxins, dioxin-like PCBs and non-dioxin-like PCBs in foodstuffs: occurrence and dietary intake in The Netherlands. *Toxicology letters* 151, 51-61.

Calamassi G. (2004). Présentation de RECIPE base de recettes de la nomenclature INCA. Note Afssa/OCA/GCT/2004-38.

CIQUAL (1995). Répertoire général des aliments, table de composition. Éditions Tec&Doc, 897 pages.

CITEPA (2005). Inventaire des émissions de polluants atmosphériques en France – format SECTEN, février 2005, téléchargeable sur www.citepa.org

CSHPF/Afssa (2000). Dioxines : données de contamination et d'exposition de la population française. Rapport rédigé dans le cadre du groupe de travail « Contaminants et phytosanitaires » du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France Section Alimentation et Nutrition. Rapport publié par l'Afssa – téléchargeable sur www.afssa.fr

Fattore E., Fanelli R., Turrini A., di Domenico A., 2006. Current dietary exposure to polychlorodibenzo-p-dioxins, polychlorodibenzofurans, and dioxin-like polychlorobiphenyls in Italy. *Molecular Nutrition and Food Research* 50(10): 915-21.

Fernández M.A., Gómara B., Bordajandi L.R., Herrero L., Abad E., Abalos M., (2004). Dietary intakes of polychlorinated dibenzo-p-dioxins, dibenzofurans and dioxin-like polychlorinated biphenyls in Spain. *Food Addit Contam* 21: 983-991.

FSA (2003). Dioxins and dioxin-like PCBs in the UK diet: 2001 total diet study samples. www.food.gov.uk/science/surveillance/. Report 38/03.

JECFA (2001). Summary of the fifty-seventh meeting of the Joint FAO/WHO Expert committee on Food additives. Rome. 5-14 June 2001.

Kiviranta H., Ovaskainen M-L., Vartiainen T. (2004). Market basket study on dietary intake of PCDD/Fs, PCBs, and PBDEs in Finland. *Environment International*, 30, 923-932.

OMS (1997). Report of the joint FAO/WHO consultation on food consumption and exposure assessment of chemicals. February 10-14, 1997, Geneva.

OMS (1998). Executive summary : Assessment of the health risk of dioxins: re-evaluation of the tolerable daily intake (TDI). WHO Consultation, May 25-29, 1998, Geneva.

Van den Berg M., Birnbaum L., Bosveld A.T., Brunstrom B., Cook P., Feeley M., Giessy J.P., Hanberg A., Hasegawa R., Kennedy S.W., Kubiak T., Larsen J.C., van Leeuwen F.X., Liem A.K., Nolt C., Peterson R.E., Poellinger L., Safe S., Schrenk D., Tillitt D., Tysklind M., Younes M., Waern F., Zacharewski T. (1998). Toxic equivalency factors (TEFs) for PCBs, PCDDs, PCDFs for humans and for wildlife. *Environ. Health Perspect.*, 106 (12), 775-792.

Van den Berg M., Birnbaum L., Denison M., De Vito M., Farland W., Feeley M., Fiedler H., Hakansson H., Hanberg A., Haws L., Rose M., Safe S., Schrenk D., Tohyama C., Tritscher A., Tuomisto J., Tysklind L., Walker N., Peterson R. (2006). The 2005 WHO Re-evaluation of human and mammalian toxic equivalency factors for dioxins and dioxin-like compounds, *ToxSci Advance Access*, July 7, 2006.

UE, texte n°2006/88/CE du 06/02/2006. Recommandation de la Commission du 6 février 2006 sur la réduction de la présence de dioxines, de furanes et de PCB dans les aliments pour animaux et les denrées alimentaires [notifiée sous le numéro C (2006) 235]. Paru au JOCE le 14/02/2006.

Volatier J.L. (2000). Enquête Individuelle et Nationale sur les Consommations Alimentaires. ISBN : 2-7430-0426-6. Editions Tec&Doc, 158 pages.

