



### **AVIS RAPIDE 07-2009**

**Objet : Plomb et nickel dans le café (dossier Sci Com 2009/06).**

Avis validé par le Comité scientifique le 13 mars 2009

#### **Résumé**

Lors de contrôles effectués par l'AFSCA, des problèmes ont été constatés avec certaines machines à café utilisées dans l'horeca. Il ressort notamment de tests que du plomb et du nickel se dégagent de ces machines. Sur base des analyses effectuées sur l'appareil avec de l'eau en bouteilles, sans ajouter de café, on a retrouvé des concentrations de plomb et de nickel allant jusqu'à 79,5 µg Pb/l et 1000 µg Ni/l pour les sorties café, et 947 µg Pb/l et 316 µg Ni/l pour les sorties vapeur. Il est demandé au Comité scientifique si les concentrations mesurées en nickel et en plomb constituent un risque pour la santé publique.

Le Comité scientifique a réalisé pour cela une estimation de l'ingestion de plomb et de nickel quand du café ou du cappuccino préparé avec l'appareil spécifique est consommé. Une étude de la littérature scientifique a montré qu'il existe de l'incertitude scientifique concernant la DJT (Dose Journalière Tolérable) pour le plomb et le nickel, et le niveau d'exposition de la population belge via d'autres denrées alimentaires. Par conséquent, le Comité scientifique privilégie une approche de précaution et base son processus de décision sur le scénario le plus sévère (DJT de 3,6 µg/kg pc/jour et un niveau d'exposition de 2,98 µg/kg pc/jour pour le plomb et DJT de 5 µg/kg pc/jour et un niveau d'exposition de 3,85 µg/kg pc/jour pour le nickel).

Sur base des données disponibles et des estimations de l'exposition, le Comité scientifique peut conclure qu'avec l'utilisation de la machine à café considérée et compte tenu de l'exposition via d'autres denrées alimentaires, un dépassement de la DJT est possible tant pour le plomb que pour le nickel. En outre, le Comité scientifique souhaite attirer l'attention sur la contribution importante du café à la DJT pour les percentiles les plus élevés de la consommation de café. De plus, pour l'exposition via d'autres denrées alimentaires, on a pris en considération la valeur moyenne pour la population, ce qui implique que l'exposition, et par conséquent le risque, peut être plus importante pour certaines parties de la population que ce qui a été calculé. En revanche, on a utilisé pour les calculs la concentration en plomb et en

nickel la plus élevée qui ait été rapportée, ce qui entraîne plus que probablement une surestimation de l'exposition et par conséquent du risque. Sur base de ces données, le Comité scientifique conclut donc également qu'il existe potentiellement un risque pour la santé publique suite à l'utilisation des machines à café considérées.

## **Summary**

### **Advice 07-2009 of the Scientific Committee of the FASFC: Lead and nickel in coffee**

During controls executed by the FASFC problems were stated with certain coffee machines that are used in catering. Tests showed that lead and nickel are released from the machines. Based on the analyses that are executed with the machine with water in bottles, without adding coffee, concentrations of lead and nickel were determined that were up to 79,5 µg Pb/l and 1000 µg Ni/l for the coffee exits and 947 µg Pb/l and 316 µg Ni/l for the steam exits. It is asked to the Scientific Committee whether the measured concentrations of nickel and lead are a risk for public health.

Therefore, the Scientific Committee made an estimation of the lead and nickel intake when coffee or cappuccino, made with the specific machine, are consumed. A study of the scientific literature showed that scientific uncertainty exists concerning the TDI (Tolerable Daily Intake) of lead and nickel and the level of exposure of the Belgian population through other foods. As a consequence, the Scientific Committee prefers by way of precaution, to support his decision-making on the most severe scenario (a TDI of 3,6 µg/kg bw/day and a level of exposure of 2,98 µg/kg bw/day for lead and a TDI of 5 µg/kg bw/day and a level of exposure of 3,85 µg/kg bw/day for nickel).

Based on the available data and the exposure assessments, the Scientific Committee can decide that when the considered coffee machines are used and the exposure through other foods is taken into account, an exceeding of the TDI is possible for both lead and nickel. Furthermore, the Scientific Committee wishes to draw the attention to the considerable contribution of coffee to the TDI for the higher percentiles of coffee consumption. Moreover for the exposure through other foods, the mean value for the population was used, which implies that the exposure and consequently the risk for certain parts of the population is larger than what was calculated. On the other hand, the calculations were executed with the highest reported concentrations of lead and nickel, what gives more than probably rise to an overestimation of the exposure and consequently the risk. Based on this information, the Scientific Committee decides that possibly a risk for public health exists when the considered coffee machines are used.

### **Mots-clés**

Plomb, nickel, café, exposition, machines à café, cappuccino

## **1. Termes de référence**

Lors de contrôles effectués par l'AFSCA, des problèmes ont été constatés avec certaines machines à café utilisées dans l'horeca. Il ressort notamment de tests que du plomb et du nickel se dégagent de ces machines. Ces appareils disposent de cinq sorties, à savoir deux sorties pour le café, une sortie pour l'eau chaude et deux sorties pour la vapeur. Sur base des analyses effectuées sur l'appareil avec de l'eau en bouteilles, sans ajouter de café, on a retrouvé des concentrations de plomb et de nickel allant jusqu'à 79,5 µg Pb/l et 1000 µg Ni/l pour les sorties café, et 947 µg Pb/l et 316 µg Ni/l pour les sorties vapeur. Par conséquent, ces concentrations ont été mesurées dans l'eau (sorties café) et dans la vapeur (sorties vapeur).

### **1.1. Question posée**

Il est demandé au Comité scientifique si les concentrations mesurées en nickel et en plomb constituent un risque pour la santé publique.

### **1.2. Contexte légal**

Règlement (CE) n° 1935/2004 du Parlement européen et du Conseil du 27 octobre 2004 concernant les matériaux et objets destinés à entrer en contact avec des denrées alimentaires et abrogeant les directives 80/590/CEE et 89/109/CEE.

