

commission du codex alimentarius

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

ORGANISATION MONDIALE
DE LA SANTÉ

BUREAU CONJOINT: Viale delle Terme di Caracalla 00100 ROME Tél.: +39 06 57051 Télex: 625825-625853 FAO I Email: codex@fao.org Facsimile: +39 06 5705.4593

Point 17(b) de l'ordre du jour

**CX/FAC 00/24
Décembre 1999**

PROGRAMME MIXTE FAO/OMS SUR LES NORMES ALIMENTAIRES

COMITÉ DU CODEX SUR LES ADDITIFS ALIMENTAIRES ET LES CONTAMINANTS

Trente-deuxième session

Beijing, République populaire de Chine, 20-24 mars 2000

PROJET DE LIMITES MAXIMALES POUR LE PLOMB

(Document préparé par le Danemark)

Les gouvernements et les organisations internationales intéressées qui souhaitent présenter des observations sur la question traitée ci-après sont invités à le faire **avant le 15 février 2000** et à les adresser à: M.S.P. Hagenstein, Ministère de l'agriculture, de l'aménagement des ressources naturelles et des pêches, B.P. 20401, 2500 EK La Haye (Pays-Bas) (Télécopie: +31 70 378.6141; courrier électronique: s.p.j.hagenstein@vvm.agro.nl), avec copie au Secrétaire, Commission du Codex Alimentarius, Programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires, FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Rome (Italie), (télécopie : +39.06.5705.4593 ; courrier électronique : Codex@fao.org)

INTRODUCTION

1. Le document «Projet de limites maximales pour le plomb» (CX/FAC 99/19) a été présenté au Comité du Codex sur les additifs alimentaires et les contaminants (CCFAC), à sa trente et unième session, par la délégation danoise. Ce document était fondé sur le «Document de synthèse sur le plomb » (CX/FAC 95/18) et sur le «Projet de norme pour le plomb dans les aliments (CX/FAC 96/23) ainsi que sur les observations formulées par écrit et sur les discussions qui ont lieu au sein du CCFAC au cours des années, notamment les discussions concernant l'exposition au plomb chez les enfants.
2. A sa trente et unième session, le CCFAC a renvoyé le projet de limites maximales pour le plomb à l'étape 6 pour nouvelle rédaction par la délégation danoise, avec l'aide des États-Unis, compte tenu des débats susmentionnés et des observations formulées, étant entendu que dans le document révisé les limites proposées seraient accompagnées des références appropriées¹.
3. Le Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires (JECFA), à sa cinquante-troisième session (juin 1999), a conservé la dose hebdomadaire tolérable provisoire (DHTP) de 25 µg/kg de poids corporel pour le plomb. Le JECFA a conclu que, «compte tenu d'une évaluation quantitative des risques, les niveaux actuels du plomb dans les aliments auraient une incidence négligeable sur le développement neurocomportemental chez les nourrissons et les enfants. Toutefois, des aliments avec de fortes teneurs en plomb sont encore commercialisés... Une évaluation complète des risques en ce qui concerne le plomb devrait aussi prendre en compte les autres expositions de l'environnement » (cf. Compte rendu de la cinquante-troisième session du Comité mixte FAO/OMS d'experts des additifs alimentaires, point 4a de l'ordre du jour).
4. On trouvera au tableau 2 du présent document (Projet de limites maximales pour le plomb) un résumé des limites proposées à ce jour ainsi qu'une section fournissant un rapide historique pour chacune d'elles accompagné des références appropriées, comme l'a demandé le CCFAC, à sa trente et unième session. Le secrétariat du Codex a également inclus dans le présent document le tableau 1,

¹ ALINORM 99/12A, par. 121-126.

Limites maximales pour le plomb dans les normes de produits du Codex. Ces limites figurant dans les Normes Codex définitives, le CCFAC devrait également les examiner lorsque des propositions de limites maximales pour le plomb sont élaborées.

LIMITES MAXIMALES POUR LE PLOMB DANS LES NORMES DE PRODUITS DU CODEX

RÉFÉRENCE	DATE	TITRE DE LA NORME	LIMITE MAX.
Sel			
CX-STAN 150	1997	Sel de qualité alimentaire	2 mg/kg
Aliments diététiques ou de régime			
Aucune limite spécifique indiquée			
Fruits et légumes traités ou surgelés			
CX-STAN 013	1981	Tomates en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 014	1981	Pêches en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 015	1981	Pomelos en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 016	1981	Haricots verts et haricots beurre en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 017	1981	Compote de pommes en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 018	1981	Maïs doux en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 042	1987	Ananas en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 055	1981	Champignons de couche en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 056	1981	Asperges en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 057	1981	Concentrés de tomates traités	1.5 mg/kg
CX-STAN 058	1981	Petits pois en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 059	1981	Prunes en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 060	1981	Framboises en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 061	1981	Poires en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 062	1981	Fraises en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 066	1987	Olives de table	1 mg/kg
CX-STAN 068	1981	Mandarines en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 078	1981	Cocktail de Fruits en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 079	1981	Confitures et gelées	1 mg/kg
CX-STAN 081	1981	Pois secs trempés en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 099	1981	Macédoine de Fruits tropicaux en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 115	1981	Cornichons (concombres) en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 116	1981	Carottes en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 129	1981	Abricots en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 144	1985	Choux palmistes	1 mg/kg
CX-STAN 145	1985	Châtaignes et purée de châtaignes en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 159	1987	Mangues en conserve	1 mg/kg
CX-STAN 160	1987	Chutney de mangue	1 mg/kg
Fruits et légumes frais			
Aucune limite spécifique indiquée			
Jus de Fruits			
CX-STAN 044	1981	Nectars d'abricot, de pêche et de poire	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 045	1981	Jus d'orange	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 046	1981	Jus de pomelo	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 047	1981	Jus de citron	1 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 048	1981	Jus de pomme	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 049	1981	Jus de tomate	0,3 mg/kg (à l'étude)

