

**Partial Agreement  
in the Social and Public Health Field  
Accord Partiel  
dans le domaine social et de la santé publique**



**COMITE DE SANTE PUBLIQUE**

**COMITÉ D'EXPERTS SUR LES MATIÈRES DESTINÉES À ENTRER  
EN CONTACT AVEC DES DENRÉES ALIMENTAIRES**

**DECLARATION DE POLITIQUE GENERALE  
CONCERNANT**

**LA MIGRATION DU PLOMB DE LA VAISSELLE EN VERRE  
DANS LES DENREES ALIMENTAIRES**

**Version 1 – 22.09.04**

## NOTE AU LECTEUR

Les lignes directrices pour la migration du plomb de la vaisselle en verre dans les denrées alimentaires font partie des Déclarations de politique générale sur les matières en contact avec les aliments.

Les lignes directrices sont des documents techniques qui n'ont pas force de droit.

Il faut les considérer comme des exigences dont il faut tenir compte en tant que modèles, car elles présentent les spécifications techniques et scientifiques pour la fabrication de matières et d'articles en contact avec les aliments.

Le cas échéant, elles sont amendées à la lumière des mises au point techniques et scientifiques des modes et des techniques de fabrication des matériaux et articles en contact avec les aliments.

Le présent document est disponible sur le site Internet de la Division de l'accord partiel dans le domaine social et de la santé publique :

[www.coe.int/soc-sp](http://www.coe.int/soc-sp)

## TABLE DES MATIERES

	<b>Page</b>
1. Introduction.....	4
2. Champ d'application.....	4
3. But de ces lignes directrices.....	4
4. Terminologie .....	4
5. Migration de plomb de la vaisselle en verre creuse .....	5
6. Migration de plomb d'articles plats en verre .....	6
7. Questions d'innocuité .....	6
8. Méthodes d'essais .....	7
9. Conclusions et recommandations .....	7
ANNEXE 1 Paramètres influant sur la migration du plomb .....	10
ANNEXE 2 Résolution AP (96)4 sur les taux maximaux et indicatifs et les mesures à prendre à la source afin de réduire la contamination des denrées alimentaires par le plomb, le cadmium et le mercure .....	12
Références .....	14

# **LIGNES DIRECTRICES POUR LA MIGRATION DU PLOMB DE LA VAISSELLE EN VERRE DANS LES DENREES ALIMENTAIRES**

## **1. Introduction**

1.1. La migration du plomb des articles creux en verre est réglementée par de nombreuses législations nationales et normes internationales <sup>(1)(14)(15)(16)(17)(18)</sup> qui précisent des procédés d'essai similaires et les limites admissibles.

1.2. Ces normes provenant essentiellement des céramiques, les limites sont en général établies pour le plomb et le cadmium.

## **2. Champ d'application**

2.1. Ces lignes directrices s'appliquent à la vaisselle de table en verre contenant du plomb. Le verre contenant du plomb du commerce a une teneur en PbO allant de 6 à 32 % p/p.

2.2. Elles ne tiennent pas compte de la libération de cadmium car la présence de cette substance dans le verre contenant du plomb provient exclusivement de la présence minimale d'impuretés dans les matières premières. La concentration de cadmium dans le verre et en conséquence sa migration, sont considérées comme négligeables.

2.3. Elles ne s'appliquent pas aux céramiques, aux articles en verre céramique décoré ou non et aux articles en verre décoré.

## **3. But de ces lignes directrices**

Ces lignes directrices cherchent à établir et à préciser :

- les principes admis pour la migration du plomb d'articles en verre plats ou creux;
- les résultats des différentes recherches concernant la migration du plomb et son ingestion;
- les méthodes d'essai et les limites admissibles pour la migration du plomb d'articles en verre creux et plats.