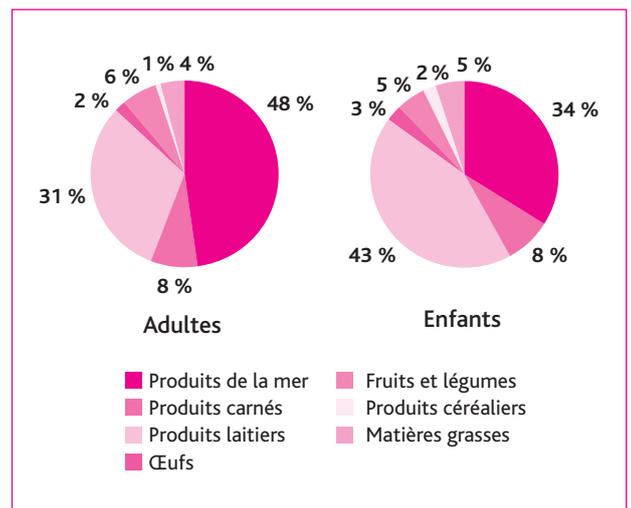


Figure 2 : Contribution relative des 7 classes d'aliments à l'exposition totale PCDD/F + PCB-DL pour les adultes et les enfants

La surveillance des radionucléides dans les aliments par la Direction générale de l'alimentation (DGAI)

LA NOTION DE RADIOACTIVITÉ (SOURCE IRSN⁽¹⁾ 2004)

Les atomes qui composent la matière qui nous environne sont, pour certains, instables : ceux-ci se dégradent alors spontanément en un autre atome en émettant des rayonnements : il s'agit de la **radioactivité**.

Les rayonnements émis sont habituellement définis en fonction de leur **pouvoir de pénétration dans la matière**, qui les absorbe plus ou moins selon leur énergie : alpha, bêta et gamma ou X.

Les populations sont donc, suivant leur degré de proximité avec de telles sources de radioactivité, susceptibles d'être exposées selon les voies suivantes :

- irradiation externe, notamment par contamination cutanée ;
- contamination interne : par ingestion et inhalation.

Actuellement en France, la part de la radioactivité imputable à une origine alimentaire correspond à 6 % de la dose annuelle reçue par un individu, soit environ 0,25 mSv/an ; on estime en effet la contribution des sources naturelles et artificielles à l'exposition moyenne annuelle de la population en France à 4 mSv, dont 58 % d'origine naturelle.

La radioactivité ingérée est composée essentiellement de ¹⁴C et ⁴⁰K.

Notre corps est donc naturellement radioactif.

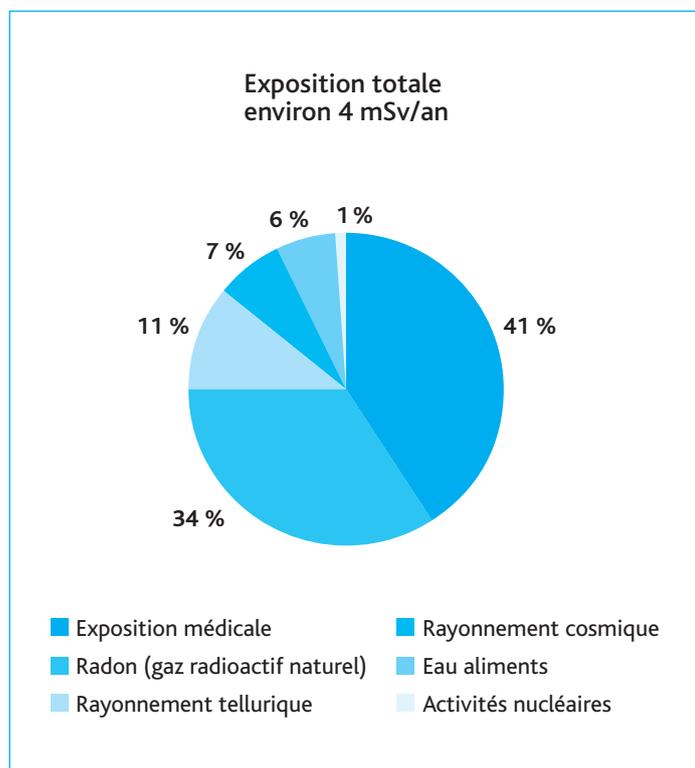


Figure 1 : Part de l'alimentation dans l'exposition annuelle moyenne des populations en France

