

PLOMB 1992

MATIÈRES PREMIÈRES : teneur dans l'écorce terrestre : 16 ppm.

Dans les minerais, Pb est très souvent associé à Zn mais aussi à de nombreux autres éléments : Fe, Cu, Cd, Bi, Sb, Ge, As, Ag, Au, qui sont en grande partie (sauf Fe) récupérés lors des opérations métallurgiques. 70 % de la production mondiale d'argent provient de concentrés de plomb. En moyenne, dans le monde occidental, pour 1 t de plomb, la production minière donne également 2 t de zinc et 3 kg d'argent. Les minerais mixtes Pb-Zn représentent 70 % de la production minière des 2 métaux, les minerais de Plomb, 20 % et 10 % de la production de Pb provient d'une coproduction lors du traitement de minerais de Cu, Zn ou autres métaux.

Minerais : principal : galène (PbS) très souvent associée à de la blende et de la pyrite.

Autre minerai : cérusite (PbCO₃) provenant de l'oxydation de PbS et présente dans les parties supérieures des gisements de galène.

Teneur des minerais tout venant : 1 à 12 % de Pb. En 1990, la teneur moyenne des mines de plomb du monde occidental est de 2,4 % de Pb, 5 % de Zn, 0,4 % de Cu, 11,2 g/t de Ag.

Minéralurgie : effectuée sur les lieux d'extraction, dans des laveries. La concentration a lieu par gravimétrie après broyage grossier ou par flottation après broyage plus fin. On obtient des concentrés de teneurs comprises entre 60 et 80 % de Pb, sous forme PbS. Voir un exemple de flottation ci-contre et à la fin de ce chapitre.

Productions : en 1992, en milliers de t de Pb contenu. Monde : 2 983, Union européenne : 123.

Australie	572	Pérou	194
États-Unis	407	Mexique	173
ex URSS	225	Suède	106
Chine	287	Afrique du Sud	76
Canada	342	Maroc	70

- Principaux opérateurs miniers : Mount Isa Mines (Australie), Cominco et Noranda (Canada), Asarco et Doe Run (États-Unis).
- Principaux pays exportateurs : Australie, Canada, Pérou, Mexique.
- Principaux pays importateurs : Allemagne, France, Belgique, Japon.
- Importance des sous-produits : par exemple, le Pérou gagne autant de devises par ses exportations de sous-produits : Au, Ag, Cu, Cd, Bi, que par celles de Pb et Zn.

Réserves mondiales : en 1990, en millions de tonnes de Pb contenu. Monde : 130.

Australie	36	Europe	12
Amérique du Nord	34	Asie	11
ex URSS, Chine, Europe de l'est	20	Afrique	9

- Ex URSS : dans le Kazakhstan, l'Altai, le Karatau...
- Australie : à Broken Hill et Mount Isa.
- États-Unis : dans le Missouri, l'Alaska (Red Dog)...

Situation française : en 1992.

Plus de production minière après la fermeture, en décembre 1991, de la mine des Malines (30), exploitée par la société Metaleurop.

Importations : 172 665 t (en 1991, Afrique du Sud : 28 %, Suède : 11 %, Irlande : 10 %)

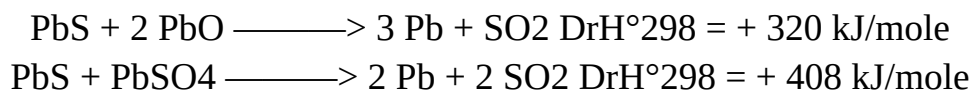
Exportations : négligeables.

MÉTALLURGIE DE PREMIÈRE FUSION : 2 stades : grillage puis réduction.

Grillage : consiste à éliminer le soufre et agglomérer le concentré afin qu'il résiste à l'écrasement lors de la réduction. La charge obtenue doit être poreuse afin de permettre sa réduction par le monoxyde de carbone. Le grillage est réalisé vers 1000°C, SO₂ est récupéré pour produire H₂SO₄. La réaction principale est la suivante :



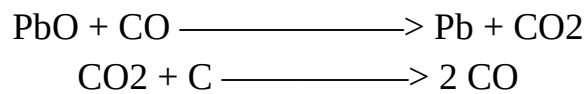
Le procédé le plus utilisé dans le monde consiste à effectuer un grillage sur des machines Dwight-Lloyd qui se présentent comme une bande sans fin de chariots mobiles munis de grilles, glissant sur des caissons étanches. L'air est soufflé à travers les grilles. Afin de décomposer PbSO₄ qui se forme au cours du grillage, la température de grillage doit dépasser 950 °C. Lors du grillage il se forme également une faible quantité de plomb fondu, qui reste dans le concentré, selon les réactions :



La réaction de grillage étant très exothermique, il faut éviter une teneur trop importante en combustible (PbS) qui entraînerait une élévation trop importante de la température. Il faut éviter d'atteindre 1114°C, température de fusion de PbS, ce dernier, à l'état fondu, ne pouvant plus être grillé. Pour cette raison la teneur des concentrés qui est, comptée en soufre, de 10 à 14 % est abaissée à une teneur moyenne de 6 % en ajoutant des concentrés préalablement grillés. Une partie du concentré grillé est donc recyclé en amont du grillage.