RÉFÉRENCE	DATE	TITRE DE LA NORME	LIMITE MAX.
CX-STAN 063	1981	Concentré de jus de pomme	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 064	1981	Concentré de jus d'orange	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 082	1981	Jus de raisin	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 083	1981	Concentré de jus de raisin	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 084	1981	Concentré sucré de jus de raisin du type Labrusca	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 085	1981	Jus d'ananas	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 101	1981	Nectar non pulpeux de cassis	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 120	1981	Jus de cassis	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 121	1981	Concentré de jus de cassis	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 122	1981	Nectars pulpeux de certains petits Fruits	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 134	1981	Nectars de certains agrumes	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 138	1983	Concentré de jus d'ananas	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 139	1983	Concentré de jus d'ananas additionné d'agents de conservation et destiné à l'industrie	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 148	1985	Nectar de goyave	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 149	1985	Produits pulpeux liquides à base de mangue	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 161	1989	Norme générale pour les nectars de Fruits	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 164	1989	Norme générale pour les jus de Fruits	0,3 mg/kg (à l'étude)
CX-STAN 179	1991	Jus de légumes	0,3 mg/kg (à l'étude)
CAC/GL 011	1991	Mélanges de jus de Fruits	0,3 mg/kg (à l'étude)
CAC/GL 012	1991	Mélanges de nectars de Fruits	0,3 mg/kg (à l'étude)
Céréales, légumes secs, légumineuses et produits dérivés et protéines végétales			
Aucune limite spécifique indiquée			
Graisses et huiles et produits connexes			
CX-STAN 019	1999	Graisses et huiles comestibles non couvertes par des normes individuelles	0,1 mg/kg
CX-STAN 032	1989	Margarine	0,1 mg/kg
CX-STAN 135	1981	Minarine	0,1 mg/kg
Projet à l'étape 5	-	Huile d'olive – révision	0,1 mg/kg
CX-STAN 210	1999	Huiles végétales portant un nom spécifique	0,1 mg/kg
CX-STAN 211	1999	Graisses animales portant un nom spécifique	0,1 mg/kg
Poissons et produits de la pêche			
Aucune limite spécifique indiquée.			
Viande et produits à base de viande, potages et bouillons			
CX-STAN 088	1991	« Corned beef »	1 mg/kg (confirmation provisoire – CP)
CX-STAN 089	1991	« Luncheon Meat » en boîte	0,5 mg/kg(CP)
CX-STAN 096	1991	Jambons cuits	0,5 mg/kg (CP)
CX-STAN 097	1991	Épaule de porc cuite	0,5 mg/kg (CP)
CX-STAN 098	1991	"Chopped Meat"	0,5 mg/kg (CP)
CX-STAN 117	1995	Bouillons et consommés	1 mg/kg – produits secs (CP); 0,5 mg/kg – produits en conserve (CP)

RÉFÉRENCE	DATE	TITRE DE LA NORME	LIMITE MAX.
Sucre, produits cacaotés et chocolat, et produits divers			
CX-STAN 086	1981	Beurre de cacao	0,5 mg/kg
CX-STAN 087	1981	Chocolat	2 mg/kg pour chocolat non sucré: 1mg/kg pour les autres produits
CX-STAN 105	1981	Poudres de cacao et préparations sèches à base de cacao et sucre	2 mg/kg (CP)
CX-STAN 108	1997	Eaux minérales naturelles	0,01 mg/kg (Non confirmée par le CCFAC)
CX-STAN 141	1983	Cacao en grains, cacao en pâte, tourteau de cacao et pousse de cacao devant servir à la fabrication du cacao et des produits chocolatés	2 mg/kg (CP)
CX-STAN 142	1983	Chocolat composé et chocolat fourré	1 mg/kg
CX-STAN 147	1985	Confiserie au beurre de cacao	1 mg/kg – sous réserve d’approbation
CX-STAN 162	1987	Vinaigre	1 mg/kg
CX-STAN 168	1987	Mayonnaise	0,3 mg/kg
Sucres, produits à base de cacao et chocolats et produits dérivés			
Lait et produits laitiers			
CX-STAN A-01	1999	Beurre	0,05 mg/kg
CX-STAN A-15	1995	Poudres de lactosérum	1 mg/kg
CX-STAN A-18	1995	Produits à base de caséine alimentaire	1 mg/kg

TABLEAU 2
PROJETS DE LIMITES MAXIMALES POUR LE PLOMB
(A l'étape 6)

N° de code	Aliment	LM (mg/kg)	Étape	Observations
FC1 FP9 FS12 FB18 FT26 FI30	<u>Fruits</u> [Petits Fruits et baies]	0,1 [0,3]	6 6	
VA35 VO50 VC45 VR75	<u>Légumes</u> Sauf Brassica (VB), légumes à feuilles (VL) et champignons	0,1	6	
VB40 VL53	<u>Brassica</u> Sauf choux (480) <u>Légumes feuillus</u> (sauf épinards)	0,3	6	
C81 VD70 VP60	<u>Produits céréaliers</u> (sauf son) <u>Légumes secs</u> <u>Légumineuses</u>	0,2	6	
MM97 PM100	<u>Viande de bovins, d'ovins et de porcins</u> <u>Viande de volaille</u>	0,05	6	
MF97 PF111 FM183 OC172 OR172	<u>Graisses de viande</u> <u>Graisses de chair de volaille</u> <u>Matières grasses du lait</u> <u>Huiles végétales</u>	0,05	6	
MO97	<u>Abats comestibles de bovins, porcins et volailles</u>	0,5	6	
LM107	<u>Lait</u> ¹	0,02 ²	6	Aussi produits laitiers dérivés (82) (tels que consommés)
WF115, VD120 WS125	<u>Poisson</u>	0,2	6	Chair de poisson
WC143	<u>Crustacés</u>	0,5	6	
IM151	<u>Mollusques bivalves</u>	1,0	6	
JF175	<u>Jus de Fruits</u>	0,05	6	Aussi les nectars
FF269	<u>Vin</u>	0,20	6	
Limite maximale (non spécifié)	<u>Préparations pour nourrissons</u>	0,02 ²	6	Prêt à l'emploi

¹ Pour les produits laitiers, un facteur de concentration approprié est applicable, par exemple pour le fromage, un facteur de 10, puisqu'on utilise approximativement 10 kg de lait pour fabriquer 1 kg de fromage.

² Sous réserve de la mise au point de méthodes d'analyse appropriées.

DONNÉES DE RÉFÉRENCES RELATIVES AUX LIMITES PROPOSÉES AU TABLEAU 2

Fruits

La limite maximale proposée pour les Fruits est de 0,1 mg/kg. En ce qui concerne les Fruits, comme les légumes feuillus, la contamination provient surtout de dépôts atmosphériques de plomb. L'absorption du plomb par les racines n'est pas très importante. De récentes enquêtes, menées avec l'assurance de qualité voulue, font apparaître qu'il n'y a aucune difficulté à respecter cette limite maximale.

A sa trentième session, le CCFAC a proposé une limite maximale spéciale pour les petits Fruits et les baies (ayant une peau comestible), soit 0,3 mg/kg, qui figure au tableau 1. Étant donné qu'aucune

donnée à l'appui n'a été présentée, cette limite a été mise entre crochet. Par la suite, l'Allemagne a complété les données communiquées au CCFAC, à sa trente et unième session, (CX/FAC 99/19), et il est apparu qu'une limite inférieure égale à 0,05 mg/kg ne pouvait être respectée (BUNR, lettre du 3 mai 1999).

En ce qui concerne les raisins de Corinthe, étant donné qu'il s'agit de raisins séchés dont la teneur en eau a été réduite d'environ 15 pour cent, un facteur de conversion de 5 pourrait être appliqué à la limite maximale de 0,1 mg/kg. Il faudrait donc examiner si la limite proposée de 0,1 mg/kg est également satisfaisante pour les petits Fruits et les baies.