Déclaration de principes du Conseil de l'Europe relatives aux matières destinées à entrer en contact avec des denrées alimentaires (Conseil de l'Europe, 2002).

Règlement (CE) n° 852/2004 du Parlement européen et du Conseil du 29 avril 2004 relatif à l'hygiène des denrées alimentaires.

Considérant les discussions menées pendant la séance plénière du 13 mars 2009;

**le Comité scientifique donne l'avis suivant :**

## **2. Avis**

### **2.1. Evaluation du risque plomb**

#### **2.1.1. Identification des dangers**

L'ingestion de plomb par l'homme peut entraîner différents effets biologiques en fonction de la dose et de la durée de l'exposition. Des effets sont rapportés tant au niveau subcellulaire que sur le fonctionnement général de l'organisme. Ils vont de la perturbation enzymatique à la survenue de nets changements morphologiques, et jusqu'à la mort. Les enfants sont plus sensibles aux effets toxicologiques du plomb que les adultes (Baars et al., 2001).

Une exposition excessive au plomb est associée par exemple à de l'anémie, des troubles du développement intellectuel et un retard de croissance chez l'enfant, des troubles neurologiques (encéphalopathie, polyneuropathie périphérique, atteinte du système nerveux autonome), des troubles digestifs (douleurs abdominales, nausées, vomissements, diarrhées ou constipation), de l'hypertension artérielle, des fausses couches et avortements spontanés, et une réduction de la fertilité masculine. On sait

également qu'une exposition excessive au plomb peut provoquer des dégâts aux reins. Enfin, il faut noter que les dérivés inorganiques du plomb sont reconnus comme potentiellement génotoxiques et mutagènes, ainsi que cancérigènes (2A) par la classification de l'IARC (International Agency for Research on Cancer) (Lauwerys et al., 2007).

### **2.1.2. Caractérisation des dangers**

La "Dose journalière tolérable" (DJT) pour le plomb est fixée sur base d'études toxicologiques. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) utilise une PTWI (Provisional Tolerable Weekly Intake) de 25 µg/kg pc (µg/kg de poids corporel) qui a été fixée pour des enfants, mais aussi utilisée pour des adultes. Cette PTWI correspond à une DJT de 3,6 µg/kg pc/jour (µg/kg de poids corporel par jour) (WHO, 2003). A ce niveau d'ingestion, selon Baars et al. (2001), une nette accumulation de plomb dans les tissus humains est estimée comme étant très peu vraisemblable.

Par contre, Carrington et Bolger ont fixés la DJT à 60 µg/jour pour les enfants de 6 ans ou moins, 150 µg/jour pour les enfants de 7 ans ou plus, 250 µg/jour pour les femmes enceintes, 750 µg/jour pour les autres adultes (Carrington & Bolger, 1992). Puisqu'on considère que les enfants sont peu concernés par le problème des percolateurs à café, ils ne sont pas pris en compte dans cette étude. Si on estime le poids de l'adulte à 60 kg, la DJT s'élève à 4,2 µg/kg pc/jour pour une femme enceinte, et à 12,5 µg/kg pc/jour pour les autres adultes. Le principe de précaution veut toutefois que la DJT soit fixée à un niveau qui protège aussi la femme enceinte.

Par conséquent, il n'y pas un consensus scientifique concernant la DJT pour le plomb. Dans l'estimation de l'exposition et la caractérisation du risque qui suivent, les deux valeurs vont être utilisées.

### **2.1.3. Estimation de l'exposition et caractérisation du risque**

L'ingestion de plomb via la chaîne alimentaire se fait par la consommation de diverses denrées alimentaires. Les produits végétaux sont contaminés par le dépôt direct de plomb dans l'air ou par l'assimilation de plomb à partir du sol. Le problème se situe donc principalement dans les zones à activité industrielle actuelle ou historique et à proximité des routes à grande circulation et des villes. Les produits animaux sont contaminés par l'ingestion de produits végétaux contaminés. Le foie et d'autres organes contiennent plus de plomb que la viande. L'eau potable peut également être contaminée par le plomb, d'une part par la pollution de l'environnement et d'autre part par la migration à partir des canalisations (principalement dans des habitations vétustes) (Baars et al., 2001; de Winter-Sorkina et al., 2003). Aussi les liquides acides (p.ex. le vinaigre, le vin, les jus de fruits) qui sont en contact prolongé avec des matériaux pouvant libérer du plomb (p.ex. les poteries artisanales, le cristal), contribuent également à l'ingestion de plomb par l'homme via la chaîne alimentaire.

Outre l'ingestion de plomb via la chaîne alimentaire, l'homme est aussi exposé via l'environnement. Dans le cadre de cet avis, cet aspect ne sera pas approfondi.

Dans les années '80, deux études ont été effectuées sur l'exposition de la population belge au plomb, et elles font état d'une ingestion de plomb moyenne de 179 µg/jour (duplicate diet study) et de 293 µg/jour (total diet study) (Conseil de l'Europe, 1994). Par contre, dans l'Union européenne, on utilise dans le cadre de la problématique de

migration une exposition moyenne pour la population belge de 96 µg/jour (Consumer Health Protection Committee et al., 2008).

### 2.1.3.1. Exposition au plomb via la consommation de café

#### A. Exposition au plomb si seulement la consommation de café est prise en compte

Sur base des concentrations en plomb rapportées et des données de consommation de café liquide (ISP, 2006), on a calculé l'exposition de la population belge (voir Tableaux 1a et 1b). Pour ce calcul, on a supposé que le consommateur consomme tout le café dans l'horeca. En outre, on a utilisé pour ce calcul la concentration en plomb la plus élevée mesurée lors du contrôle de l'appareil et on part du principe que quand l'appareil est utilisé pour faire du café, la même concentration va être retrouvée que dans les analyses avec de l'eau en bouteilles. Ces hypothèses donnent plus que probablement lieu à une surestimation. Ces simplifications contribuent à l'incertitude des calculs effectués, et les résultats obtenus doivent donc être manipulés avec la prudence qui s'impose.

