

## MERCURE 1994

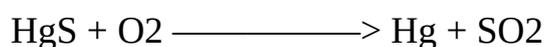
**MATIERES PREMIERES** : teneur moyenne de l'écorce terrestre : 0,05 ppm.

Minerai : cinabre HgS. Les minerais exploités contiennent de 0,5 à 5 % de Hg.

Les mines d'Almaden, en Espagne, sont les plus importantes mines de mercure au monde, leur teneur en mercure était de 20 à 30 % à la fin du XIXème siècle, elle est de 2 % actuellement. Ces mines ont en stock des quantités importantes de mercure qui ne sont mises sur le marché qu'en fonction des besoins. La production subit de ce fait d'importantes fluctuations : 1 553 t en 1987, 36 t en 1992, 393 t en 1994.

**Minéralurgie** : concentration principalement par flottation.

**METALLURGIE** : exclusivement par pyrométallurgie par grillage à l'air du minerai vers 700°C :



Par exemple à Almaden, le gaz de grillage qui contient de 3,7 à 4,5 g de Hg/m<sup>3</sup> circule dans des batteries de tubes refroidis à l'eau afin de condenser le mercure qui est recueilli dans des "suies" ayant la composition moyenne suivante : Hg : 79 %, eau : 15 %, HgS : 1 %, HgO : 0,1 % avec 4,9 % de poussières diverses. Les suies sont traitées par divers procédés : amalgamation avec de l'aluminium, entraînement à la vapeur...

Hg est purifié par distillation sous vide. Le lavage avec HNO<sub>3</sub> est proscrit car il entraîne une pollution des effluents qui sont le plus souvent rejetés.

**PRODUCTIONS** : 1ère fusion, en 1994, en t. Monde : 1 984, Union européenne (Espagne) : 393.

|              |     |           |    |
|--------------|-----|-----------|----|
| Kirghizistan | 510 | Finlande  | 89 |
| Algérie      | 449 | Chili     | 70 |
| Chine        | 408 | Slovaquie | 50 |
| Espagne      | 393 | Ukraine   | 50 |

La production espagnole est très fluctuante. Entre 1990 et 1991, la production des États-Unis a chuté de 562 t à 58 t. En 1994 elle est de 15 t.

En 1994, les exportations espagnoles ont été de 1 800 t, à 87 % vers Hongkong.

Le maximum de la production mondiale a été atteint en 1970 : 10 000 t.

**Conditionnement** : en potiches de 34,5 kg net.

**Récupération du mercure lors de diverses métallurgies** :

Le mercure est parfois associé à divers minerais sulfurés, par exemple la blende (les

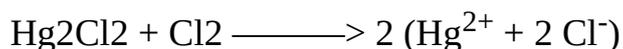
concentrés de zinc contiennent de 5 à 350 ppm de Hg). De même, le mercure est souvent présent dans les gisements d'or et d'argent.

Métallurgie de l'or et de l'argent : lors du traitement du minerai par cyanuration, le mercure se comporte comme l'or et l'argent et se retrouve, après électrolyse, avec ces éléments, sur la cathode (voir le chapitre consacré à l'or). Avant fusion de la cathode et obtention du "doré", le mercure est éliminé et récupéré par distillation puis condensation dans des retortes maintenues sous vide. Par exemple, aux Etats-Unis, 75 t de Hg/an sont ainsi récupérées.

Métallurgie du zinc : lors du grillage de la blende (voir le chapitre consacré au zinc), le mercure, principalement sous forme métallique, se retrouve à l'état de vapeur avec le dioxyde de soufre. Afin d'éliminer le mercure, le procédé Norzink est le plus employé (par 31 usines dans le monde). Il consiste à fixer le mercure dans une solution de chlorure mercurique selon la réaction :



Une partie du chlorure mercurique est oxydé par le dichlore afin régénérer, en solution, le chlorure mercurique, selon la réaction :



Après traitement, le gaz contient moins de 0,05 mg de Hg/m<sup>3</sup>. Le mercure peut être récupéré par électrolyse de la solution de chlorure mercurique. Le mercure ainsi récupéré représente 360 t/an dans le monde.

**Recyclage** : en France, la Société Duclos Environnement (13) recycle le mercure des déchets industriels et domestiques (thermomètres, amalgames dentaires...). Les déchets sont traités dans un four sous vide (0,01 bar) entre 350 et 700°C. Hg distille et est récupéré par condensation. En 1992, cette société a ainsi récupéré 150 t de Hg.

Traitement des piles :

Euro Dieuze Industrie, à Dieuze (57), a démarré, en 1996, une usine de traitement de piles prévue pour traiter 3 500 t/an. Elle fonctionne par hydrométallurgie à l'acide sulfurique.

La société MBM (49) a une capacité de traitement de piles, par distillation, de 10 t/an.

Sarp Industrie (Compagnie Générale des Eaux) a un projet de traitement de 5 000 t/an à Limay (78) et Tulle (19).

Les principales usines européennes de traitement de piles, exploitées par Batrec et Recymet, sont situées en Suisse. La société Batrec a un projet d'implantation au Havre (76) avec une capacité de 200 000 t/an.

Traitement des lampes fluorescentes :

En France, le traitement est effectué par 2 camions-usines de la société Provalor qui traitera, en 1997, 1 million de tubes.

**SITUATION FRANÇAISE** : en 1994 : pas de mines ni de métallurgie de 1ère fusion.

- Importations : 53 t.
- Exportations : 20 t.
- Consommation : 62 t/an.