## **4. Terminologie**

4.1. Les différentes catégories de verre contenant du plomb utilisées pour la vaisselle de table destinée à entrer en contact avec les denrées alimentaires et relevant de ces lignes directrices sont précisées dans la Directive CEE 69/493 et définies comme suit :

- cristallin : verre silicaté contenant de l'oxyde de zinc, de l'oxyde de baryum, de l'oxyde de plomb et de l'oxyde de potassium, séparément ou ensemble à raison d'au moins 10% ;
- cristal au plomb : verre silicaté contenant au moins 24 % d'oxyde de plomb;
- cristal supérieur : verre silicaté contenant au moins 30 % d'oxyde de plomb.

4.2. Les autres termes utilisés dans les lignes directrices sont définis comme suit :

- vaisselle de table : articles en verre destinés à une période de contact alimentaire de courte durée. Le stockage et la cuisson sont exclus;

- articles creux : vaisselle de table présentant une profondeur intérieure supérieure à 25 mm mesurée du point le plus bas jusqu'à un plan horizontal traversant le point de débordement ;
- articles petits creux : d'une capacité inférieure à 600 ml ;
- articles grands creux : d'une capacité allant de 600 ml à 3 litres ;
- articles très grands creux : d'une capacité d'au moins 3 litres\* ;
- articles plats : vaisselle dont la profondeur intérieure mesurée du point le plus bas jusqu'à un plan horizontal traversant le bord supérieur, ne dépasse pas 25 mm.

## 5. Migration de plomb de la vaisselle en verre creuse

5.1. L'importance de la migration dépend de différents paramètres : le type d'extractant, le temps de contact, la composition du verre, la température de contact, le rapport surface de contact, volume du liquide d'extraction, la condition physico-chimique de la surface en contact avec le liquide.

5.2. Le premier contact entre une boisson et un article en verre, provoque en général une libération de plomb qui est nettement supérieure à celle observée lors des contacts suivants. <sup>(2, 3,4)</sup>

5.3. Etant donné qu'une libération importante ne se produit qu'au tout premier contact, l'absorption correspondante de plomb peut être négligée au moment de l'évaluation globale du phénomène. Cette approche se justifie également par les instructions données aux consommateurs par les principaux fabricants qui recommandent de laver les produits avant leur utilisation. Cette opération simple et courante réduit la migration du plomb pendant le premier contact.

5.4. On sait que lorsqu'un article en verre est testé en appliquant une série de cycles, chacun consistant en une période de contact, une période de lavage et une période de repos; la libération de plomb diminue quand le nombre de contacts augmente, pour atteindre des valeurs nettement plus faibles que celles observées après le premier contact. <sup>(3, 5, 6, 7, 8,10)</sup>

5.5. Pour des contacts répétés de 30', la relation suivante entre concentration de plomb et nombre de contacts peut s'appliquer :

$$LR = a+b/L^2$$

où

(LR) = concentration de plomb dans l'extractant

L = nombre de contacts

(a) = constante dépendant de la composition du verre

(b) = constante dépendant des caractéristiques de la couche de surface.

---

\* La définition de 'très grands creux' correspond à la catégorie stockage définie par la norme ISO 7086 Ed.2000

5.6. Des données sont disponibles concernant les caractéristiques de la migration du plomb d'articles en cristal au plomb d'après un protocole d'essais cycliques où chaque cycle a été réalisé à partir des phases suivantes. <sup>(4,10)</sup>

- consommation de boissons réelles pendant une durée totale de 30' ;
- lavage des articles ;
- séchage et stockage des articles pendant 7 jours;
- nouveau remplissage et redémarrage du cycle (nouveau contact).

5.6.1. Les produits testés ont montré qu'après le 4<sup>e</sup> contact, l'augmentation de la concentration de plomb dans les boissons (vin et boissons acides non alcoolisées) se stabilise à environ 1µg/dl.

5.6.2 . Dans l'hypothèse d'une utilisation quotidienne de verres à pied en cristal avec une consommation journalière de boisson de 5 dl, l'absorption hebdomadaire de plomb due à l'extraction du plomb de la vaisselle serait de 35 µg/semaine. <sup>(4)</sup>

## **6. Migration de plomb d'articles plats en verre**

6.1. Les principes exposés en 7.4 s'appliquent également aux articles plats, en tenant compte des mécanismes régissant la migration de plomb des surfaces silicatées.