**Tableau 1a: Exposition de la population belge au plomb via la consommation de café préparé avec l'appareil spécifique et lorsqu'une DJT de 3,6 µg/kg pc/jour est utilisée**

Percentile	Consommation de café	Concentration en	Exposition au Pb	DJT <sup>3</sup>	% DJT
	liquide <sup>1</sup>	Pb			
	g DA <sup>2</sup> /kg pc/jour	µg Pb/g de DA	µg Pb/kg pc/jour	µg Pb/kg pc/jour	
0	0	0,08	0,00	3,6	0
5	0	0,08	0,00	3,6	0
10	0	0,08	0,00	3,6	0
20	0	0,08	0,00	3,6	0
30	0	0,08	0,00	3,6	0
40	1,98	0,08	0,16	3,6	4
50	3,33	0,08	0,27	3,6	7
60	4,57	0,08	0,37	3,6	10
70	6,05	0,08	0,48	3,6	13
75	6,92	0,08	0,55	3,6	15
80	7,94	0,08	0,63	3,6	18
90	10,99	0,08	0,88	3,6	24
95	14,19	0,08	1,13	3,6	32
99	25,00	0,08	2,00	3,6	56
99,5	28,04	0,08	2,24	3,6	62
99,9	39,18	0,08	3,13	3,6	87
100	79,17	0,08	6,33	3,6	176

<sup>1</sup> Source : Institut scientifique de Santé publique, 2006

<sup>2</sup> DA : denrée alimentaire

<sup>3</sup> Source: WHO, 2003

**Tableau 1b: Exposition de la population belge au plomb via la consommation de café préparé avec l'appareil spécifique et lorsqu'une DJT de 4,2 µg/kg pc/jour est utilisée**

Percentile	Consommation de café	Concentration en	Exposition au Pb	DJT <sup>3</sup>	% DJT
	liquide <sup>1</sup>	Pb			
	g DA <sup>2</sup> /kg pc/jour	µg Pb/g de DA	µg Pb/kg pc/jour	µg Pb/kg pc/jour	
0	0	0,08	0,00	4,2	0
5	0	0,08	0,00	4,2	0
10	0	0,08	0,00	4,2	0
20	0	0,08	0,00	4,2	0
30	0	0,08	0,00	4,2	0
40	1,98	0,08	0,16	4,2	4
50	3,33	0,08	0,27	4,2	6
60	4,57	0,08	0,37	4,2	9
70	6,05	0,08	0,48	4,2	12
75	6,92	0,08	0,55	4,2	13
80	7,94	0,08	0,63	4,2	15
90	10,99	0,08	0,88	4,2	21
95	14,19	0,08	1,13	4,2	27
99	25,00	0,08	2,00	4,2	48
99,5	28,04	0,08	2,24	4,2	53
99,9	39,18	0,08	3,13	4,2	75
100	79,17	0,08	6,33	4,2	151

<sup>1</sup> Source : Institut scientifique de Santé publique, 2006

<sup>2</sup> DA : denrée alimentaire

<sup>3</sup> Source : Carrington & Bolger, 1992

Si l'on prend uniquement en compte l'exposition au plomb via la consommation de café, on estime sur base des données disponibles que l'exposition est, pour le 50<sup>e</sup> percentile de la population, de 0,27 µg Pb/kg pc/jour (µg de plomb/kg de poids corporel/jour). Ce qui correspond à 6 - 7 % de la DJT. Pour le 99,9<sup>e</sup> percentile, l'ingestion de plomb était de 3,13 µg Pb/kg pc/jour, soit 75 à 87 % de la DJT. Sur base de l'exposition calculée, en supposant que tout le café consommé provient d'un appareil d'où migre du plomb, il est donc plus tôt invraisemblable que la DJT soit dépassée si l'on prend uniquement en compte la consommation de café. Cependant, le Comité scientifique souhaite attirer l'attention sur la contribution importante du café à la DJT pour les percentiles les plus élevés de la consommation de café (p.ex. 27% de la DJT pour le 95<sup>e</sup> percentile).

## **B. Exposition au plomb via la consommation du café et des autres denrées alimentaires**

Comme il a déjà été évoqué plus haut, l'homme est exposé via différentes denrées alimentaires d'origine tant végétale qu'animale. Trois études ont estimé l'exposition moyenne de la population belge au plomb via l'alimentation à respectivement 96, 179 et 293 µg/jour. Si on suppose un poids corporel moyen de 60 kg, cela correspond à une exposition de 1,6; 2,98 et de 4,88 µg/kg pc/jour. Dans les deux premières études, on n'a par conséquent pas décelé de dépassement de la DJT, tandis que dans la troisième étude, un dépassement de la DJT a été constaté.

Quelques scénarios différents sont élaborés (Tableau 2) pour estimer le risque pour la population de la consommation de café, préparé avec un appareil d'où migre du plomb, quand l'exposition au plomb via d'autres denrées alimentaires est aussi prise en compte.

En premier lieu, on a déterminé combien de tasses de café devraient être consommées dans l'horeca pour atteindre la DJT pour les différentes DJT's qui sont retrouvées dans la littérature et pour les différents niveaux d'exposition qui sont retrouvés (Tableau 2a). On est parti chaque fois de 150 ml par tasse et d'un poids corporel de 60 kg/personne. Il n'a pas été tenu compte de l'exposition de 293 µg/jour ou 4,88 µg/kg pc/jour puisqu'un dépassement de la DJT a été constaté, sans tenir compte de la consommation de café qui est préparé avec l'appareil spécifique.

On peut déduire du tableau 2a que, pour une DJT de 3,6 µg/kg pc/jour et un niveau d'exposition de 2,98 µg/kg pc/jour pour les autres denrées alimentaires, la DJT est atteinte quand on consomme 3 tasses de café dans l'horeca. Cependant, quand une DJT de 4,2 µg/kg pc/jour et un niveau d'exposition de 1,6 µg/kg pc/jour pour les autres denrées alimentaires sont utilisés, on doit consommer 13 tasses de café dans l'horeca pour dépasser la DJT. Quand ces consommations sont comparées avec les données de consommation pour la population belge (ISP, 2006), la consommation de 3 tasses de cafés correspond environ au 75<sup>e</sup> percentile. Autrement dit, 75% de la population belge de plus de 15 ans, boit 3 tasses de café par jour ou moins. Une consommation de 13 tasses correspond environ au 99<sup>e</sup> percentile.

