

CADMIUM 1996

MATIERES PREMIERES : teneur moyenne de l'écorce terrestre : 0,15 ppm.

Il est principalement associé à Zn dans les minerais de zinc (teneur en Cd : 0,01 à 0,05 %) et donc sous-produit de la métallurgie du zinc qui donne de 1,8 à 6 kg de Cd par t de Zn élaboré et en moyenne 3 kg/t de Zn. Sa production est donc proportionnelle à celle du zinc.

Il n'existe pas de minerai de Cd en quantités exploitables.

Cd est également présent dans des minerais de plomb et de cuivre, ainsi que dans des phosphates naturels (34 ppm pour les phosphates jordaniens, 380 ppm pour les phosphates tunisiens).

METALLURGIE : elle dépend de celle employée pour le zinc. Dans tous les cas, une partie du Cd est récupérée par filtration du gaz provenant du grillage.

- Lors de la pyrométallurgie du zinc : le cadmium est récupéré lors du raffinage du zinc. L'éponge ainsi obtenue est raffinée thermiquement par fusion (à 450°C) en présence de soude pour éliminer Zn et Pb sous forme de zincate et plombate puis par distillation à 770°C.

- Lors de l'hydrométallurgie du zinc, Cd est en solution (0,2 à 0,3 g de Cd/L) dans le bain d'électrolyse. Il est récupéré, après épuisement de Zn^{2+} , par cémentation à l'aide de Zn. On obtient des boues bleues contenant environ 6 % de Cd, 15 % de Cu qui sont ensuite attaquées à l'aide d'acide sulfurique. Les ions Cd^{2+} sont à nouveau réduits en métal par cémentation par Zn. Le raffinage a lieu par lixiviation à l'acide sulfurique et électrolyse (anode en plomb et cathode en aluminium).

Recyclage : principalement à partir des accumulateurs Ni-Cd et des soudures.

Les sociétés françaises SNAM (à St Quentin-Fallavier, 38), SAVAM, Union Minière (à Viviez, 12), Saft (à Nersac, 16) produisent annuellement environ 1 000 t de Cd recyclé. Ainsi près de la moitié des besoins français en Cd sont issus de la récupération.

PRODUCTIONS : en 1996, en t. Monde occidental : 12 708 t, Europe : 5 633 t. La production mondiale était de 18 882 t en 1994.

Japon	2 357	États-Unis	1 238
Canada (1994)	2 129	Chine (1994)	1 300
Belgique (1994)	1 557	Mexique (1994)	1 255
ex URSS	1 407	Allemagne	1 145

(1994)		(1994)	
--------	--	--------	--

Producteurs : la production belge est principalement effectuée par l'Union Minière, n°1 mondial, à Balen et Overpelt en Belgique. Cette société traite également les boues cadmifères produites, en France, à Auby (59).

En France, production par Metaleurop à Noyelles-Godault (62) : capacité : 500 t/an.

SITUATION FRANÇAISE : en 1996.

- Production : depuis 1993, les producteurs font, en grande partie, traiter leurs matières premières cadmifères hors de France. La production qui était nulle en 1995, après l'arrêt provisoire des installations de Metaleurop a été, en 1996, de 92 t. Elle était de 252 t en 1992.

- Consommation : 1 860 t.

UTILISATIONS :

Consommations : en 1996, en t. Monde occidental : 13 803 t, Europe : 5 329 t. La consommation mondiale était de 16 780 t en 1994.

Japon	6 527	ex URSS (1994)	900
Belgique (1994)	2 944	Allemagne (1994)	850
France	1 860	Royaume-Uni (1994)	664
États-Unis	1 700	Chine (1994)	600

Secteurs d'utilisation : en 1996 et () 1980, dans le monde occidental.

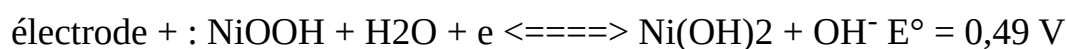
Batteries Cd-Ni	70 % (30 %)	Stabilisant	7 % (15 %)
Pigments	13 % (25 %)	Alliages et divers	2 % (5 %)
Galvanoplastie	8 % (25 %)		

Utilisation diverses :

- Accumulateurs (piles rechargeables) Ni-Cd :