6.2. Il faut en outre considérer les aspects suivants :

- la plupart des articles de vaisselle de table sont classés "creux";
- la plupart des articles plats ne sont utilisés qu'à des fins décoratives;
- les aliments secs et solides en contact avec des articles plats ne sont pas susceptibles de provoquer la migration d'une quantité significative de plomb.

## **7. Questions d'innocuité**

7.1. Des informations générales sur des questions d'innocuité relatives au plomb sont fournies dans les lignes directrices concernant les métaux et alliages destinés à entrer en contact avec les aliments. <sup>(12)</sup>

7.2. Les taux maximaux et indicatifs pour le plomb dans les denrées alimentaires sont fixés dans la Résolution AP (96) 4 du Conseil de l'Europe <sup>(13)</sup> qui concerne tous les groupes de produits alimentaires contribuant de façon significative à l'absorption de plomb (voir annexe 2).

7.3. En raison des sources reconnues d'exposition pour le plomb et en tenant compte de l'utilisation normale des articles creux et plats, le crédit d'exposition au plomb pour les articles en cristal a été établi à un maximum de 10 % de l'exposition totale.

7.4. Actuellement la DHTP est estimée à 1500 µg de Pb/semaine pour un adulte pesant 60 kg (216 µg/jour). L'exposition maximale venant de la vaisselle en verre correspond donc à 21 µg/jour/personne.

7.5. On trouve dans certaines publications, <sup>(10,9)</sup> une estimation de l'absorption de plomb d'articles creux en verre suite à une exposition de courte durée de nombreuses boissons dans des conditions d'utilisation normales.

Dans le pire des cas <sup>(10)</sup>, l'ingestion de plomb alimentaire à partir d'articles creux en verre est de 15 µg/jour/personne. Cette dose ne dépasse pas le niveau d'exposition au plomb admis pour les articles en verre.

Néanmoins l'exposition réaliste maximale estimée au plomb provenant d'articles creux en verre <sup>(9)</sup> est de moins de 5 µg/jour/personne.

## **8. Méthodes d'essai**

8.1. Les méthodes d'essai pour la migration du plomb se fondent en général sur des mesures faites avec des articles non utilisés, après un simple lavage à l'eau alors que ce protocole d'essai ne correspond pas exactement au schéma normal de migration observé pendant l'utilisation réelle de la vaisselle, spécifiée ci-dessus.

8.2. Néanmoins s'il faut choisir un protocole d'essai, l'avantage de choisir des méthodes similaires à d'autres déjà établies et reconnues sur le plan international est évident afin de rechercher le maximum d'uniformité des règles techniques.

8.3. Les méthodes d'essai les plus récentes pour la détermination de la libération de plomb provenant de vaisselle en verre sont celles émanant du CEN <sup>(14)</sup> et de l'ISO. <sup>(15,16)</sup> Les procédures d'essai dans ces deux méthodes tests sont presque identiques (4 % Hac,24h, 22°+/-2° c) mais l'échantillonnage et l'évaluation des résultats sont différents.

8.4. La méthode EN, qui s'applique aux articles plats et creux en verre, ne définit pas les valeurs limites acceptables mais elle précise qu'au cas où un article dépasse la limite prescrite de plus de 50 %, le test est néanmoins concluant si 3 articles supplémentaires ne dépassent pas en moyenne cette limite et aucun de ces articles ne dépasse la limite de plus de 50 %.

8.5. Les méthodes ISO et les limites admissibles pour les articles creux et plats sont décrites dans deux documents différents.

### **8.5.1 Articles creux ISO 7086**

8.5.1.1. Si on la compare à la méthode d'essai EN 1388-2, l'approche de l'ISO 7086 est plus classique. Le test est réalisé sur 4 articles et chacun doit avoir un taux inférieur à la limite. Le critère d'acceptation de l'ISO est donc plus sévère que celui prévu par l'EN 1388-2.