OBLIGATIONS LÉGALES EN RADIOPROTECTION DES POPULATIONS ET EXPOSITION ALIMENTAIRE : UNE MISSION RÉGALIEUNE PARTAGÉE DE CONTRÔLE

La radioprotection est l'ensemble des règles, des procédures et des moyens de prévention et de surveillance visant à **empêcher ou à réduire les effets nocifs des rayonnements ionisants produits sur les personnes, directement ou indirectement**, y compris par les atteintes portées à l'environnement.

Ainsi la prévention de l'exposition par voie alimentaire (par ingestion de denrées contaminées) participe à cette mesure générale de radioprotection rendue obligatoire par le code de la santé publique en son article R 1333-8 **relatif aux mesures générales de protection de la population contre les rayonnements ionisants, en particulier ceux dus à la présence de radionucléides issus des activités nucléaires**. En effet, le code de la santé publique prévoit que la somme des doses efficaces reçues par toute personne du fait des activités nucléaires, ne doit pas dépasser 1 mSv par an. Ceci est à mettre en balance avec la dose reçue naturellement, qui s'élève à 2,4 mSv, et celle imputable au diagnostic médical (de l'ordre de 1,6 mSv annuellement).

À cet effet, **l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)** est avant tout le chef de file en la matière puisque la loi⁽²⁾ indique que l'Autorité élabore et propose la politique en matière de sûreté nucléaire, de radioprotection, qu'elle élabore la réglementation technique concernant la radioprotection, en liaison avec d'autres administrations et qu'elle organise **la veille permanente en matière de radioprotection**.

C'est donc un partenaire essentiel de la DGAI qui remplit, en la matière, sa mission régaliennne de contrôle et de maintien du respect de normes appropriées en terme de sécurité sanitaire des aliments.

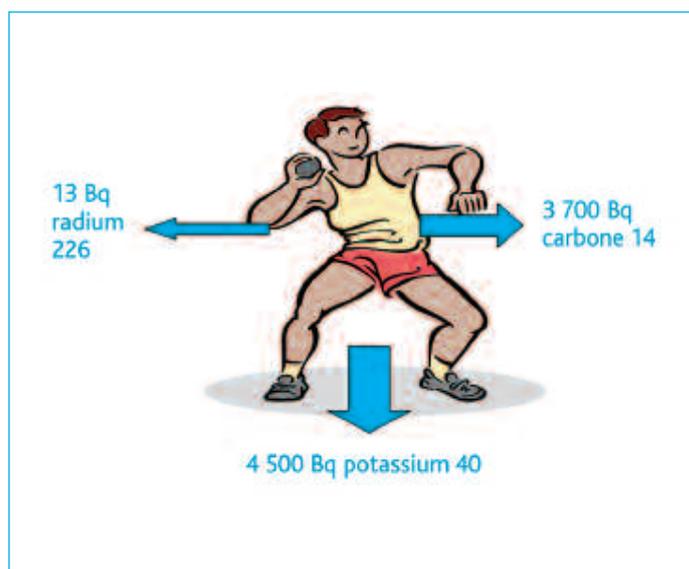


Figure 2 : Part de la radioactivité émise naturellement par le corps humain en fonction des principaux éléments émetteurs (en Bq pour un individu moyen)

Unités de mesures liées à la radioactivité

Le **becquerel (Bq)** mesure l'intensité d'une source radioactive. Il correspond à une désintégration d'un atome par seconde.

Le **gray** mesure la quantité de rayonnement absorbée par l'individu (ou l'objet) exposé.

Le **sievert (Sv)** mesure l'effet biologique produit sur l'individu par le rayonnement absorbé.

⁽¹⁾ Institut national de la sûreté nucléaire et de la radioprotection.