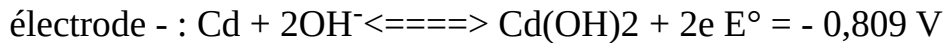
La matière constituant l'anode est un mélange pulvérulent d'hydroxyde de nickel et de graphite. Celle de la cathode, du Cd avec 20 à 25 % de fer. Les matières actives sont placées dans des pochettes en acier nickelé perforées (trous de 0,1 mm) de 10 mm de large. L'électrolyte est une solution aqueuse de KOH : 6 à 8 moles/L. Les réactions suivantes se produisent :

décharge



charge

décharge



charge

Saft (Société des Accumulateurs Fixes et de Traction, groupe Alcatel-Alsthom), 6 900 personnes, est le 1er consommateur français de Cd. En 1992, la production d'accumulateurs Ni-Cd est de 1,3 milliard d'unités (à 60 % par des producteurs japonais (Sanyo et Matsushita), à 15 % par Saft). L'utilisation dans des outils portables, rasoirs, aspirateurs sans fils, ordinateurs et téléphones portables, est en plein développement. En 1993, Saft a livré aux États-Unis (Caroline du Sud), une batterie Ni-Cd de 30 t. Des batteries Ni-Cd pour véhicules électriques commencent à être produites en série à Bordeaux (3 000 en 1996).

- Les pigments à base de sulfure de cadmium, jaune avec CdS, rouge avec Cd(S,Se) ou orange par mélange des précédents ont été utilisés à grande échelle dans les matières plastiques (gilets de sauvetage, casques de chantiers), verres, céramiques. Le jaune des tournesols de Van Gogh est donné par CdS.

La Communauté européenne a adopté une directive qui n'interdit pas l'emploi des pigments de cadmium, mais restreint leur utilisation aux cas ils ne peuvent être remplacés, en particulier dans des polymères.

- Cadmiage : Cd est inaltérable à l'air et a un bon comportement en milieu marin. Le cadmiage est effectué par électrolyse. Utilisé, en particulier pour protéger les rivets d'assemblage en aéronautique.

- Alliages à bas point de fusion, pour brasures de conducteurs électriques (Ag : 50 %, Cd : 18 %, Zn : 16 %, Cu : 15 %), pour fusibles (Bi : 50 %, Pb : 27 %, Sn : 13 %, Cd : 10 %, fond à 70°C).

- Cd a un fort pouvoir d'absorption des neutrons thermiques.

- Stabilisant du PVC, sous forme de CdS.

Pollution par Cd :

Origines de la pollution annuelle des sols agricoles, pour l'ensemble des pays de l'Union européenne. Total : 545 t.

Engrais phosphatés	263 t	Eau	62 t
Redéposition des poussières	168 t	Boues d'épandage	52 t

L'apport des engrais phosphatés est de 2 à 6 g de Cd/ha/an, soit en France, 82 t/an.

Dans la chaîne alimentaire, Cd se concentre principalement dans les feuilles des plantes (salades, choux mais aussi tabac).

Origines de la pollution annuelle de l'air, pour l'ensemble des pays de l'Union européenne. Total : 168 t.

Combustion de produits pétroliers	28 t	Raffinage de Zn	23 t
Incinération des ordures ménagères	28 t	Combustion du charbon	21 t
Sidérurgie	24 t	Production d'accumulateurs	11 t

La teneur de Cd dans l'air varie de 1 ng/m³ en zone rurale, à 20 ng/m³ en zone industrielle et 30 ng/m³ près de l'Etna.

Origines de la pollution annuelle de l'eau, pour l'ensemble des pays de l'Union européenne. Total : 124 t.

Sidérurgie, métallurgie	42 t	Cadmiage	20 t
Fabrication des engrais phosphatés	30 t	Raffinage de Zn	17 t
Fabrication de pigments	21 t (valeur contestée)		

Dans l'Union européenne, les émissions par des sources naturelles (volcans) sont de 15 t/an, les mises en décharge, de l'ordre de 1 000 t/an.

Dans les années 1950, au Japon, une intoxication aiguë par Cd a donné une maladie des os, appelée "itaï-itaï". Cd se concentre dans la chaîne alimentaire (par exemple, des mollusques bivalves concentrent Cd 300 000 fois).

L'absorption par voie digestive de plus de 0,9 g ou par voie respiratoire de poussières à des concentration > 200 mg/m³ peut entraîner des troubles graves. En France, la valeur limite d'exposition est fixée à 0,05 mg/m³, pour les fumées d'oxyde.

La quantité annuelle de Cd ingéré en moyenne, par personne, par an, en France, est évaluée à 12 mg.

Aujourd'hui, les principaux risques d'intoxication par Cd sont liés aux expositions prolongées et à de faibles doses.

Cd est principalement absorbé par inhalation et se fixe à 30 - 40 % dans les reins où il entraîne une perte anormale de protéines par les urines (protéinurie).

La consommation de tabac peut représenter jusqu'à 75 % de l'absorption alimentaire humaine quotidienne.