8.5.1.2. Les normes nationales fixées dans les états membres de l'Accord Partiel, qui en général prescrivent des méthodes d'essai similaires à l'ISO 7086-1 et à l'EN 1388-2, établissent des valeurs limites pour les articles creux qui sont moins restrictives que les valeurs limites de l'ISO 7086-2.

### **8.5.2. Articles plats ISO 6486**

8.5.2.1. Les critères d'acceptation de l'ISO 6486-2 exigent que la moyenne de 4 échantillons soit inférieure à la valeur limite.

## **9. Conclusions et recommandations**

9.1. Les études sur la migration du plomb à partir de vaisselle en verre montrent que l'absorption de plomb due à la migration n'est pas dangereuse pour les consommateurs.

9.2. Si l'on considère que :

- la méthode d'essai précisée dans l'EN 1388-2 équivaut à celles de l'ISO 7086 et de l'ISO 6486;
- les critères d'acceptation de l'ISO 7086 et de l'ISO 6486 sont plus restrictifs que celui de l'EN 1388-2 ;
- les valeurs limites de l'ISO 7086-2 et de l'ISO 6486-2 ont été récemment révisées.

9.3. Les recommandations suivantes peuvent être faites :

9. 3.1. Articles creux en verre

9.3.1.1. Il est recommandé d'appliquer les valeurs limites et les critères d'acceptation précisés dans l'ISO 7086-2.

9.3.1.2. Résumé concernant les articles creux

<b>Taille/Type</b>	<b>Nombre D'échantillons</b>	<b>Critère de limite admissible</b>	<b>Valeur limite</b>
Petits articles creux	4	Tous les échantillons $\leq$ à la valeur limite	1,5 mg/litre
Grands articles creux	4	Tous les échantillons $\leq$ à la valeur limite	0,75 mg/litre
Très grands articles creux	4	Tous les échantillons $\leq$ à la valeur limite	0,5 mg/litre

9.3.2. Articles en verre plats

9.3.2.1. Il est recommandé d'appliquer la valeur limite et le critère d'acceptation précisés dans l'ISO 6486-2 pour les articles plats.

9.3.2.2. Résumé concernant les articles plats :

<b>Taille/Type</b>	<b>Nombre d'échantillons</b>	<b>Critère de limite admissible</b>	<b>Valeur limite</b>
Article plat	4	Moyenne $\leq$ à la valeur limite	0,8 mg/dm <sup>2</sup>

9.3.3. Il est recommandé d'observer les étapes suivantes avant d'utiliser de la vaisselle de table en cristal :

- Remplir avec une solution comprenant 50 % de vinaigre ou d'acide citrique (jus de citron par exemple) et 50 % d'eau ;
- Laisser reposer pendant 24 h ;
- Vider et rincer à l'eau chaude ;
- Laver à la main avec un détergent doux et de l'eau chaude avant utilisation pour servir aliments et boissons.

## PARAMETRES INFLUANT SUR LA MIGRATION DU PLOMB

1. L'importance de la migration dépend de différents paramètres : le type d'extractant (caractérisé essentiellement par son pH et sa teneur en alcool), le temps de contact, la composition du verre (à savoir les substances multiples faisant partie de la matrice de verre et pas seulement la teneur en oxyde de plomb), la température de contact, le rapport entre surface de contact et le volume du liquide d'extraction, la condition physico-chimique de la surface en contact avec le liquide.

### 2. Extractant

2.1. La solution d'Hac à 4 % est un simulant efficace des boissons courantes, étant donné que sa capacité d'extraction est en général supérieure à celle des boissons alcoolisées et non alcoolisées courantes et que son schéma d'extraction est similaire à celui des boissons réelles.<sup>(2,3,4)</sup>

2.2. La migration du plomb augmente lorsque le pH d'une boisson baisse, elle est très faible pour l'eau.

### 3. Temps de contact

3.1. On a trouvé <sup>(3,5)</sup> que la quantité de plomb extraite pendant les premières minutes de contact est un pourcentage élevé du plomb ayant migré après 24 h quel que soit le type d'extractant.