Fruit (LM 0,1 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,05 mg/kg; Ingestion typique 100-300 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Fruit	0,047 (moyenne) 90% < 0,39	143 (moyenne)	République de Croatie	Sapunar-Postruznik (1996)
Fruit	0,0006-0,027 (moyenne) 90% < 0,015-0,043	109 (sauf jus de fruits)	Danemark	National Food Agency (1995) Andersen et al. (1996)
Fruit	< 0,01	65	Royaume-Uni	Ysart et al. (1999)
Fruit à noyau Fruit à pépins	0,020 (moyenne) 0,025 (moyenne)	66 (moyenne) 271 (plus haut) adultes de sexe masculin	Allemagne	Observations écrites (1999)
Fruit	0,005-0,015 (moyenne)		Allemagne	Müller and Anke (1995)
Fruit	Normalement < 0,2		Pays-Bas	Observations écrites (1998)
Fruit	0,015	377 (moyenne)	Espagne	Urieta et al. (1996)

Petits Fruits et baies (LM 0,3 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,3 mg/kg; Ingestion Typique 0-50 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Baies	<0,007-0,024 (moyenne) 90% < 0,009-0,042		Danemark	National Food Agency (1995)
Baies	0,021 (moyenne) 95% <0,069		Allemagne	Observations écrites (1999)
Grains de raisin	0,3		France	Teissedre et al. (1994)

Légumes

Pour les légumes, la limite maximale proposée est de 0,1 mg/kg, sauf pour les brassica, les légumes feuillus et les champignons. Elle est de 0,3 mg/kg pour les brassica, sauf les choux verts, et les légumes feuillus, sauf les épinards. Aucune limite n'est proposée pour les choux verts, les épinards et les champignons car on estime qu'ils ont une importance mineure dans l'ingestion totale et dans le commerce international. De récentes enquêtes, menées avec l'assurance de qualité voulue, font apparaître qu'il n'y a aucune difficulté à respecter cette limite maximale.

Pour les pommes de terre, le secteur d'activité a déclaré qu'il serait difficile de respecter une limite de 0,1 mg/kg (Observations écrites 1999). Toutefois, selon les résultats de récents programmes de surveillance menés avec l'assurance de qualité voulue, cette limite n'est pas dépassée si la terre est retirée convenablement avant analyse, comme elle l'est avant consommation. En conséquence, il faudrait envisager de consacrer une rubrique spéciale aux pommes de terre, avec la mention « brossées et lavées », comme c'est le cas pour le cadmium.

Légumes (LM 0,1 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,05 mg/kg; Ingestion typique 50-500 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Légumes	0,29 (médiane) 90% < 0,286	416	Chine	Yang et al. (1994)
Légumes	0,094 90% < 0,573	283	République de Croatie	Sapunar-PostRuznik et al. (1996)
Légumes	<0,004-0,014 (moyenne) 90% < 0,005-0,036	247 (moyenne de tous les légumes)	Danemark	National Food Agency (1995) Andersen et al. (1996)
Légumes	0,022 (moyenne) 95% < 0,070	197 (moyenne) 451 (plus haut) Adultes de sexe masculin	Allemagne	Observations écrites (1999)
Légumes	0,022-0,032 (moyenne)		Allemagne	Müller and Anke (1995)
Légumes	0,02	243	Royaume-Uni	Ysart et al. (1999)
Légumes	0,036-0,068 (médiane) 90% < 0,12-0,28		Pologne	Karlowski and Wojciechowska-Mazurek (1991)
Légumes	0,023	159 (moyenne)	Espagne	Urieta et al. (1996)
Légumes	0,099-0,358	219-499	Espagne	Cuadrado et al. (1995)
Légumes	0,004-0,014 (moyenne) 90% < 0,005-0,027		Danemark	VFD (1997)
Légumes-fruits	0,01 ou moins		Pays-Bas	Observations écrites (1998)
Légumes-racines	0,01-0,04 (moyenne)		Pays-Bas	Observations écrites (1998)
Légumes racines	0,028 (moyenne) 95% < 0,08		Allemagne	Observations écrites (1999)
Pomme de terre	<0,1		Pays-Bas	Observations écrites (1998)
Pomme de terre	0,046 (moyenne)		France	DGS (1994)
Pomme de terre	0,01	133	Royaume-Uni	Ysart et al.(1999)
Pomme de terre	0,004 (moyenne) <0,039	143	Danemark	National Food Agency (1995)

Brassica (LM 0,3 mg/kg; teneur typique en plomb 0-0,5 mg/kg; Ingestion typique 10-100 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Brassica	0,005-0,016 (moyenne) 90% < 0,007-0,021		Danemark	VFD (1997)
Brassica	0,004-0,013 (moyenne)		Allemagne	Müller and Anke (1995)
Chou	0,008-0,050 (médiane) 90% < 0,25-0,32		Pologne	Karłowski and Wojciechowska-Mazurek (1991)
Chou		6-29	Espagne	Cuadrado et al. (1995)
Chou-fleur		4.7-5.2	Espagne	Cuadrado et al. (1995)
Brassica et Légumes feuillus	0,036 (moyenne) 95% < 0,112	27	Allemagne	Observations écrites (1999)

Légumes feuillus (LM 0,3 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,5 mg/kg; Ingestion typique 0-100 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Légumes feuillus	0,003-0,032 (moyenne) 90% < 0,005-0,042		Danemark	VFD (1997)
Légumes feuillus		30 (moyenne) 107 (haute) adultes de sexe masculin	Allemagne	Observations écrites (1999)
Laitue	0,031 (moyenne)		Allemagne	Müller and Anke (1995)
Laitue	0,01-0,05 (moyenne)		Pays-Bas	Observations écrites (1998)
Laitue	0,047-0,150 (médiane) 90% < 0,23-0,38		Pologne	Karłowski and Wojciechowska-Mazurek (1991)
Laitue		12-29	Espagne	Cuadrado et al. (1995)
Épinards	0,04 ou plus		Pays-Bas	Observations écrites (1998)
Épinards		1-3	Espagne	Cuadrado et al. (1995)

Produits céréaliers, légumes secs et légumineuses

Pour les produits céréaliers, sauf pour le son, pour les légumes secs et les légumineuses, la limite maximale proposée est de 0,2 mg/kg. Aucune limite n'est proposée pour le son, ce dernier étant considéré d'importance mineure comme source de plomb pour le régime alimentaire et comme produit faisant l'objet de commerce international.

Certains estiment que ce sont surtout les céréales qui font l'objet de commerce international, alors que les consommateurs sont concernés principalement par les produits céréaliers transformés, dans lesquels une grande partie de la contamination par le plomb est éliminée au cours de la transformation. En conséquence, il faudrait envisager de remplacer l'intitulé par « céréales, sous réserve de première transformation ».

Par ailleurs, comme le font apparaître les données présentées, la teneur en plomb dans les légumes secs et les légumineuses est généralement inférieure à 0,05 mg/kg, et il faudrait envisager une limite maximale de 0,1 mg/kg pour ces produits.