Quand pour la consommation de café, le niveau de consommation qui est utilisé correspond au 95<sup>e</sup> percentile de la consommation de café belge, on peut seulement constater un dépassement de la DJT si la DJT la plus basse est utilisée et un niveau d'exposition via d'autres denrées alimentaires de 2,98 µg Pb/kg pc/jour (Tableau 2b).

Vu l'incertitude scientifique concernant la DJT et le niveau d'exposition de la population belge, le Comité scientifique privilégie une approche de précaution et base son processus de décision sur le scénario le plus sévère (DJT de 3,6 µg/kg pc/jour et un niveau d'exposition de 2,98 µg/kg pc/jour pour les autres denrées alimentaires). Sur base de ces données, on peut conclure que si l'on prend en compte l'exposition au plomb par d'autres denrées alimentaires comme les céréales, les légumes et les produits à base de viande, un dépassement de la DJT est possible si l'on consomme du café préparé avec l'appareil spécifique.

**Tableau 2: Exposition de la population belge au plomb via la consommation de café préparé avec l'appareil spécifique et via d'autres denrées alimentaires**

**Tableau 2a: Nombre de tasses qui devraient être consommées pour atteindre la DJT**

Consommation de café liquide Nombre de tasses/jour	Consommation de café liquide g DA <sup>1</sup> /jour	Concentration en Pb dans du café liquide µg Pb/g DA	Exposition au Pb via café liquide µg Pb/kg pc/jour	Exposition via autres DA µg Pb/kg pc/jour	Exposition au Pb total µg Pb/kg pc/jour	DJT µg Pb/kg pc/jour	%DJT
10	1500	0,08	2	1,6 <sup>2</sup>	3,6	3,6 <sup>4</sup>	100
3	450	0,08	0,6	2,98 <sup>3</sup>	3,58	3,6	99
13	1950	0,08	2,6	1,6	4,2	4,2 <sup>5</sup>	100
6	900	0,08	1,2	2,98	4,18	4,2	100

<sup>1</sup> DA: denrée alimentaire

<sup>2</sup> Source: Consumer Health Protection Committee et al., 2008

<sup>3</sup> Source: Conseil de l'Europe, 1994

<sup>4</sup> Source: WHO, 2003

<sup>5</sup> Source: Carrington & Bolger, 1992

**Tableau 2b: Exposition pour le niveau de consommation qui correspond au 95<sup>e</sup> percentile de la consommation de café pour la population belge**

Consommation de café liquide Nombre de tasses/jour	Consommation de café liquide g DA <sup>1</sup> /jour	Concentration en Pb dans du café liquide µg Pb/g DA	Exposition au Pb via café liquide µg Pb/kg pc/jour	Exposition via autres DA µg Pb/kg pc/jour	Exposition au Pb total µg Pb/kg pc/jour	DJT µg Pb/kg pc/jour	%DJT
5,7	851,4 <sup>2</sup>	0,08	1,14	1,6 <sup>3</sup>	2,74	3,6 <sup>5</sup>	76
5,7	851,4	0,08	1,14	2,98 <sup>4</sup>	4,12	3,6	114
5,7	851,4	0,08	1,14	1,6	2,74	4,2 <sup>6</sup>	65
5,7	851,4	0,08	1,14	2,98	4,12	4,2	98

<sup>1</sup> DA: denrée alimentaire

<sup>2</sup> Source: Institut scientifique de Santé publique, 2006

<sup>3</sup> Source: Consumer Health Protection Committee et al., 2008

<sup>4</sup> Source: Conseil de l'Europe, 1994

<sup>5</sup> Source: WHO, 2003

<sup>6</sup> Source: Carrington & Bolger, 1992



### 2.1.3.2. Exposition au plomb via la consommation de cappuccino

Une tasse de cappuccino est faite avec 0,1 l de lait chauffé et 0,04 l de café espresso. Pour chauffer 1 l de lait, 120 g de vapeur condensée sont nécessaires. Si 1 l de vapeur contient 947 µg de plomb, la concentration de plomb dans le lait chauffé est de 101,5 µg/l. La teneur en plomb pour le cappuccino est par conséquent de 13,4 µg/tasse ou 13,4 µg/0,14l.

947 µg/l de vapeur → 113,6 µg/0,12 l de vapeur → 113,6 µg/1,12 l de lait chauffé

101,5 µg/l de lait chauffé x 0,1 l de lait chauffé = 10,2 µg

80 µg/l de café x 0,04 l de café = 3,2 µg

Par tasse de cappuccino : 10,2 µg + 3,2 µg = 13,4 µg

Au moment où le calcul a été effectué, on ne disposait pas de données de consommation pour le cappuccino. Par conséquent, on n'a développé qu'un cas théorique. On a déterminé combien de tasses de cappuccino on devrait consommer dans l'horeca pour atteindre la DJT pour les différentes DJT's qui sont retrouvées dans la littérature et pour les différents niveaux d'exposition qui sont retrouvés (Tableau 3). On est parti chaque fois de 140 ml de cappuccino par tasse et d'un poids corporel de 60 kg/personne. Il n'a pas été tenu compte de l'exposition de 293 µg/jour ou 4,88 µg/kg pc/jour puisqu'un dépassement de la DJT a été constaté, sans tenir compte de la consommation de café qui est préparé avec l'appareil spécifique.

On peut déduire du tableau 3 que, pour une DJT de 3,6 µg/kg pc/jour et un niveau d'exposition de 2,98 µg/kg pc/jour pour les autres denrées alimentaires, la DJT est atteinte quand on consomme 3 tasses de cappuccino dans l'horeca. Cependant, quand une DJT de 4,2 µg/kg pc/jour et un niveau d'exposition de 1,6 µg/kg pc/jour pour les autres denrées alimentaires sont utilisés, on doit consommer 12 tasses de cappuccino dans l'horeca pour dépasser la DJT.