⁽²⁾ Loi n°2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire.

LES CONTRÔLES DE LA DGAL

Lors de la survenue de la catastrophe de Tchernobyl en avril 1986, des dispositions spécifiques ont été prises pour renforcer les analyses alimentaires qui préexistaient dans le cadre des plans de contrôle et de surveillance du ministère de l'agriculture⁽³⁾. En particulier, ceci visait à contrôler aux frontières les aliments en provenance des pays tiers affectés au premier chef par la contamination (Turquie, ex-URSS...). En effet, après les dispositions légales prises en urgence, un règlement⁽⁴⁾ pérenne (prorogé récemment jusqu'en 2010) est venu imposer aux produits alimentaires susceptibles d'être introduits sur le territoire de la Communauté des critères d'acceptabilité en fonction de leur activité radiologique (exprimée en becquerels par kilogramme de produits).

À cette occasion, la Direction générale de l'alimentation s'est dotée d'un programme spécifique de prélèvements et d'analyses de produits de diverses catégories, d'origine nationale. Ce plan est annuel, il concerne les radioéléments suivants : le strontium (isotopes 89 et 90) et le césium (isotopes 134 et 137). Il faut d'ailleurs noter qu'une méthode rapide de détection du strontium a été développée par l'Afssa. Actuellement, ce plan vise des denrées qui se répartissent en trois classes : la première relative aux lait et produits laitiers, la seconde aux aliments bioindicateurs (gibiers et miel essentiellement), enfin la troisième, constituée, par défaut, des autres aliments. Cette dernière catégorie comprend par conséquent tous les autres produits de consommation courante, tels que le consommateur peut se les procurer sur le marché.

L'observation des résultats récents, des trois années consécutives 2001, 2002 et 2003, montre que les résultats supérieurs à la limite de détection (LOQ=10 Bq/kg) concernent les aliments de la deuxième catégorie (seul un échantillon de lait a présenté un résultat au-dessus de la LOQ à 14 Bq/kg pour cette période). Pour mémoire, les valeurs seuils préconisées au titre du règlement 737/90⁽⁵⁾ se situent à 370 Bq/kg pour le lait, les produits laitiers et les aliments pour nourrissons et à 600 Bq/kg pour tout autre produit. **Les résultats de la surveillance sur le territoire national n'atteignent pas les valeurs du règlement (CE) n° 737/90 et sont donc satisfaisants à l'égard de la qualité sanitaire des denrées considérées.**

Sur les 43 résultats supérieurs à la LOQ identifiés, 28 concernaient des gibiers, 11 des miels (et 4 des champignons d'importation).

La répartition des résultats s'opère de la façon suivante :

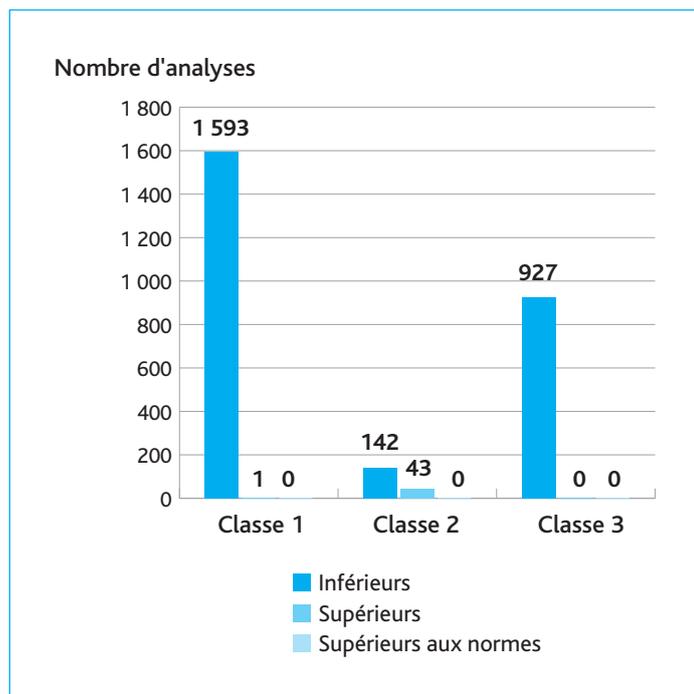


Figure 3 : Répartition des résultats (supérieurs et inférieurs à la LOQ=10 Bq/kg et supérieurs aux normes) en fonction des classe d'aliments