3.2. Pendant les deux premières heures de contact, la libération de plomb (LP) est proportionnelle à la racine carrée du temps de contact selon l'équation suivante :

$$LP = A + B \sqrt{t}$$

Où A dépend essentiellement de la qualité de la surface de contact et B de la composition chimique du verre et du liquide d'extraction.<sup>(3,11)</sup>

### 4. Teneur en plomb du verre

4.1. Comme signalé ci-dessus, certains verres contenant du plomb et utilisés en tant que vaisselle de table ont une teneur en oxyde de plomb égale à environ 6 %, les articles de table en cristal et en cristal supérieur ont une teneur en oxyde de plomb égale à 24-25 % et 30-32 % respectivement.

4.2. Il n'existe pas de corrélation stricte entre la teneur en oxyde de plomb dans le verre et la libération de plomb correspondante. On a prouvé que la migration du plomb n'est pas exclusivement liée à la teneur en plomb du verre mais qu'elle dépendait essentiellement du rapport entre formateurs de réseau et modificateurs de la matrice de verre.

4.3. Il a été prouvé également qu'il existe une relation linéaire entre la migration de plomb après le premier contact et la résistance hydrolytique.<sup>(2)</sup>

## **5. Température de contact**

5.1. La libération de plomb augmente lorsque la température de contact croît.

5.2. Une partie de la vaisselle de table est couramment utilisée à température ambiante. Il est donc raisonnable d'effectuer l'essai de migration à des températures s'échelonnant entre 20 et 25°. Des températures d'essai plus élevées ne sont pas recommandées car elles impliqueraient la libération de vapeurs d'Hac nocives.

## **6. Rapport zone de surface/volume**

6.1. La zone de surface de contact par unité de volume de liquide varie considérablement selon la forme de la vaisselle ; en conséquence lorsque les autres conditions d'essai demeurent identiques, la libération de plomb est plus importante pour la vaisselle présentant des valeurs zone de surface/volume plus élevées.

6.2. La libération de plomb se définit en mesurant la concentration du plomb dans le liquide d'extraction (mg/l) étant donné que normalement la surface de contact ne peut se mesurer facilement. Dans des conditions d'essai identiques (température, temps, verre, liquide etc.) le plomb libéré par unité de surface est indépendant de la forme des produits.

6.3. Lorsqu'il faut comparer les compositions en verre d'articles de formes variées, les rapports zone de surface/volume des différents modèles doivent être calculés en utilisant une unité de mesure appropriée (mg/dm<sup>2</sup>). La libération de plomb différente représentera la caractéristique de migration de la surface.

## **7. Couche de surface**

7.1. Les caractéristiques de la surface de contact de la vaisselle de table, dépendent de la composition en masse du verre et aussi du mode de fabrication, des conditions de stockage et du type d'utilisation. <sup>(1)</sup>

7.2. Le polissage acide visant à restaurer le brillant de surfaces opaques résultant d'opérations de meulage et de taille décoratifs, est un procédé typique modifiant la couche de surface. En extrayant le plomb disponible à la surface, ce procédé réduit l'importance de la migration de plomb au cours des contacts suivants.

7.3. Pendant le transport et le stockage, les marchandises sont en contact avec des vapeurs d'eau qui en agissant sur les liaisons silicone-oxygène facilitent la corrosion de surface et donc la libération de plomb pendant le premier contact.

7.4. Pour évaluer le risque d'exposition au plomb provenant d'une migration à partir de la vaisselle, il est d'une importance capitale de connaître son mode réel d'utilisation et sa caractéristique de migration

**RESOLUTION AP (96)4  
SUR  
LES TAUX MAXIMAUX ET INDICATIFS ET LES MESURES A PRENDRE A LA SOURCE  
AFIN DE REDUIRE LA CONTAMINATION DES DENREES ALIMENTAIRES PAR LE  
PLOMB, LE CADMIUM ET LE MERCURE**

**Extrait**

Taux maximaux et indiqués pour le plomb

Les taux maximaux et indiqués pour le plomb dans les aliments en mg/kg poids humide, sont donnés afin de couvrir tous les groupes d'aliments qui contribuent de façon significative à l'absorption de plomb. Ils sont énoncés dans un esprit d'uniformisation pour avoir des niveaux compatibles avec les évaluations toxicologiques internationales exprimées par une dose hebdomadaire tolérable provisoire (DHTP) pour chaque contaminant, en tenant compte des doses et des données d'exposition appropriées.