Vu l'incertitude scientifique concernant la DJT et le niveau d'exposition de la population belge, le Comité scientifique privilégie une approche de précaution et base son processus de décision sur le scénario le plus sévère (DJT de 3,6 µg/kg pc/jour et un niveau d'exposition de 2,98 µg/kg pc/jour pour les autres denrées alimentaires). Sur base de ces données, on peut conclure que si l'exposition au plomb par d'autres denrées alimentaires comme les céréales, les légumes et les produits à base de viande est prise en compte, un dépassement de la DJT est possible si on consomme un cappuccino préparé au moyen de l'appareil spécifique.

**Tableau 3: Exposition de la population belge au plomb via la consommation de cappuccino préparé avec l'appareil spécifique et via la consommation d'autres denrées alimentaires : nombre de tasses qui devraient être consommées pour atteindre la DJT**

Consommation de cappuccino Nombre de tasses/jour	Consommation de cappuccino g DA <sup>1</sup> /jour	Concentration en Pb dans du cappuccino µg Pb/g DA	Exposition au Pb via cappuccino µg Pb/kg pc/jour	Exposition via autres DA µg Pb/kg pc/jour	Exposition au Pb total µg Pb/kg pc/jour	DJT µg Pb/kg pc/jour	%DJT
9	1260	0,096	2,01	1,6 <sup>2</sup>	3,61	3,6 <sup>4</sup>	100
3	420	0,096	0,67	2,98 <sup>3</sup>	3,65	3,6	101
12	1680	0,096	2,68	1,6	4,28	4,2 <sup>5</sup>	102
5	700	0,096	1,12	2,98	4,10	4,2	98

<sup>1</sup> DA: denrée alimentaire

<sup>2</sup> Source: Consumer Health Protection Committee et al., 2008

<sup>3</sup> Source: Conseil de l'Europe, 1994

<sup>4</sup> Source: WHO, 2003

<sup>5</sup> Source: Carrington & Bolger, 1992

## **2.2. Evaluation du risque nickel**

### **2.2.1. Identification des dangers**

Des études toxicologiques ont démontré une grande variété d'effets du nickel sur la santé. L'exposition au nickel a un effet sur le fonctionnement des reins, la reproduction et le développement des organismes (WHO, 2005). Une dermatite de contact est, chez l'homme, l'effet le plus courant du nickel (WHO, 2004). Sur base d'études toxicologiques, l'IARC a conclu que l'inhalation de nickel est carcinogène pour l'homme (groupe 1), mais qu'il n'existe pas de preuve suffisante d'un effet carcinogène en cas d'exposition orale au nickel (WHO, 2004).

### **2.2.2. Caractérisation des dangers**

On peut trouver différentes valeurs dans la littérature pour la DJT du nickel. Une valeur qui est fréquemment retrouvée est 5 µg/kg pc/jour (WHO, 1993). Cette valeur était cependant fixée sur base d'un facteur de sécurité de 1000, tandis que généralement un facteur de 100 est utilisé. En outre, on utilise aussi les valeurs de 0,6 mg/personne/jour ou 10 µg/kg pc/jour (Leblanc, 2004) et 12 µg/kg pc/jour (WHO, 2004). Cette dernière valeur est déterminée sur base d'une étude humaine et il n'a pas été tenu compte des facteurs de sécurité. Puisque les valeurs de 10 µg/kg pc/jour et 12 µg/kg pc/jour s'approchent on va seulement continuer avec les valeurs de 5 et 12 µg/kg pc/jour.

### **2.2.3. Estimation de l'exposition et caractérisation du risque**

L'alimentation est la principale source de nickel pour la population non fumeuse qui n'est pas exposée au nickel via la pratique professionnelle (WHO, 2004). La teneur en nickel des denrées alimentaires varie généralement entre 0,01 et 0,1 mg/kg, mais de grandes variations se produisent (WHO, 2005). Les ustensiles de cuisine en acier inoxydable contribuent étonnamment à la teneur en nickel des denrées alimentaires préparées comme la viande grillée (WHO, 2005). Etant donné qu'on retrouve des concentrations accrues de nickel, notamment dans les haricots et les noix, le risque existe que les végétariens aient une ingestion de nickel plus élevée que les autres groupes de la population. Le Comité scientifique n'a pour l'instant pas connaissance du niveau d'exposition de la population belge au nickel. Pour un certain nombre de pays européens, la littérature scientifique fait état de valeurs de l'exposition journalière variant entre 0,074 et 1,414 mg (Noël et al., 2003; Leblanc et al., 2005; WHO, 2005). L'eau potable contribue de façon limitée à l'ingestion journalière de nickel par voie orale (WHO, 2004).

#### **2.2.3.1. Exposition au nickel via la consommation de café**

##### **A. Exposition au nickel si seulement la consommation du café est prise en compte**

Sur base des concentrations en nickel et des données de consommation rapportées pour le café liquide (ISP, 2006), on a calculé l'exposition pour la population belge (voir Tableaux 4a et 4b). Pour ce calcul, on a supposé que tout le café est consommé dans l'horeca. En outre, on a utilisé pour ce calcul la concentration en nickel la plus élevée, mesurée lors du contrôle de l'appareil et on part du principe que quand l'appareil est utilisé pour faire du café, la même concentration va être

retrouvée que dans les analyses avec de l'eau en bouteilles. Ces hypothèses donnent plus que probablement lieu à une surestimation. Ces simplifications contribuent à l'incertitude des calculs effectués, et les résultats obtenus doivent donc être manipulés avec la prudence qui s'impose.