Le nombre total de prélèvements annuels demandés aux directions départementales des services vétérinaires s'élève actuellement à environ 1 000-1 200 pour les Cs 134-137 et 30 pour les Sr 89 et 90. Les résultats obtenus sont comparés aux valeurs du règlement (CE) n° 737/90. Ainsi en 2005, 1 200 analyses ont été demandées. *In fine*, 726 analyses sur les 1 200 demandées ont été réalisées dont aucune n'a montré un dépassement des valeurs du règlement précité.

Une démarche est en cours pour que les laboratoires auxquels recourt la DGAL fassent l'objet d'un agrément spécifique au titre de l'arrêté du 27 juin 2005⁽⁶⁾ en vue de leur participation au **réseau de mesures de la radioactivité dans l'environnement**, ce qui implique une formation du personnel, des procédures formalisées et un investissement financier.

Le réseau national de mesures de la radioactivité dans l'environnement est créé par l'article R1333-11 du code de la santé publique qui en définit aussi les missions et buts, à savoir :

- contribuer à l'estimation des doses auxquelles la population est soumise du fait de l'ensemble des activités nucléaires ;
- homogénéiser et fiabiliser les données : agréer les laboratoires ;
- rendre publics les résultats.

La gestion du réseau est assurée par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.

L'avenir des contrôles de la DGAL passera par une adaptation du plan à de nouveaux objectifs de surveillance. Vingt ans après la catastrophe de Tchernobyl et compte-tenu de sa demi-vie courte (2 ans), le Cs 134 n'apparaît plus comme un radioélément pertinent en France.

Il faut noter, par ailleurs, que le rôle de la DGAL s'inscrit au-delà de cette mission de contrôle analytique. La DGAL œuvre également, en partenariat avec l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), à la mise en place de la doctrine de gestion des productions agricoles et des denrées après accident nucléaire (perte d'une source accidentelle, accident de transport de déchets, incident sur une installation nucléaire, etc.).

En savoir plus :

- Institut national de la sûreté nucléaire et de la radioprotection : www.irsn.fr ;
- Autorité de sûreté nucléaire : www.asn.fr

LOQ (Limit of quantitation) : plus petite quantité d'analyte qui peut être confiée, quantifiée avec un niveau de confiance donné.

L'Afssa - LERQAP (Laboratoire d'études et de recherches sur la qualité des aliments et sur les procédés agroalimentaires - unité des contaminants inorganiques et minéraux de l'environnement) est le Laboratoire national de référence pour les radionucléides dans les aliments.

À ce titre, il développe des méthodes d'analyses et encadre le réseau des laboratoires agréés qui effectuent les analyses de première intention, dans le cadre du plan de surveillance de la DGAL, à l'exception des recherches du Sr 89 et 90, réalisées par le LNR lui-même.

⁽³⁾ En liaison avec le Centre national d'études vétérinaires et alimentaires désormais intégré à l'Afssa.

⁽⁴⁾ Règlement (CEE) N° 737/90 du conseil du 22 mars 1990 relatif aux conditions d'importation de produits agricoles originaires des pays tiers à la suite de l'accident survenu à la centrale nucléaire de Tchernobyl.

⁽⁵⁾ On prend comme références les valeurs de ce texte qui sont indicatives dans la mesure où elles s'appliquent, juridiquement, uniquement aux denrées importées dans la Communauté.

⁽⁶⁾ Arrêté du 27 juin 2005 portant organisation d'un réseau national de mesures de la radioactivité de l'environnement et fixant les modalités d'agrément des laboratoires.