Taux maximaux et indiqués de plomb dans les aliments

<b>Aliment</b>	<b>Taux maximal (T. indiqué) Mg/kg</b>
Lait et lait maternisé (tels que consommés)	0,02
Viande et produits à base de viande, volailles (sauf le gibier) et à l'exception du foie et des rognons	0,1
Foie et rognons	0,5
Poissons et produits à base de poisson (sauf coquillages)	(1,0)
Mollusques bivalves et crustacés	1,0
Graisses et huiles	0,1
Boissons alcoolisées et non alcoolisées, sauf jus, nectars et vin	0,02
Jus de fruits, de légumes, de baies et nectars	0,1
Vins et vins cuits (mis en bouteille après 1993)	0,25

Aliment	Taux maximal (T. indiqué) Mg/kg
Fruits et baies	0,1
Légumes, sauf choux, légumes verts et pommes de terre	0,1
Choux et légumes verts, à l'exception du chou frisé (Brassica oleracea var. sabellica)	0,1
Pommes de terre	0,15
Céréales, légumes, légumineuses et produits dérivés, sauf le son	0.1

## Références

- (1) Italian Decree 21.3.73 decreto ministeriale 21.3.73 “Disciplina igienica degli imballaggi, recipienti, utensili, destinati a venire in contatto con le sostanze alimentari o con sostanze d'uso personale
- (2) Guadagnino, E., Gramiccioni L., Denaro M. & Baldini M. Co-operative study on the release of lead from crystalware. *Package. Technol. Sci.*, 1998, 11, 45 – 47
- (3) Hight, S.C. Lead migration from lead crystal wine glasses. *Fd. Additives Contaminants*, 1996. 13. 749 – 65
- (4) Proceedings of ISS. Seminar (Rome, Nov/98)
- (5) Scholze, H. & Sauer, R. Untersuchung uber die Bleilassigkeit von Bleikristallglas (Investigation into lead release from lead crystal glass) *Glastech. Ber.*, 1974, 47 (7), 149 – 52
- (6) Frederes, K.P & Varshneya, A.K. The leaching of lead and other metal ions from lead crystal glass. *Ceramic Trans.* 1993, 271-73, 29, 419 – 25
- (7) Seddon. A.B. & Whall M.E. The extraction of lead from crystalware. *Glass Technol.*, 1993
- (8) Barbee, S.J., and Constantine, L.A.: Release of lead from crystal decanters under conditions of normal use, *Fd. Chem. Toxicol.*, 1994, 32, 285-288
- (9) ENVIRON (Nov/92)
- (10) Guadagnino E. et al. : Estimation of lead intake from crystalware under conditions of consumer use, *Food Add. Contaminants*, 2000, 17, No3, 205-218
- (11) Lehman, R.L. Lead ion stability in soda-lime silicate glasses, *J. Amer. Ceram. Soc.*, 1992, 75, 2194-99
- (12) Guidelines on metals and alloys used for food contact metals, Council of Europe, 2002
- (13) Resolution AP (96) 4 on maximum and guideline levels and on source directed measures aimed at reducing the contamination of food by lead, cadmium and mercury, Council of Europe, 1996
- (14) Determination of the release of lead and cadmium from silicate surfaces other than ceramic ware, CEN (EN 1388-2, Ed. 1994)
- (15) Glass hollowware in contact with food: release of lead and cadmium, ISO 7086 Ed. 2000
- (16) Ceramic ware, glass-ceramic ware and glass dinnerware in contact with food: release of lead and cadmium, ISO 6486 Ed. 1999
- (17) BS 6748 BS 6748: Specification for limits of metal release from ceramic ware, glassware, glass ceramic ware and vitreous enamels ware
- (18) DIN 51031: Determination of release of lead and cadmium from silicate surfaced articles intended for use in contact with foodstuffs