**Tableau 4a: Exposition de la population belge au nickel via la consommation de café préparé avec l'appareil spécifique et lorsqu'une DJT de 5 µg/kg pc/jour est utilisée**

Percentile	Consommation de café	Concentration en	Exposition au Ni	DJT <sup>3</sup>	% DJT
	liquide <sup>1</sup>	Ni			
	g DA <sup>2</sup> /kg pc/jour	µg Ni/g de DA	µg Ni/kg pc/jour	µg Ni/kg pc/jour	
0	0	1	0	5	0
5	0	1	0	5	0
10	0	1	0	5	0
20	0	1	0	5	0
30	0	1	0	5	0
40	1,98	1	1,98	5	40
50	3,33	1	3,33	5	67
60	4,57	1	4,57	5	91
70	6,05	1	6,05	5	121
75	6,92	1	6,92	5	138
80	7,94	1	7,94	5	159
90	10,99	1	10,99	5	220
95	14,19	1	14,19	5	284
99	25,00	1	25,00	5	500
99,5	28,04	1	28,04	5	561
99,9	39,18	1	39,18	5	784
100	79,17	1	79,17	5	1583

<sup>1</sup> Source : Institut scientifique de Santé publique, 2006

<sup>2</sup> DA : denrée alimentaire

<sup>3</sup> Source : WHO, 1993

**Tableau 4b: Exposition de la population belge au nickel via la consommation de café préparé avec l'appareil spécifique et lorsqu'une DJT de 12 µg/kg pc/jour est utilisée**

Percentile	Consommation de café	Concentration en	Exposition au Ni	DJT <sup>3</sup>	% DJT
	liquide <sup>1</sup>	Ni			
	g DA <sup>2</sup> /kg pc/jour	µg Ni/g de DA	µg Ni/kg pc/jour	µg Ni/kg pc/jour	
0	0	1	0,00	12	0
5	0	1	0,00	12	0
10	0	1	0,00	12	0
20	0	1	0,00	12	0
30	0	1	0,00	12	0
40	1,98	1	1,98	12	17
50	3,33	1	3,33	12	28
60	4,57	1	4,57	12	38
70	6,05	1	6,05	12	50
75	6,92	1	6,92	12	58
80	7,94	1	7,94	12	66
90	10,99	1	10,99	12	92
95	14,19	1	14,19	12	118
99	25,00	1	25,00	12	208
99,5	28,04	1	28,04	12	234
99,9	39,18	1	39,18	12	326
100	79,17	1	79,17	12	660

<sup>1</sup> Source : Institut scientifique de Santé publique, 2006

<sup>2</sup> DA : denrée alimentaire

<sup>3</sup> Source : WHO, 2004

Si l'on prend en compte uniquement l'exposition au nickel via la consommation de café, on estime, sur base des données disponibles, que l'exposition est, pour le 50<sup>e</sup> percentile de la population, de 3,33 µg Ni/kg pc/jour (µg de nickel/kg de poids corporel/jour). Ce qui correspond à 28 - 67 % de la DJT. Pour le 70<sup>e</sup> percentile, l'exposition au nickel est de 6,05 µg Ni/kg pc/jour, soit 50 à 121% de la DJT. Pour le 95<sup>e</sup> percentile, l'ingestion de nickel était de 14,19 µg Ni/kg pc/jour, soit 118 à 284% de la DJT. Pour le 99,9<sup>e</sup> percentile, l'ingestion de nickel était de 39,18 µg Ni/kg pc/jour, soit 326 à 784 % de la DJT. Sur base de l'exposition calculée, en supposant que tout le café consommé provient d'un appareil d'où migre du nickel, il est donc éventuellement possible que la DJT soit dépassée si l'on prend uniquement en compte la consommation de café.

## **B. Exposition au nickel via la consommation de café et d'autres denrées alimentaires**

Comme on l'a déjà signalé plus haut, l'homme est exposé au nickel via différentes denrées alimentaires. Le Comité scientifique n'a pas connaissance d'études relatives à l'exposition au nickel de la population belge. Pour un certain nombre de pays européens, la littérature scientifique fait état de valeurs pour l'exposition journalière variant entre 0,074 et 1,414 mg (Noël et al., 2003; Leblanc et al., 2005; WHO, 2005). Puisque la DJT est déjà dépassée pour un niveau d'exposition de 1,414 mg pour une personne de 60 kg, on n'utilise pas cette valeur dans les calculs suivants, mais une valeur intermédiaire (0,231 mg/jour) qui était rapportée pour la France en 1998 (Biego et al., 1998).

Quelques scénarios différents sont élaborés (Tableau 5) pour estimer le risque pour la population de la consommation de café, préparé avec un appareil d'où migre du

nickel, quand l'exposition au plomb via des autres denrées alimentaires est aussi prise en compte.

En premier lieu, on a déterminé combien de tasses de café devraient être consommées dans l'horeca pour atteindre la DJT. Pour cela, on tient compte des DJT's de 5 et 12  $\mu\text{g}/\text{kg pc}/\text{jour}$  et d'un niveau d'exposition de 0,074 et 0,231 mg/jour (Tableau 5a). On est chaque fois parti de 150 ml par tasse et d'un poids corporel de 60 kg/personne.

On peut déduire du tableau 5a que, dépendant de la DJT concernée et du niveau d'exposition via d'autres denrées alimentaires, la DJT est dépassée pour la consommation dans l'horeca de 1 à 5 tasses de café. Quand ces consommations sont comparées avec les données de consommation pour la population belge (ISP, 2006), la consommation d'une tasse de café correspond environ au 45<sup>e</sup> percentile. Autrement dit 45% de la population belge de plus de 15 ans, boit par jour 1 tasse de café ou moins. Une consommation de 5 tasses correspond environ au 93<sup>e</sup> percentile.

Quand pour la consommation de café, le niveau de consommation qui est utilisé correspond au 95<sup>e</sup> percentile de la consommation de café belge, on peut constater un dépassement de la DJT pour chaque combinaison de la DJT et du niveau d'exposition via d'autres denrées alimentaires (Tableau 5b).

Sur base de ces données, on peut conclure que si on prend en compte l'exposition au nickel par d'autres denrées alimentaires comme les noix, le chocolat et les céréales de petit déjeuner, un dépassement de la DJT est possible lorsque qu'on consomme du café préparé avec l'appareil spécifique.