Produits céréaliers (LM 0,2 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,1 mg/kg; Ingestion typique 50-500 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Céréales	0,063 (médiane) 90% < 0,316	498	Chine	Yang et al. (1994)
Céréales	0,017-0,085 (moyenne) 90% < 0,033-0,192	217 (moyenne de totalité des céréales)	Danemark	National Food Agency (1995) Andersen et al. (1996)
Céréales	0,033	62 (moyenne)	Espagne	Urieta et al. (1996)
Céréales et produits céréaliers	0,02	210	Royaume-Uni	Ysart et al. (1999)
Céréales Blé Seigle	0,047 (moyenne) 95% < 0,150 0,046 (moyenne) 0,057 (moyenne)	142 (adultes de sexe masculin)	Allemagne	Observations écrites (1999)
Céréales petit déjeuner	0,011-0,022 (moyenne)		Finlande	Tahvonen and Kumpulainen (1993)
Pains et Céréales petit déjeuner		90% <100 (enfants < 2 ans)	États-Unis	USDA (1989-1992) Observations écrites (1998)
Céréales et Produits céréaliers	0,039-3,04	196-322	Espagne	Cuadrado et al. (1995)
Blé	environ 0,05 ou moins		Pays-Bas	Observations écrites (1998)
Blé en grain	0,034 (mg/kg poids sec)		Allemagne	Brüggemann and Kumpulainen (1995)
Gruaux d'orge	0,067 (moyenne)		Pologne	Krelowska-Kulas (1991)
Flocons d'orge	0,17 (moyenne)		Pologne	Krelowska-Kulas (1991)
Riz	environ 0,05 ou moins		Pays-Bas	Observations écrites (1998)
Riz	0,076 (moyenne) 90% < 0,404	8,9	République de Croatie	Sapunar-PostRuznik et al. (1996)
Riz	0,098 (moyenne)		Allemagne	Müller and Anke (1995)
Riz	0,205 (moyenne) 0,156-0,208 (fourchette)	316-534	Inde	Srikanth et al. (1995)
Riz	0,002-0,039 (moyenne)		Japon	Zhang et al. (1996)
Riz	0,099		Espagne	Santos et al. (1992)
Riz d'eau du Canada	<0,0001-0,007		Canada	Pip (1993)
Pain	0,041	122 (moyenne)	Espagne	Urieta et al. (1996)

Produits céréaliers (LM 0,2 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,1 mg/kg; Ingestion typique 50-500 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Pain	0,014 (moyenne) 0,008 (médiane)		Finlande	Tahvonen and Kumpulainen (1994)
Pain de seigle	0,016		Finlande	Tahvonen and Kumpulainen (1994)

Compte tenu des données présentées, la teneur moyenne en plomb dans les légumes secs et les légumineuses est en général inférieure à 0,05 mg/kg, et il faudrait envisager une limite maximale de 0,1 mg/kg pour ces produits.

Légumes secs (LM 0,2 mg/kg)				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Légumes secs et Fruits à coque	0,01	27 (moyenne)	Espagne	Urieta et al. (1996)
Haricots blancs	0,022 (moyenne)		Allemagne	Müller and Anke (1995)
Légumes secs	0,026 (moyenne)		Chine	Zhang et al. (1998)
Lingots	0,025 (moyenne)		Chine	Zhang et al. (1998)
Soja	0,031 (moyenne)		Chine	Zhang et al. (1998)

Légumineuses (LM 0,2 mg/kg; teneur en plomb typique mg/kg; Ingestion typique g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Légumineuses	0,022 (moyenne) 95% <0,073		Allemagne	Observations écrites (1999)
Haricot vert		8-18	Espagne	Cuadrado et al. (1995)
Pois, écossés	0,016 (moyenne)		Allemagne	Müller and Anke (1995)
Pois verts	0,006 (moyenne)		Allemagne	Müller and Anke (1995)
Pois	0,003-0,032 (moyenne) 90% < 0,005-0,042		Danemark	VFD (1997)

Viande de bovins, d'ovins et de porcins, chair de volaille

Pour la viande de bovins, d'ovins, de porcins et la chair de volaille, la limite maximale proposée est de 0,05 mg/kg. Les données d'analyse, avec l'assurance de qualité voulue, indiquent pour la plupart qu'une limite maximale de 0,05 serait appropriée mais, selon d'autres rapports, celle-ci devrait être supérieure. Les variations relevées dans les diverses études en ce qui concerne les concentrations en plomb peuvent provenir, dans une certaine mesure, des différentes normes d'analyse du contrôle de qualité.

Viande de bovins, ovins, porcins et volaille (LM 0,05 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,1 mg/kg; Ingestion typique 0-500 g/jour)				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Viande	0,037 (médiane) 90% < 0,129	42,3	Chine	Yang et al. (1994)

Viande de bovins, ovins, porcins et volaille (LM 0,05 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,1 mg/kg; Ingestion typique 0-500 g/jour)				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Viande	<0,008-0,017 (moyenne) 90% < 0,008-0,046	136 (moyenne)	Danemark	National Food Agency (1995) Andersen et al. (1996)
Viande	0,0616 (moyenne)		France	DGS (1994)
Viande de bovins Porc	0,021 (moyenne) 95% < 0,09 0,023 (moyenne) 95% < 0,140	Ingestion de viande: 72 (moyenne) 191 (plus haut) adultes de sexe masculin	Allemagne	Observations écrites (1999)
Viande et produits carnés	0,01	70	Royaume-Uni	Ysart et al.(1999)
Viande	0,008-0,011 (moyenne)		Finlande	Tahvonen and Kumpulainen (1994)
Viande (muscle)	0,01		Pays-Bas	Observations écrites (1998)
Viande	0,073-0,107 (moyenne) 90% < 0,468-0,590	122	République de Croatie	Sapunar-PostRuznik et al. (1996)
Viande	0,017	118 (moyenne)	Espagne	Urieta et al. (1996)
Porc	0,068 (moyenne)		Pologne	Krelowska-Kulas (1991)
Côte de porc	0,058 (mg/kg poids sec)		Allemagne	Brüggemann and Kumpulainen (1995)
Bœuf	0,118 (moyenne)		Pologne	Krelowska-Kulas (1991)
Viande	0,082-0,356	97-140	Espagne	Cuadrado et al. (1995)
Viande (muscle de bovin)	<0,007		Suède (importation en provenance de six pays)	Jorhem et al. (1996)
Viande de cheval, agneau, mouton renne	< 0,002-0,020, <0,002-0,008 <0,002-0,004 <0,002-0,014		Suède	Jorhem (1999)
Viande	0,008-0,026 (moyenne)		Allemagne	Müller and Anke (1995)
Produits carnés	0,078	45 (moyenne)	Espagne	Urieta et al. (1996)

Graisse de viande et de chair de volaille, huiles végétales

La limite maximale proposée est de 0,05 mg/kg. Il ne semble pas que cette limite pose de problèmes d'ordre commercial, sauf peut-être pour le beurre de cacao, dans lequel la teneur en plomb serait supérieure à la limite maximale. Il existe quelques données sur les produits cacaotés, et il semble que

les teneurs pourraient dépasser la limite maximale proposée. Cependant, il reste à démontrer si la teneur en plomb dans le beurre de cacao est supérieure à 0,05 mg/kg, ou si, comme c'est le cas pour les autres métaux, le plomb suivra les fractions plus riches en protéine plutôt que le beurre de cacao. Sous réserve de données appropriées, il pourrait être envisager d'inclure une rubrique séparée pour le beurre de cacao, avec une limite maximale plus élevée.

