



Juillet 2012

---

## Mercure

---

### Présence et utilisation

*Le mercure élémentaire* (Hg) est le seul métal qui se présente sous forme liquide à température ambiante. Beaucoup le connaissent car il était très fréquemment utilisé dans les thermomètres et les baromètres. Du fait de ses propriétés physiques, ses applications techniques dans les instruments et la construction d'appareil ont été nombreuses, notamment dans le domaine de l'électrotechnique. Dans la technique des grands équipements, ce métal est utilisé comme matériau cathodique pour l'électrolyse de chlorures alcalins afin de produire du chlore. Dans la médecine dentaire, il est utilisé dans les amalgames dentaires.

*Les composés inorganiques du mercure* (niveaux d'oxydation +1 et +2) résultent de la combinaison du mercure et d'éléments non métalliques comme le chlore, le soufre ou l'oxygène. La plupart de ces sels de mercure sont incolores, à l'exception du cinabre (sulfure de mercure ; HgS), le principal minerai du mercure. Produit de l'extraction minière, il est utilisé pour fabriquer le mercure. Par le passé, les composés du mercure étaient employés entre autres dans les produits phytosanitaires, dans les vernis de protection pour bois ou comme désinfectants.

Parmi les *composés organiques du mercure* (niveau d'oxydation +2), le méthylmercure est particulièrement important en raison de sa présence dans l'environnement et de sa toxicité. Suite à l'activité de micro-organismes, il peut se former à partir du mercure élémentaire dans les environnements aquatiques, et peut être ingéré par l'homme par le biais de la chaîne alimentaire, notamment par la consommation de poisson.

A l'heure actuelle, le mercure et ses composés font l'objet de nombreuses interdictions et ne sont plus utilisés que dans de rares domaines. On peut notamment citer certaines applications spécifiques du mercure élémentaire dans des instruments de mesure, pour des amalgames dentaires, l'électrolyse de chlorures alcalins, l'orpaillage et les ampoules à économie d'énergie. Le cinabre trouve application comme pigment (cinabre rouge) dans les secteurs de niches tels que les peintures utilisées pour la restauration des tableaux.

### Toxicité

Le mercure et ses composés sont fortement réactifs avec les groupes aminés et, surtout, avec les groupes sulfhydriles, ce qui affecte le bon fonctionnement des enzymes et des protéines structurales dans le corps. Il existe toutefois de grandes différences entre les schémas d'empoisonnement au mercure élémentaire et aux composés du mercure et l'on ne

connaît pas encore complètement les différents facteurs à l'origine de ces empoisonnements. Seule certitude : le système nerveux central est l'organe le plus sensible. Pour ce qui concerne le **mercure élémentaire**, la principale forme d'exposition est de loin l'inhalation de vapeurs de mercure. Par comparaison, l'exposition par contact cutané est insignifiante. Quant à l'exposition par ingestion, lorsqu'un enfant mord dans un thermomètre au mercure par exemple, elle ne joue pas un rôle majeur car la résorption par le système gastro-intestinal est très faible ( $< 0,01$ ). Ceci reste, en principe un événement rare et pour ainsi dire unique, et ce d'autant plus que les thermomètres à mercure sont désormais interdits pour l'usage privé.

Lorsqu'elles sont inhalées, plus de 80 % des vapeurs de mercure restent dans les poumons. Une grande partie pénètre ensuite dans la circulation sanguine par le biais des alvéoles. Sauf accident, les concentrations de mercure sur le lieu de travail sont toutefois généralement trop faibles pour être dangereuses. La valeur MAC (concentration maximale admissible sur le lieu de travail) du mercure s'élève à  $0,05 \text{ mg/m}^3$ . L'exposition aux vapeurs de mercure peut entraîner des inflammations des bronches et des bronchioles, la plupart du temps accompagnées d'une détresse respiratoire et d'une cyanose (coloration bleutée de la peau, des muqueuses et des ongles du fait de l'augmentation de l'hémoglobine réduite dans le sang capillaire). Ces symptômes peuvent apparaître après quelques heures d'exposition seulement à des concentrations de plus de  $1\text{-}3 \text{ mg}$  de mercure par  $\text{m}^3$ , fréquemment accompagnés de céphalées et de fièvre.

Les contaminations chroniques au mercure concernent principalement le système nerveux central. Les effets possibles sont des tremblements, des altérations du caractère (irritabilité, problèmes de sociabilité) et des troubles de la mémoire immédiate. Les reins sont également des organes cibles et peuvent être endommagés.