**Tableau 5: Exposition de la population belge au nickel via la consommation de café préparé avec l'appareil spécifique et via la consommation d'autres denrées alimentaires**

**Tableau 5a: Nombre de tasses qui devraient être consommées pour atteindre la DJT**

Consommation de café liquide Nombre de tasses/jour	Consommation de café liquide g DA <sup>1</sup> /jour	Concentration en Ni dans du café liquide µg Ni/g DA	Exposition au Ni via café liquide µg Ni/kg pc/jour	Exposition via autres DA µg Ni/kg pc/jour	Exposition au Ni total µg Ni/kg pc/jour	DJT µg Ni/kg pc/jour	%DJT
2	300	1	5	1,23 <sup>2</sup>	6,23	5 <sup>4</sup>	125
1	150	1	2,5	3,85 <sup>3</sup>	6,35	5	127
5	750	1	12,5	1,23	13,73	12 <sup>5</sup>	114
4	600	1	10	3,85	13,85	12	115

<sup>1</sup> DA : denrée alimentaire

<sup>2</sup> Source: Noël et al., 2003

<sup>3</sup> Source: Biego et al., 1998

<sup>4</sup> Source: WHO, 1993

<sup>5</sup> Source: WHO, 2004

**Tableau 5b: Exposition pour le niveau de consommation qui correspond au 95<sup>e</sup> percentile de la consommation du café belge**

Consommation de café liquide Nombre de tasses/jour	Consommation de café liquide g DA <sup>1</sup> /jour	Concentration en Ni dans du café liquide µg Ni/g DA	Exposition au Ni via café liquide µg Ni/kg pc/jour	Exposition via autres DA µg Ni/kg pc/jour	Exposition au Ni total µg Ni/kg pc/jour	DJT µg Ni/kg pc/jour	%DJT
5,7	851,4 <sup>2</sup>	1	14,19	1,23 <sup>3</sup>	15,42	5 <sup>5</sup>	308
5,7	851,4	1	14,19	3,85 <sup>4</sup>	18,04	5	361
5,7	851,4	1	14,19	1,23	15,42	12 <sup>6</sup>	129
5,7	851,4	1	14,19	3,85	18,04	12	150

<sup>1</sup> DA : denrée alimentaire

<sup>2</sup> Source: Institut scientifique de Santé publique, 2006

<sup>3</sup> Source: Noël et al., 2003

<sup>4</sup> Source: Biego et al., 1998

<sup>5</sup> Source: WHO, 1993

<sup>6</sup> Source: WHO, 2004

### 2.2.3.2. Exposition au nickel via la consommation de cappuccino

Une tasse de cappuccino est faite avec 0,1 l de lait chauffé et 0,04 l de café espresso. Pour chauffer 1 l de lait, 120 g de vapeur condensée sont nécessaires. Si 1 l de vapeur contient 316 µg de nickel, la concentration de nickel dans le lait chauffé est de 33,9 µg/l. Par conséquent, la teneur en nickel du cappuccino est de 43,4 µg/tasse.

316 µg/l de vapeur → 37,9 µg/0,12 l de vapeur → 37,9 µg/1,12 l de lait chauffé

33,9 µg/l de lait chauffé x 0,1 l de lait chauffé = 3,4 µg

1000 µg/l de café x 0,04 l de café = 40,0 µg

Par tasse de cappuccino : 3,4 µg + 40,0 µg = 43,4 µg

Au moment où le calcul a été effectué, on ne disposait pas de données de consommation pour le cappuccino. Par conséquent, on n'a développé qu'un cas théorique. On a déterminé combien de tasses de cappuccino devraient être consommées dans l'horeca pour atteindre la DJT pour les différentes DJT's qui sont retrouvées dans la littérature et pour les différents niveaux d'exposition qui sont estimés (Tableau 6). On est chaque fois parti de 140 ml de cappuccino par tasse et d'un poids corporel de 60 kg/personne.

On peut déduire du tableau 6, qu'on doit consommer dans l'horeca 2 à 15 tasses de cappuccino pour dépasser la DJT, dépendant de la DJT concernée et du niveau d'exposition via d'autres denrées alimentaires.

Vu l'incertitude scientifique concernant la DJT et le niveau d'exposition de la population belge, le Comité scientifique privilégie une approche de précaution et base son processus de décision sur le scénario le plus sévère (DJT de 5 µg/kg pc/jour et un niveau d'exposition de 0,231 mg/jour pour les autres denrées alimentaires). Sur base de ces données, on peut conclure que si l'exposition au nickel par d'autres denrées alimentaires comme les noix, le chocolat et les céréales de petit déjeuner est prise en compte, un dépassement de la DJT est possible si on consomme du cappuccino préparé avec l'appareil spécifique.



**Tableau 6: Exposition de la population belge au nickel via la consommation de cappuccino préparé avec l'appareil spécifique et via la consommation d'autres denrées alimentaires : nombre de tasses qui devraient être consommées pour atteindre la DJT**

Consommation de cappuccino Nombre de tasses/jour	Consommation de cappuccino g DA <sup>1</sup> /jour	Concentration en Ni dans du cappuccino µg Ni/g DA	Exposition au Ni via cappuccino µg Ni/kg pc/jour	Exposition via autres DA µg Ni/kg pc/jour	Exposition au Ni total µg Ni/kg pc/jour	DJT µg Ni/kg pc/jour	%DJT
6	840	0,31	4,34	1,23 <sup>2</sup>	5,57	5 <sup>4</sup>	111
2	280	0,31	1,45	3,85 <sup>3</sup>	5,30	5	106
15	2100	0,31	10,85	1,23	12,08	12 <sup>5</sup>	101
12	1680	0,31	8,68	3,85	12,53	12	104

<sup>1</sup> DA : denrée alimentaire

<sup>2</sup> Source: Noël et al., 2003

<sup>3</sup> Source: Biego et al., 1998

<sup>4</sup> Source: WHO, 1993

<sup>5</sup> Source: WHO, 2004

### **3. Conclusion**

Sur base des données disponibles et des estimations de l'exposition, le Comité scientifique peut conclure qu'avec l'utilisation de la machine à café considérée et compte tenu de l'exposition via d'autres denrées alimentaires, un dépassement de la DJT est possible tant pour le plomb que pour le nickel. En outre, le Comité scientifique souhaite attirer l'attention sur la contribution importante du café à la DJT pour les percentiles les plus élevés de la consommation de café. De plus, pour l'exposition via d'autres denrées alimentaires, on a pris en considération la valeur moyenne pour la population, ce qui implique que l'exposition, et par conséquent le risque, peut être plus importante pour certaines parties de la population que ce qui a été calculé. En revanche, on a utilisé pour les calculs la concentration en plomb et en nickel la plus élevée qui ait été rapportée, ce qui entraîne plus que probablement une surestimation de l'exposition et par conséquent du risque. Le Comité scientifique conclut donc également qu'il existe potentiellement un risque pour la santé publique suite à l'utilisation des machines à café considérées.