Graisse de viande et de chair de volaille, huiles végétales (LM 0,05 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,02 mg/kg; Ingestion typique 0-100 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Graisses et huiles	0,005	45 (moyenne)	Espagne	Urieta et al. (1996)
Graisses et huiles	0,02	29	Royaume-Uni	Ysart et al. (1999)
Huiles		69-83	Espagne	Cuadrado et al. (1995)
Beurre	0,014 (moyenne)		Allemagne	Müller and Anke (1995)

Abats comestibles de bovins, porcins et volailles

La limite proposée est de 0,5 mg/kg. Les données font apparaître que les teneurs en plomb constatées dans les rognons et le foie sont en général légèrement supérieures à celles relevées dans les muscles.

Abats comestibles de bovins, porcins et volailles (LM 0,5 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,5 mg/kg; Ingestion typique 0-10 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Foie		0,92-1,46	Espagne	Cuadrado et al. (1995)
Foie	0,027-0-038 (moyenne) 90% < 0,046-0,067	4 (moyenne)	Danemark	National Food Agency (1995) Andersen et al. (1996)
Rognons	0,025-0,095 (moyenne) 90% < 0,047-0,091	<1 (moyenne)	Danemark	National Food Agency (1995) Andersen et al. (1996)
Abats	0,11	1	RU	Ysart et al. (1999)
Foie de porc	0,171 (moyenne)		Pologne	Krelowska-Kulas (1991)
Foie de bœuf	0,153 (moyenne)		Pologne	Krelowska-Kulas (1991)
Foie, porcins, bovins	0,139 (moyenne); 90% < 0,812 0,208 (moyenne); 90% < 0,867	3,7 (Foie + Rognons)	République de Croatie	Sapunar-PostRuznik et al. (1996)
Rognons, porcins et bovins	0,183 (moyenne); 90% < 0,980 0,137 (moyenne); 90% < 0,807	3,7 (Foie + Rognons)	République de Croatie	Sapunar-PostRuznik et al. (1996)
Foie de bovins	0,037 (moyenne)		Finlande	Tahvonen and Kumpulainen (1994)
Foie de porc	0,011 (moyenne)		Finlande	Tahvonen and Kumpulainen (1994)

Abats comestibles de bovins, porcins et volailles (LM 0,5 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,5 mg/kg; Ingestion typique 0-10 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Foie de bovin, porc et mouton	Abats comestibles: 0,072 (moyenne) 95% < 0,220	15 (moyenne) 45 (plus haute) adultes de sexe masculin	Allemagne	Observations écrites (1999)
Rognons de bovins et de porc	Abats comestibles: 0,072 (moyenne) 95% < 0,220	8 (moyenne) 36 (plus haute) adultes de sexe masculin	Allemagne	Observations écrites (1999)
Foie	0,035 (moyenne)		Allemagne	Müller and Anke (1995)
Rognons	0,077 (moyenne)		Allemagne	Müller and Anke (1995)
Foie et rognons de porcs	0,007		Danemark	VFD (1997b)
Foie de cheval Agneau Renne Rognons de Cheval Agneau Mouton Renne	0,13 (moyenne) 0,031 (moyenne) 0,13(moyenne) 0,047(moyenne) 0,053(moyenne) 0,046(moyenne) 0,13(moyenne)		Suède	Jorhem (1999)

Lait

La limite proposée est de 0,02 mg/kg, semblable à celle figurant dans la norme de la Fédération internationale de laiterie (FIL). En ce qui concerne les produits laitiers, comme le beurre et le fromage, il convient d'appliquer un facteur de concentration approprié. Il ne semble pas que ce faible niveau pose de problèmes particuliers pour le lait et les produits laitiers. Des méthodes d'analyse sont disponibles, mais il serait difficile de les appliquer compte tenu des niveaux relevés en général dans le lait. Les techniques d'analyse en four d'atomisation muni de tubes de graphite en spectrographie d'absorption atomique de Zeeman (Larsen and Rasmussen, 1991), ou à l'avenir « ICP-MS », pourraient être utilisées. De ce fait, la note figurant au bas du tableau 1 est superflue et il faudrait envisager de la supprimer.

Après une grave intoxication de bovins, due à des concentrations de plomb extrêmement élevées dans des aliments concentrés, la teneur en plomb du lait est tombée à 0,02 mg/kg en l'espace de deux semaines (Baars, 1992).

Lait (LM 0,02 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,01 mg/kg; Ingestion typique 0-550 ml/jour) :				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Lait	0,01 (médiane) 90% < 0,134	9	Chine	Yang et al. (1994)
Lait	< 0,01	284	RU	Ysart et al. (1999)
Lait	0,076 (moyenne) 90% < 0,3	279	République de Croatie	Sapunar-PostRuznik et al. (1996)

Lait (LM 0,02 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,01 mg/kg; Ingestion typique 0-550 ml/jour) :				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Lait	0,0009 (moyenne) 0,001	393 (moyenne pour enfants de 1-6 ans)	Danemark	Larsen and Rasmussen (1991) National Food Agency (1990) Andersen et al. (1996)
Lait Fromage	0,002 (moyenne) 0,017-0,060(moyennes pour fromage provenant de dix pays)		Finlande (Fromage provenant de dix pays)	Tahvonen and Kumpulainen (1995).
Lait	0,007 (moyenne)		Allemagne	Müller and Anke (1995)
Lait	0,073 (mg/kg poids sec)		Allemagne	Brüggemann and Kumpulainen (1995)
Lait	Quelques µg/kg		Pays-Bas	Observations écrites (1998)
Lait	0,098 (moyenne)		Pologne	Krelowska-Kulas (1991)
Lait	<0,005	294 (moyenne)	Espagne	Urieta et al. (1996)
Lait	0,013 (moyenne)		France	DGS (1994)
Lait		229-395	Espagne	Cuadrado et al. (1995)
Lait	<0,005	468 (moyenne) 90% < 1052 (enfants < 1 an)	États-Unis	Observations écrites (1998)
Fromage	0,015 (moyenne) 95% <0,032		Allemagne	Observations écrites (1999)
Produits laitiers	0,006	58 (moyenne)	Espagne	Urieta et al. (1996)
Produits laitiers	0,01	57	Royaume-Uni	Ysart et al. (1999)

Poisson

La limite proposée est de 0,2 mg/kg. Les poissons sont, en général, peu sensibles à la contamination par le plomb des eaux dans lesquelles ils vivent. La plupart des données, avec l'assurance de qualité voulue, font apparaître qu'une limite maximale de 0,2 mg/kg ne devrait pas poser de problèmes commerciaux dans le monde pour la plupart des espèces ichtyologiques. Toutefois, compte tenu de facteurs naturels, il conviendra peut-être de fixer une limite supérieure pour certaines de ces espèces, ou pour le poisson provenant de certaines eaux, comme c'est le cas pour le mercure; il faudra examiner ce problème, sous réserve que soient fournies des données de qualité à l'appui.