Les **composés inorganiques du mercure (seulement les bivalents)** sont très corrosifs. En cas d'ingestion, ils provoquent de graves brûlures de la cavité buccale, de la gorge et de l'œsophage, accompagnées de nausées et de vomissements (sanguinolents). Si ces composés atteignent le tractus gastro-intestinal, ils sont à l'origine de collapsus circulatoires et de chocs parfois mortels. Ce type d'intoxication entraîne systématiquement des lésions rénales, provoquant parfois des insuffisances rénales. Chez l'être humain, la dose létale minimale se situe entre 3 et 15 mg par kg de poids corporel.

Parmi les **composés organiques du mercure, les plus toxiques sont les composés** de mercure alkyle à **courte chaîne**, notamment le méthylmercure. Ce dernier se forme naturellement suite à la méthylation du mercure inorganique par les micro-organismes qui se trouvent dans les sédiments et les matières en suspension des milieux aquatiques. Le méthylmercure s'accumule au long de la chaîne alimentaire, notamment dans le poisson. Autrefois, il était utilisé comme fongicide bon marché. A la fin des années 70 en Irak, il a ainsi été à l'origine de l'intoxication massive de plus de 10 000 personnes, qui sont mortes d'avoir consommé du pain fabriqué à partir de semences traitées. Le méthylmercure attaque principalement le système nerveux central, avec des conséquences particulièrement graves durant le développement. C'est notamment le cas pour les contaminations chez le fœtus et le nourrisson (par le biais de l'alimentation maternelle pour le premier et de l'alimentation directe pour le second). En cas d'exposition importante, le méthylmercure peut provoquer des convulsions et des paralysies spastiques (paralysie cérébrale infantile). Il est également à l'origine de cas de cécité, de surdité et de retard du développement mental. Les empoisonnements les plus fréquents sont toutefois les empoisonnements chroniques, c'est-à-dire liés à l'exposition quotidienne et durable composés organiques du mercure. Les composés à chaîne longue, comme les composés de phénylmercure et les composés alkoxydes, présentent un profil de toxicité similaire à celui des composés inorganiques du mercure.

## **Exposition de la population au mercure et à ses composés**

Le mercure élémentaire est présent naturellement dans l'environnement, c'est-à-dire dans l'air, dans l'eau et dans le sol, mais les valeurs correspondantes sont nettement inférieures aux valeurs synonymes de risque sanitaire. Ainsi, en milieu urbain, les valeurs mesurées dans l'air se situent entre 10 et 20 ng/m<sup>3</sup>, et elles sont même sensiblement moindres à la campagne. Les valeurs plus élevées en ville s'expliquent notamment par la combustion des déchets et des matières fossiles, qui libère du mercure. Dans l'eau, les valeurs mesurées se situent généralement à moins de 5 ng/l.

Dans les foyers, un thermomètre au mercure qui se casse peut présenter un risque d'exposition, car dans certains cas, les concentrations atteintes peuvent s'avérer extrêmement toxiques. Une élimination incorrecte peut également provoquer une contamination chronique, lorsque de petites gouttes de mercure s'infiltrent dans les fissures et les pores du sol, dégageant durablement des vapeurs et contaminant l'air de la pièce. Il convient donc de prendre des mesures adaptées afin d'éviter tout risque (voir les informations du Centre suisse d'information toxicologique : « [Risques dus aux thermomètres au mercure brisés](#) »).

Les lampes à économie d'énergie renferment entre 1 et 3.5 mg de mercure, soit environ 285 fois moins que dans un thermomètre à mercure. Dès janvier 2013, la quantité maximale de mercure dans les ampoules économiques sera encore abaissée à 2.5 mg. Ces ampoules ne peuvent pas produire de lumière visible sans mercure. Une lampe à économie d'énergie en bon état ne présente pas de danger. Par contre, lorsqu'elle se casse, du mercure peut être libéré et se mélanger à l'air ambiant. Différentes études aux USA et en Allemagne ont cependant démontré que la concentration de mercure dans l'air diminue très vite et atteint rapidement un niveau sans danger pour la santé lorsque la pièce est aérée directement après le bris de l'ampoule et que les débris sont évacués. Dans le cas où la pièce n'a pas été aérée immédiatement, une exposition à court terme (quelques heures) ne devrait pas non plus poser de problèmes de santé. En effet, une exposition à des faibles quantités de mercure est considérée comme problématique pour la santé uniquement si cette exposition est constante sur une longue période. Ainsi, même une brève exposition à des doses de mercure légèrement supérieures aux valeurs de références limites pour une exposition chronique ne représente aucun risque toxicologique accru pour la santé. Les règles pour l'élimination des lampes à économie d'énergie brisées sont les mêmes que pour les thermomètres ([Risques dus aux thermomètres au mercure brisés](#) ; [Ta lampe économique se casse la tête ? Que faire...](#)). Ces règles permettent de diminuer au maximum l'exposition au mercure. En raison de leur teneur en mercure, les lampes à économie d'énergie défectueuses ne doivent donc pas être mises à la poubelle mais rapportées au centre de collecte des appareils électroniques.