Pour le Comité scientifique,  
Le Président,

Prof. Dr. Ir. André Huyghebaert

Bruxelles, le 13 mars 2009

## Références

Baars, A.J., Theelen, R.M.C., Janssen, P.J.C.M., Hesse, J.M., van Apeldoorn, M.E., Meijerink, M.C.M., Verdam, L., Zeilmaker, M.J. (2001). Re-evaluation of humantoxicological maximum permissible risk levels. RIVM report 711701 025.

<http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/711701025.pdf>

Biego, G.H., Joyeux, M., Hartemann, P., Debry, G. (1998). Daily intake of essential minerals and metallic micropollutants from foods in France. *Science of the Total Environment*, 217, 27-36.

Carrington, C.D.; Bolger, P.M. (1992). An assessment of the hazards of lead in food. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 16, 265-272.

Conseil de l'Europe (1994). Lead, cadmium and mercury in food: assessment of dietary intakes and summary of heavy metal limits of foodstuffs. Council of Europe Press, Strasbourg, Frankrijk. In : De Winter-Sorkina et al., 2003.

Conseil de l'Europe. (2002). Déclaration de principes du Conseil de l'Europe relatives aux matières destinées à entrer en contact avec des denrées alimentaires.

[http://www.coe.int/t/f/coh%E9sion\\_sociale/soc-sp/sant%E9\\_publicque/contact\\_alimentaire/\(Lignes%20Directrices%20M\\_351taux\).pdf](http://www.coe.int/t/f/coh%E9sion_sociale/soc-sp/sant%E9_publicque/contact_alimentaire/(Lignes%20Directrices%20M_351taux).pdf)

Consumer Health Protection Committee (partial agreement) (CD-P-SC), Committee of experts on materials coming into contact with food (partial agreement) (P-SC-CDA). (2008). Guidelines on metals and alloys used as food contact materials (revised), 48<sup>th</sup> session, Strasbourg.

De Winter-Sorkina, R., Bakker, MI, Van Donkersgoed, G., Van Klaveren, J.D. (2003). The dietary intake of heavy metals (mercury, cadmium and lead) by the Dutch population. RIVM report 320103001/2003.

<http://rivm.openrepository.com/rivm/bitstream/10029/8887/1/320103001.pdf>

Institut scientifique de Santé Publique (2006). L'enquête de consommation alimentaire belge.

Lauwerys, R.R., Haufroid, V., Hoet, P., Lison, D. (2007). Plomb. In : *Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles*. Elsevier Masson, 388-454.

Leblanc, J.-C. (2004). Etude de l'alimentation totale française. <http://www.afssa.fr/Documents/RapportEAT1.pdf>

Leblanc, J.-C., Guérin, T., Noël, L., Calamassi-tran, G., Volatier, J.-L., Verger, P. (2005). Dietary exposure estimates of 18 elements from the 1st French total diet study. *Food Additives and Contaminants*, 22, 624-641.

Noël, L., Leblanc, J.-C., Guérin, T. (2003). Determination of several elements in duplicate meals from catering establishments using closed vessel microwave digestion with inductively coupled plasma mass spectrometry detection : estimation of daily dietary intake. *Food Additives and Contaminants*, 20, 44-56.

WHO (1993). Guidelines for drinking water quality, 2<sup>nd</sup> edition, WHO, Geneva. [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/2edvol1c.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/2edvol1c.pdf)

WHO (2003). Lead in drinking-water. Background document for development of WHO guidelines for drinking-water quality. WHO/SDE/WSH/03.04/09. [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/chemicals/lead.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/chemicals/lead.pdf)

WHO (2004) Summary statement on Nickel in drinking water. [http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/gdwqrevision/nickelsumstatement.pdf](http://www.who.int/water_sanitation_health/gdwqrevision/nickelsumstatement.pdf)

WHO (2005) Nickel in drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for drinking-water quality. Geneva, World Health Organization. (WHO/SDE/WSH/05.08/55).

## **Membres du Comité scientifique**

Le Comité scientifique se compose des membres dont les noms suivent :

D. Berkvens, C. Bragard, E. Daeseleire, P. Delahaut, K. Dewettinck, J. Dewulf, L. De Zutter, K. Dierick, L. Herman, A. Huyghebaert, H. Imberechts, P. Lheureux, G. Maghuin-Rogister, L. Pussemier, C. Saegerman, B. Schiffers, E. Thiry, T. van den Berg, M. Uyttendaele, C. Van Peteghem, G. Vansant

## **Remerciements**

Le Comité scientifique remercie le secrétariat scientifique et les membres du groupe de travail pour la préparation du projet d'avis. Le groupe de travail se composait de :

Membres du Comité scientifique	A. Huyghebaert (rapporteur), E. Daeseleire, P. Lheureux, L. Pussemier
Experts externes	F. Bolle (ISP)

## **Cadre juridique de l'avis**

Loi du 4 février 2000 relative à la création de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire, notamment l'article 8;

Arrêté royal du 19 mai 2000 relatif à la composition et au fonctionnement du Comité scientifique institué auprès de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire;

Règlement d'ordre intérieur visé à l'article 3 de l'arrêté royal du 19 mai 2000 relatif à la composition et au fonctionnement du Comité scientifique institué auprès de l'Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire, validé par le Ministre le 27 mars 2006.

## **Disclaimer**

Le Comité scientifique se réserve à tout moment le droit de modifier cet avis si de nouvelles informations et données deviennent disponibles après la publication de la présente version.