Poisson (ML 0,2 mg/kg; Teneur en plomb typique 0-0,5 mg/kg; Ingestion typique 0-100 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Poisson	<0,7		Australie	Denton and Burdon-Jones (1986)
Poisson	0,02	13	Royaume-Uni	Ysart et al. (1999)
Poisson	0,035-0,09		Belgique	Guns et al. (1988)
Poisson	0,0778 (moyenne)		France	DGS (1994)
Poisson	0,02 (médiane)	11,8	Chine	Yang et al. (1994)

Poisson (ML 0,2 mg/kg; Teneur en plomb typique 0-0,5 mg/kg; Ingestion typique 0-100 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
	90% < 0,13			
Poisson	0,324 (moyenne) 90% < 1,21	19	République de Croatie	Sapunar-PostRuznik et al. (1996)
Poisson	<0,075 (moyenne) 90% < 0,075-0,127	24 (moyenne)	Danemark	National Food Agency (1995) Andersen et al. (1996)
Poisson	<0,009		Finlande	Tahvonen and Kumpulainen (1996)
Poisson	<0,061		Allemagne	Oehlschlaeger (1988)
Poisson	0,008-0,015 (moyenne) 0,014 (moyenne) 95% <0,056	16	Allemagne Allemagne	Müller and Anke (1995) Observations écrites (1999)
Poisson	0,019-0,194		Maroc	El-Hraik et al. (1992)
Poisson	0,043	89 (moyenne)	Espagne	Urieta et al. (1996)
Poisson	0,105-0,345	22-63	Espagne	Cuadrado et al. (1995)
Poisson	0,015-0,303		Espagne	Cabera et al. (1991)
Poisson	<0,004-0,009 (moyenne)		Suède	Engman and Jorhem (1998)
Poisson	0,026±0,119	6.5 (ensemble de la population) 30 (pêcheurs – pêche sportive) 140 (pêcheurs – pêche de subsistance)	USA	Tchounwou et al. (1996)
Poisson	<0,02		France	Observations écrites (1998)
Morue et plie	0,0005-0,004		Allemagne	Harms (1985)
Poisson d'eau douce	0,14-0,22		Italie	Giani et al. (1989)
Thon en boîte		14 (moyenne) 90% < 20 g (enfants 1-2 ans)	USA	Observations écrites (1998)

Crustacés

Suite aux discussions qui se sont tenues lors de la trente et unième session du CCFAC, la limite proposée est de 0,5 mg/kg. Il faudra peut-être envisager des limites plus faibles pour certains crustacés.

Crustacés (ML 0,5 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,5 mg/kg; Ingestion typique 0-5 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Crustacés		1 (moyenne)	Danemark	Andersen et al. (1996)

Crustacés (ML 0,5 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,5 mg/kg; Ingestion typique 0-5 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Crevettes	0,040 95% < 0,155	12 (moyenne) 43 (plus haute) adultes sexe masc.	Allemagne	Observations écrites (1999)
Crabe Homard Crevettes	<0,2 (moyenne) <0,2 (moyenne) <0,3 (moyenne)		RU	MAFF (1982)
Crabes	96% < 0,1 mg		France	Observations écrites (1998)
Coquillages		0,14-0,51	Espagne	Cuadrado et al. (1995)

Mollusques bivalves

Compte tenu des débats qui se sont tenus lors de la trente et unième session du CCFAC, la limite proposée est maintenant de 1 mg/kg.

Mollusques bivalves (LM 1.0 mg/kg; teneur en plomb typique 0-1 mg/kg; Ingestion typique 0-5 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Mollusques		<0,1	Danemark	Andersen et al. (1996)
Mollusques		15 (moyenne) 81 (plus haut) adultes de sexe masculin	Allemagne	Observations écrites (1999)
Moules		0,21-0,8	Espagne	Cuadrado et al. (1995)
Huîtres		139 (max.)	Taiwan	Han et al. (1998)
Mollusques	0,06-0,3 (moyenne)		États-Unis	Capar and Yess (1996)
Clams Moules	0,123 0,100		Canada	Forsyth et al. (1991)
Moules Huîtres	0,264 (moyenne) 0,127 (moyenne)		France	DGS (1994)

Jus de Fruits

Suite à la trente et unième session du CCFAC, la limite proposée est maintenant de 0,05 mg/kg. Les données semblent indiquer qu'une limite inférieure pourrait être appliquée, par exemple 0,02 mg/kg, conformément aux données concernant le plomb dans les fruits.

En ce qui concerne les jus de petits fruits et de baies, certains ont demandé que soit fixée une limite maximale séparée (conserver 0,05 mg/kg), tout comme cela est à l'étude pour les petits fruits et les baies. Il ne semble pas, cependant, qu'il existe de données faisant apparaître la nécessité de fixer une limite maximale supérieure pour les jus de petits fruits et de baies.

Jus de fruits (LM 0,05 mg/kg; teneur en plomb typique mg/kg; Ingestion typique g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Jus de fruits	<0,007 (moyenne) 90% < 0,013	56 (moyenne)	Danemark	National Food Agency (1995) Andersen et al. (1996)

Jus de fruits (LM 0,05 mg/kg; teneur en plomb typique mg/kg; Ingestion typique g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Jus de fruits	0,009 (moyenne)		Finlande	Tahvonen (1998)
Jus de fruits		3-10	Espagne	Cuadrado et al. (1995)
Jus de fruits	0,008-0,013	154 (moyenne) 90 % < 288 (enfants <1 an) 190 (moyenne) 90% < 361 (enfants de 1 à 2 ans)	États-Unis	USDA Survey (1989-1991) Observations écrites (1998)
Jus de fruits	0,011 95% < 0,033	166	Allemagne	Observations écrites (1999)
Jus de fruits	0,01	43	Royaume-Uni	Ysart et al. (1999)
Jus de fruits	0,0292		France	DGS (1994)

Vin

La limite proposée est de 0,2 mg/kg, conformément aux limites fixées par l'OIV, l'Organisation Internationale des Vignes et du Vin. Il est prévu de réduire ultérieurement cette limite qui, compte tenu des données, pourrait être inférieure pour le vin produit ces dernières années, en accord avec l'OIV.