**UTILISATIONS :**

**Secteurs d'utilisation** : en 1994, aux États-Unis, sur une consommation totale de 530 t.

|                                |       |                             |      |
|--------------------------------|-------|-----------------------------|------|
| NaOH - Cl <sub>2</sub>         | 150 t | Amalgames dentaires         | 26 t |
| Interrupteurs                  | 87 t  | Applications de laboratoire | 26 t |
| Appareils de mesure            | 60 t  | Lampes                      | 25 t |
| Autres appareils électroniques | 55 t  | Piles (953 t en 1985)       | 7 t  |
| Catalyse                       | 28 t  | Autres                      | 66 t |

- Cellules à cathode de mercure pour la production de Cl<sub>2</sub> - NaOH : 3 à 4 t de Hg par cellule, l'amalgame formé contient 0,5 % de Na. Les rejets de Hg dans l'air sont < à 2 g/t de Cl<sub>2</sub>.

- Dans les thermomètres : environ 2 g de Hg par thermomètre. En moyenne, en France, dans un hôpital, leur durée de vie est d'un mois, il s'en casse 5 millions par an, soit une dispersion de 10 t de Hg/an. En 1998, la vente de thermomètres à mercure devrait être interdite en France.

- En polarographie, pour mesurer la DCO, dans les pompes à vide à diffusion de mercure, dans les tubes à décharge (voir le chapitre gaz rares-lampes).

- Lampes fluorescentes : elles contiennent, en moyenne, 15 mg de Hg, voir le chapitre gaz rares - lampes. En 1996, en France, consommation de 40 millions de lampes fluorescentes, 5 millions de lampes fluocompactes (3 à 10 mg de Hg par lampe), 3,6 millions de lampes luminescentes (30 mg de Hg par lampe). Soit au total 1 t de Hg/an.

- Amalgames dentaires : ils contiennent environ 50 % de Hg (0,6 g de Hg par amalgame) et sont obtenus par trituration (mélange) à froid d'une poudre (par exemple : Ag : 70 %, Sn : 25 %, Cu : 4 %, Zn : 1 %) avec le mercure. Ils ne contiennent pas de plomb, malgré l'appellation courante de plombage. En France, consommation de 35 t de Hg/an dans ce secteur.

On estime, en France, que les dentistes rejetteraient 20 t/an de Hg soit les 3/4 de la

pollution des particuliers. En Suède, chaque année, 360 kg de Hg provenant des amalgames dentaires sont rejetés dans l'atmosphère par les crématoriums.

- Piles : la consommation française est de 600 millions de piles/an, soit 22 000 t.

- Piles salines : contenaient 0,6 % de Hg qui formait un amalgame avec le zinc et permettait ainsi d'éviter l'oxydation du zinc par l'eau avec dégagement de dihydrogène. En France, chaque année, de 10 à 20 t de mercure contenu dans les piles usées étaient rejetées. Actuellement les piles salines ne contiennent plus de mercure, il est substitué par un produit fluoré polyéthoxylé placé dans le séparateur.

- Piles alcalines : la teneur en Hg est de 0,025 %.

- Piles bouton : 10 % de ces piles ont une cathode constituée d'un mélange HgO-C (elles sont utilisées pour les appareils auditifs). Elles contiennent 30 % de Hg. En France, consommation de 40 t/an de piles bouton. Les piles à oxyde d'argent et zinc-air contiennent 0,5 % de Hg.

- Extraction des métaux précieux : le procédé d'amalgamation n'est utilisé que dans des installations artisanales, ce qui le rend d'autant plus dangereux (par exemple en Amazonie), et concerne environ 10 % de la production mondiale d'or (voir le chapitre or). Il est estimé que, entre 1580 et 1990, la quantité totale de mercure rejeté dans l'environnement, sur le continent américain, lors du traitement des métaux précieux, a été d'environ 257 400 t. Il était utilisé de 6 à 8 kg de Hg/kg de Ag, et pour chaque kg de Ag extrait, par exemple à Potosi, 1,5 kg de Hg était rejeté dans l'environnement. Dans les installations modernes de traitement des minerais d'or et d'argent, le mercure contenu dans le minerai est récupéré (voir plus haut dans ce chapitre).

### **Toxicité :**

- L'intoxication par Hg donne l'hydrargyrisme. La valeur limite d'exposition est de 50 mg de Hg/m<sup>3</sup> d'air afin que la teneur limite de 100 mg de Hg/L de sang ne soit pas dépassée. 65 % du Hg rejeté dans l'atmosphère provient de la combustion du charbon, 25 % de l'incinération des déchets. Dans le monde, les émissions dues aux activités humaines sont estimées à 4 000 t/an, les émissions naturelles à 3 000 t/an.

- Hg se concentre dans la chaîne alimentaire : dans le cas de la baie de Minamata au Japon, des rejets de méthyl-mercure ont été accumulés par les poissons consommés par les habitants de la baie (en 1956 : 549 victimes, en 1965 : 119 victimes et au total 1200 morts). Les composés méthylés du mercure ont la propriété d'être solubles dans les graisses et donc de franchir les membranes cellulaires. Le mercure était utilisé par l'usine Chisso comme catalyseur dans la production d'acétaldéhyde. Au total, entre 1932 et 1968, 81 t de Hg ont été rejetées dans la baie.

En dehors des rejets directs de méthyl-mercure (cas de Minamata), les rejets de mercure sous forme métallique s'oxydent puis, en milieu aquatique sous l'action de bactéries, se transforment en méthyl-mercure qui absorbé par le plancton se concentre

ensuite dans les poissons. Il est estimé que 5 % du mercure apporté annuellement dans la Méditerranée se retrouve dans les poissons.

Autres intoxications : à Niigata (Japon) : pollution industrielle, en Irak : consommation humaine de grains de céréales traités par des composés organiques du mercure.