Bulletin épidémiologique au 31 décembre 2006

Situation des principales maladies réglementées

Maladies	Nombre de foyers ⁽¹⁾			Foyers déclarés en 2006		Date du dernier foyer
	2003	2004	2005	Nombre	Départements touchés	
Fièvre aphteuse	0	0	0	0	-	23/03/2001
Fièvre catarrhale	17	36	6	6	08, 55, 59	14/11/2006
Encéphalopathie spongiforme bovine	137	54	31	8	23, 35, 42, 44, 53, 73, 89, 90	Présent
Tremblante	96 ⁽²⁾	44 ⁽²⁾	56 ⁽²⁾	309 ⁽²⁾	02, 03, 04, 05, 06, 07, 09, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 2A, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 29, 31, 32, 35, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 46, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 71, 72, 73, 76, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89	Présent
Fièvre charbonneuse	8	3	2	3	15, 73	09/2006
Tuberculose bovine	73	64	88	49	2A, 13, 16, 18, 21, 24, 30, 34, 35, 40, 43, 53, 64, 65, 70, 76, 79, 84, 86, 87	Présent
Brucellose bovine	3	0	0	0	-	2003
Brucellose ovine	17	0	0	0	-	2003
Brucellose caprine	2	0	0	0	-	2003
Brucellose porcine	5	3	7	2	56, 76	12/2006
Maladie d'Aujeszky	1 ⁽³⁾	2 ⁽³⁾	0	0	-	03/2004
Peste porcine classique	0	0	0	0	-	29/04/2002
Anémie infectieuse des équidés	0	0	4	0	-	03/10/2005
Méningoencéphalomyélites virales	4 ⁽⁴⁾	32 ⁽⁴⁾	0	5	66	02/10/2006
Maladie de Newcastle	0	0	3	1	79	29/09/2006
<i>Influenza</i> aviaire hautement pathogène (oiseaux captifs)	0	0	0	1 ⁽⁹⁾	01	23/02/2006
<i>Influenza</i> aviaire hautement pathogène (oiseaux sauvages)	0	0	0	65	01, 13	18/04/2006
Rage	3 ^{(5) (7)}	7 ^{(5) (6)}	3 ⁽⁵⁾	3 ⁽⁵⁾	18, 55	12/1998 ⁽⁸⁾
Septicémie hémorragique virale	3	0	4	0	-	06/2005
Nécrose hémato-poïétique infectieuse	4	7	1	2	25, 63	20/02/2006

(1) Cumul des cheptels infectés le 1^{er} janvier et de ceux infectés au cours de l'année.

(2) Nombre de nouveaux foyers (foyers réurgents compris).

(3) Nombre d'arrêtés préfectoraux de déclaration d'infection, hors Corse où la maladie est présente.

(4) Nombre de cas cliniques.

(5) Cas sur chauve-souris autochtones.

(6) Cas sur chien importé (1 en 2001, 1 en 2002, 3 en 2004 : 1 dans le département 56, 2 dans le département 33).

(7) Cas sur chien en Guyane (rage desmodine).

(8) Dernier cas de rage vulpine.

(9) 1 foyer en élevage du au virus A de *Influenza* aviaire hautement pathogène de sous-type H5N1 d'origine asiatique.

Directeur de publication : Pascale Briand

Directeur associé : Jean-Marc Bournigal

Comité de rédaction : Anne Brisabois, Éric Dumoulin, Sébastien La Vieille, Jérôme Languille, François Moutou, Nathalie Pihier, Carole Thomann
Afssa - www.afssa.fr

27-31, avenue du Général Leclerc, 94701 Maisons-Alfort Cedex
Email : bulletin@afssa.fr

Conception et réalisation : Parimage

Impression : BIALEC

65, boulevard d'Austrasie, 54000 Nancy

Tirage : 9 000 exemplaires

Dépot légal à parution

ISSN 1630-8018

Abonnement : La documentation française

124, rue Henri-Barbusse, 93308 Aubervilliers Cedex - Fax : 01 40 15 68 00

www.ladocumentationfrancaise.fr

Prix abonnement France : 25 € par an