Vin (LM 0,2 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,1 mg/kg; Ingestion typique 0-500 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Vin	0,02-0,06		Australie	Gulson et al. (1992)
Vin	0,04 (moyenne)		Australie	Lee et al. (1991)
Vin	0,099 (moyenne) 90% < 0,43	75	République de Croatie	Sapunar-PostRuznik et al. (1996)
Vin	0,053-0,066 (moyenne) 90% < 0,076-0,143	73 (moyenne)	Danemark	National Food Agency (1995) Andersen et al. (1996)
Vin	0,009-0,034 (moyenne)		Finlande	Tahvonen (1998)
Vin blanc	0,009 (moyenne)		Allemagne	Müller and Anke (1995)
Vin		53-360	Espagne	Cuadrado et al. (1995)
Vin	0,069 (moyenne)		France	DGS (1994)
Boissons alcoolisées	0,031	243 (moyenne)	Espagne	Urieta et al. (1996)

Préparations pour nourrissons

La limite proposée est de 0,02 mg/kg, comme pour le lait. On s'est interrogé sur la définition du produit et sur le point de savoir si le produit faisait l'objet de commerce international. Si les objections soulevées persistent, il pourra être envisagé de ne pas fixer de limite maximale pour les préparations pour nourrissons.

Préparations pour nourrissons (LM 0,02 mg/kg; teneur en plomb typique 0-0,01 mg/kg; Ingestion typique 0-1300 g/jour):				
Denrée alimentaire	Concentration (mg/kg)	Ingestion (g/jour)	Pays	Référence
Préparations pour nourrissons	<0,005	820 (moyenne) 90% < 1286 (enfants < 1 an)	États-Unis	Observations écrites (1996)
Préparations pour nourrissons	0,01		États-Unis	Bolger et al. (1996)

RÉFÉRENCES

Générales

Document de synthèse sur le plomb (CX/FAC 95/18).

Projet de norme pour le plomb dans les aliments (CX/FAC 96/23) et références.

Projet de limites maximales pour le plomb (ALINORM 97/12A, Annexe X).

Projet de limites maximales pour le plomb (CX/FAC 99/19) et observations formulées au sujet de CX/FAC 99/19.

Observations soumises en réponse à la Circulaire CL 1997/15 FAC par la Pologne, la Slovaquie, l'ISDI, la France et les États-Unis.

Évaluation de certains additifs alimentaires et contaminants, quarante et unième Rapport du JECFA, Séries de rapports techniques de l'OMS 837, Genève, 1993.

Rapport succinct et conclusions, 53ème JECFA, FAO/OMS, Rome, 1999. Conseil de l'Europe: "Le plomb dans les aliments" (1994). Conseil de l'Europe, Strasbourg, (également disponible en anglais).

Programme mixte PNUE/FAO/OMS de suivi et d'évaluation de la contamination des aliments (GEMS/FOOD) "Évaluation de l'absorption de contaminants chimiques dans les aliments, Nairobi 1992"

Spécifiques

Andersen, N.L., Fragt, S., Groth, M.V., Hartkopp, H.B., Møller, A., Ovesen, L., Warming, D.L. (1996). Dietary habits in Denmark 1995. Main results. Publication no. 235, National Food Agency.

Baars, A. J. et al. (1992). Lead intoxication in cattle. A case study. Food Additives and Contaminants, 9, No. 4, 357 – 364.

Bolger, P.M., Yess, N.J., Gunderson, E.L., Troxell, T.C., Carrington, C.D. (1996). Identification and reduction of sources of dietary lead in the United States. Food Additives and Contaminants. vol. 13(1) p. 53-60.

Brüggemann, J., Kumpulainen, J. (1995). The status of trace elements in staple foods from the former Federal Republic of Germany. Z. Lebensm. Unters. Forsch. vol. 201 p. 1-6.

Cabera, C., Lorenzo, M.L., Gallego, C., Lopez, M.C., Lillo, E. (1991). Determination of lead in fish by electrothermal atomic absorption spectrometry. Analytica Chimica Acta: vol. 246(2) p. 375-378.

Capar, S.G., Yess, N.J. (1996). US Food and Drug administration survey of cadmium, lead and other elements in clams and oysters. Food Additives and Contaminants. 13, No 5 p. 553-560.

Carrington, C.D. and Bolger, P.M. (1992) "An assessment of the Hazards of Lead in Food", Regulatory Toxicology and Pharmacology 16, 265 - 277.

Carrington, C.D., Bolger, P.M. and Scheuplein, R.J. (1996) "Risk analysis of dietary lead exposure" Food Additives and Contaminants 13 No 1, 61-76.

Cuadrado, C., Kumpulainen, J., Moreiras, O. (1995). Lead, cadmium and mercury contents in average Spanish market basket diets from Galicia, Valencia, Andalucia and Madrid. Food Additives and Contaminants: vol 12(1) p. 107-118.

Denton, G.R.W., Burdon-Jones, C. (1986). Trace metals in fish from the Great Barrier Reef. Marine pollution bulletin: 17(5) p. 201-209.