La consommation de poisson (méthylmercure) et les alliages dentaires (amalgames, mercure sous forme de vapeurs) constituent les principaux facteurs d'exposition au mercure de la population. L'OMS estime ainsi que nous ingérons quotidiennement 2,4 µg de méthylmercure. L'exposition journalière aux vapeurs de mercure liée aux amalgames dentaires se situe quant à elle entre 3,8 et 21 µg par personne. Ces valeurs varient toutefois fortement en fonction des habitudes alimentaires et du nombre d'amalgames dentaires de chacun. Toujours selon les estimations de l'OMS, on devrait pouvoir ingérer jusqu'à environ 100 µg de méthylmercure par semaine sans mettre sa santé en danger (état 2003). Le seuil de 300 µg par semaine et par personne pour le mercure et ses composés correspond à une contamination totale tolérable (1978). Ces valeurs limites sont largement supérieures aux valeurs journalières précitées (env. 17 µg de méthylmercure et au maximum 150 µg de mercure du fait des amalgames dentaires).

**Vue d'ensemble : Estimation de l'exposition quotidienne (rétention)<sup>a</sup> au mercure et à ses composés (OMS, 2000)**

Source	Vapeurs de mercure (µg)	Composés inorganiques du mercure (µg)	Méthylmercure (µg)
Atmosphère	0,04–0,2 <sup>b</sup> (0,03–0,16)	0 <sup>c</sup>	0 <sup>c</sup>
Aliments : poissons	0	0,6 <sup>d</sup> (0,06)	2,4 <sup>d</sup> (2,3)
autres	0	3,6 (0,36)	?
Eau potable	0	0,05 (0,005)	0
Amalgames dentaires	3,8-2,1 (3 – 17)	0	0
<b>Total</b>	<b>3,9-21 (3,1-17)</b>	<b>4,2 (0,42)</b>	<b>2,4 (2,3)</b>

<sup>a</sup> Les chiffres entre parenthèses sont des estimations des quantités retenues effectuées sur la base de paramètres pharmacocinétiques, c'est-à-dire 80 % des vapeurs de mercure inhalées, 95 % du méthylmercure et 10 % du mercure inorganique ingérés par le tractus gastro-intestinal.

<sup>b</sup> Pour une concentration dans l'air de 2–10 ng/m<sup>3</sup> et pour un volume respiratoire journalier de 20 m<sup>3</sup>.

<sup>c</sup> En supposant que les concentrations autres que celles de vapeur de mercure ont une valeur négligeable.

<sup>d</sup> En supposant que 80 % du mercure présent dans les poissons comestibles soient du méthylmercure et 20 % des composés inorganiques du mercure. A noter que la consommation de poisson et donc l'ingestion de mercure varient considérablement d'une personne à une autre. Pour certaines populations, dont la principale source protéique est le poisson, ces valeurs peuvent être multipliées par 10 voire plus.

**Liens vers des informations supplémentaires:**

- [TOXICOLOGICAL PROFILE FOR MERCURY](#); U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES; Public Health Service; Agency for Toxic Substances and Disease Registry; 1999
- [Chapter 6.9 Mercury](#) aus "[Air quality guidelines for Europe](#)", 2nd ed. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2000 (WHO Regional Publications, European Series, No. 91)
- [Methylmercury, Environmental Health Criteria 101, WHO \(1990\)](#)
- [Methylmercury \(WHO Food Additives Series 44\), WHO \(2000\)](#)
- [Methylmercury \(addendum\) \(WHO Food Additives Series 52\)](#)
- [Methylmercury \(JECFA Evaluation 2003\)](#)
- [Inorganic Mercury, Environmental Health Criteria 118, WHO \(1991\)](#)
- [Mercury \(JECFA Evaluation 1978\)](#)
- [Risques dus aux thermomètres au mercure brisés](#) – Centre suisse d'information toxicologique
- [Ta lampe économique se casse la tête? Que faire...](#) – Dépliant: Elimination des lampes à économie d'énergie cassées
- [Energiesparlampen in der Diskussion](#) – Umweltbundesamt Deutschland 2011 (en Allemande)

**Pour toute question complémentaire :**

- Office fédéral de la santé publique, Division produits chimiques, 3003 Berne  
Tél. : + 41 31 322 96 40, courriel : [bag-chem@bag.admin.ch](mailto:bag-chem@bag.admin.ch)