- DGS, France (1994)**, Direction Générale de la Santé (France): "La Diagonale des Métaux", 1994.
- El-Hraik, I.A., Kessabl, M., Sabhi, Y., Buhler, D.R., Benard, P. (1992)**. Content of cadmium, lead, chromium and mercury in seafoods from the Moroccan coastal area. *Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch, Sonderheft*: 69(1) p. 113-118.
- Engman, J., Jorhem, L. (1998)**. Toxic and essential elements in fish from nordic waters, with the results put in a quality perspective", *Food Additives and Contaminants*, **14**, No 8, 884-892.
- Forsyth, D.S., Dabeka, R.W., Cléroux, C., (1991)** Organic and total lead in selected fresh and canned seafood products, *Food Additives and Contaminants*, **8**, No. 4, 477-484.
- Giani, G., Riberzani, A., Sangiorgi, E., Bosco, A., Carpena Fedrizzi, G. (1989)**. Heavy metals (Hg, Pb, Cr) in freshwater fishes in the Emilia-Romagna region. *Archivio Veterinario Italiano*. vol. 40(3) p. 190-096.
- Gulson, B.L., Lee, T.H., Mizon, K.J., Korsch, M.J., Eschnauer, H.R. (1992)**. The application of lead isotope ratios to determine the contribution of the tin-lead to the lead content of wine. *American Journal of Enology and Viticulture*. Vol. 43(2) p. 180-190.
- Guns, M., Vyncke, W., Clerck, R. de, Hoeywaghen, P. van (1988)**. Accumulation of heavy metals (copper, zinc, chromium and lead) in flounder bones. *Revue de l'Agriculture*. Vol 41(4) p. 965-970.
- Haeuser, P. (1986)**. Mercury, lead and cadmium levels in the Back Muscles of Reach (*Rutilus Rutilus*) of the Northern Upper Rhine as a function of water level and season. *Govt. Reports Announcements & indeks (GRA&I)*, issue 8, 1986
- Han, B., Jeng, W.L., Chen, R.Y., Fang, G.T., Hung, T.C., Tseng, R.J. (1998)**. Estimation of target hazard quotients and potential health risks for metals by consumption of seafood in Taiwan. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* Vol. 35(4) p. 711-720.
- Harms, U. (1985)**. Possibilities of improving the determination of extremely low lead concentrations in marine fish by graphite furnace atomic absorption spectrometry. *Zeitschrift fuer Analytische Chemie*. Vol 322(1) p. 53-56.
- Jorhem, L., (1999)**. Lead and cadmium in tissues from horse, sheep, lamb and reideer in Sweden. *Food Additives and Contaminants*. **13**, No. 7, p. 737-745.
- Jorhem, L., Sundström, B., Engman, J., Åstrand-Yates, C., Olsson, I. (1996)**. Levels of certain trace elements in beef and pork imported to Sweden. *Food Additives and Contaminants*. Vol. 13(7) p. 737-745.
- Karłowski, K., Wojciechowska-Manzurek, M. (1991)**. Dietary Monitoring Studies on Lead and Cadmium Exposures in Poland. *Chemical Speciation and Bioavailability*. Vol 3(3-4) p. 21-30. Proceedings of the symposium on the bioavailability and dietary exposure of lead.
- Krelowska-Kulas, M. (1991)**. Metal content in certain food products. *Die Nahrung*: 35 p. 363-367.
- Larsen, E.H., and Rasmussen, L.**, Chromium, lead and cadmium in Danish milk products and cheese determined by Zeeman graphite furnace AAS after direct injection or pressurized ashing. *Zeitschrift fuer Lebensmitteluntersuchung und Forschung*, **192**, 136-141.
- Lee, T.H., Gulson, B.L., Eames, J.C., Stockley, C.S. (1991)**. The lead content of Australian Wines. *Australian & New Zealand Wine Industry Journal*. Vol. 6(4) p. 257-261.
- MAFF, 1982**. MAFF Food Surveillance Paper No. 10 "Survey of Lead in Food. 2nd Supplementary Report", London.
- MAFF, 1989**. MAFF Food Surveillance Paper No. 27 "Lead in Food. Progress Report", 1989, London.
- Müller, M., Anke, M. (1995)**. Investigations into the oral lead exposure of adults in the former German Democratic Republic. *Z. Lebensm. Unters.forsch.* Vol. 22 p. 38-43.
- National Food Agency of Denmark (1995)**. Food monitoring 1988-1992.
- Oehlenschlaeger, J. (1988)**. Cadmium and lead in the edible portion of marine fish and crustacea from various areas of the North sea. *Informationen fuer die Fischwirtschaft*. vol 35(4) p. 178-183.
- Pip, E. (1993)**. Cadmium, copper and lead in wild rice from central Canada. *Archives of Environmental contamination and Toxicology*. Vol 24(2) p. 179-181.
- Santos, M.D., Cirugeda Delgado, C., Cirugeda Delgado, M.E. (1992)**. Estudio del contenido plomo y cadmio en alimentos basicos. IV: Arroz. *Alimentaria*, p. 59-60.
- Sapunar-Postruznik, J., Bazulic, D., Kubala, H., Balint, L. (1996)**. Estimation of dietary intake of lead and cadmium in the general population of the Republic of Croatia. *The Science of the Total Environment*: 177 p. 31-35.

- Srikanth, R., Ramana, D., Rao, V. (1995).** Role of rice and cereal products in dietary cadmium and lead intake among different socio-economic groups in South India. *Food Additives and Contaminants*. Vol. 12(5) p. 695-701.
- Tahvonen, R. (1998).** Lead and cadmium in beverages consumed in Finland. *Food. Addit. Contam.* Vol. 15(4) p. 446-450.
- Tahvonen, R., Kumpulainen, J. (1993).** Lead and cadmium in some cereal products on the Finnish market 1990.91. *Food Additives and Contaminants*. Vol. 10(2) p. 245-255.
- Tahvonen, R., Kumpulainen, J. (1994).** Lead and cadmium contents in pork, beef and chicken, and in pig and cow liver in Finland during 1991. *Food Additives and Contaminants*. Vol. 11(4) p. 415-426.
- Tahvonen, R., Kumpulainen, J. (1995).** Lead and cadmium contents in milk, cheese and eggs on the Finnish market. *Food Additives and Contaminants*. Vol. 12(6) p. 789-798.
- Tahvonen, R., Kumpulainen, J. (1996).** Contents of lead and cadmium in selected fish species consumed in Finland in 1993-1994. *Food Additives and Contaminants*. Vol. 13(6) p. 647-654.
- Tchounwou, P.B., Abdelghani, A.A., Pramar, Y.V., Heyer, L.R., Steward, C.M. (1996).** Assessment of potential health risks associated with ingesting heavy metals in fish collected from hazardous-waste contaminated wetland in Louisiana, USA. *Rev. Environ. Health*. Vol. 11(4) p. 191-203.
- Teissedre, P.L., Cabanis, M.T., Champagnol, F., Cabanis, J.C. (1994).** Lead distribution in grape berries. *American Journal of Enology and Viticulture*. vol. 45(2) p. 220-228.
- Urieta, I., Jalón, M., Eguileor, I. (1996).** Food surveillance in the Basque country (Spain). II. Estimation of the dietary intake of organochlorine pesticides, heavy metals, arsenic, aflatoxin M₁, iron and zinc through the total diet study, 1990/1991. *Food Additives and Contaminants*, vol. 13 (1) p. 29-52.
- USDA Survey (1989-1991).** United States Department of Agriculture 1989-1991 Combined Survey of Food Intake by Individuals.
- VFD (1997).** Monitoring programme for trace elements in food, 1993-1997. 1995: Lead, cadmium, nickel and selenium in Danish and foreign vegetables. Danish Veterinary and Food Administration.
- VFD (1997b).** Monitoring programme for trace elements in food, 1993-1997. Control of the content of trace elements in pluck from pigs. Danish Veterinary and Food Administration.
- Yang, H.-F., Luo, X.-Y., Shen, W., Zhou, Z.-F., Jin, C.-Y., Yu, F., Liang, C.-S. (1994).** National food contamination monitoring programmes-levels of mercury, lead and cadmium in Chinese foods. *Biomedical and Environmental Science*. Vol 7, p. 362-368.
- Ysart, G., et al.** Dietary exposure estimates of 30 elements from the UK Total Diet Study, *Food Additives and Contaminants*, **16**, No. 9, 391-403.
- Zhang, Z.W., Watanabe, T., Shimbo, S., Higashikawa, K., Ikeda, M. (1998).** Lead and cadmium contents in cereals and pulses in north-eastern China. *Sci. Total Environ.* Vol. 220(2-3) p. 137-145.
- Zhang, Z.W., Moon, C.S., Watanabe, T., Shimbo, S., Ikeda, M. (1996).** Lead content of rice collected from various areas in the world. *Science of the Total Environment*. Vol. 191(1/2) p. 169-175.
-