L'épaisseur de la couche grillée est de l'ordre de 30 cm, la surface de 50 à 90 m², la vitesse de défilement d'environ 1m/min, le débit d'air de 15 à 40 m³/min/m².

Réduction : par pyrométallurgie entre 500 et 1000°C.



Avant réduction, le minerai est aggloméré et additionné de coke (180 kg/t de Pb) et de fondants, les ajouts de fondant intervenant souvent lors du grillage. La réduction a lieu selon 2 types de procédés (6 % de la production est co-produit par la métallurgie du cuivre) :

- Au four à cuve, selon le principe du haut fourneau (représente, en 1992, 71 % des capacités de production du monde occidental). Le four est rectangulaire, avec souvent un refroidissement extérieur par circulation d'eau (water jacket). Les 3/4 du Pb de Noyelles-Godault sont produits selon ce procédé, la production atteint jusqu'à 350 t/jour.

- Imperial Smelting (ISP, 12 % des capacités du monde occidental, en 1992) qui permet de traiter des minerais mixtes Pb-Zn et de produire simultanément les 2 métaux. Le four est de type haut-fourneau. Le Pb d'oeuvre fondu sur lequel surnagent les scories est récupéré dans le bas du four. Les vapeurs de Zn (température d'ébullition : 907°C) qui doivent être condensées le plus rapidement possible pour éviter leur oxydation sont absorbées dans des condenseurs par une pluie de Pb à 440°C. Dans les condenseurs, la température du Pb liquide s'accroît jusqu'à 550°C. Le Pb zingueux obtenu est refroidi vers 440 °C. Les différences de solubilité et de densité, entre ces deux températures, permettent de séparer les deux métaux. Il faut faire circuler une quantité de Pb de l'ordre de 420 fois la quantité de Zn récupéré. Ce procédé est utilisé par Metaleurop à Noyelles-Godault (capacités de production annuelles : 90 000 t de Zn, 35 000 t de Pb).

Le Pb d'oeuvre obtenu titre 98,5 %. Un raffinage est nécessaire.

De nouveaux procédés pyrométallurgiques (KIVCET (4 % des capacités de production, en 1992), Q.S.L (9 % des capacités)... commencent, avec difficultés, à être utilisés. Ils consistent à réaliser, dans le même réacteur, le grillage et la réduction, le grillage apportant la chaleur nécessaire à la réduction. La difficulté de la mise au point de ces procédés est liée à la limitation des rejets de dioxyde de soufre. Ils utilisent du dioxygène pour le grillage.

Raffinage : soit pyrométallurgique (82 % de la production, en 1992), soit électrométallurgique (18 % de la production) .

- Pyrométallurgique : par purifications successives de Pb à l'état liquide. Il consiste en un décuivrage en présence de soufre, une élimination de As, Sn et Sb, par oxydation à

l'aide de nitrate de sodium (procédé Harris), une désargentation en présence de Zn (procédé Parkes), un débismuthage en présence de Ca et Mg (procédé Kroll-Betterton). Les divers sous-produits sont récupérés lors de ces opérations. Par exemple, pour une tonne de Pb peuvent être récupérés : 6 kg de Sb, 4 kg de Cu, 3,5 kg de As, 2 kg de Bi, 1 kg de Ag, 0,3 kg de Sn.

Pb doux à 99,99 % est coulé en lingots de 45 kg appelés saumons.

- Électrométallurgique : par électrolyse à anode soluble. Il est utilisé pour le Pb d'oeuvre contenant plus de 2 % d'impuretés autres que le cuivre et lorsqu'on désire obtenir du Pb à faible teneur en Bi (< 10 g/t de Pb), le procédé pyrométallurgique donnant couramment 100 g de Bi/t de Pb. L'électrolyte est généralement de l'acide fluosilicique (H₂SiF₆). La cathode est en Pb pur de 12 mm d'épaisseur, l'anode (200 kg) en Pb d'oeuvre préalablement décuivré. La durée de l'électrolyse est de 4 à 8 jours, à 40-50°C, sous 0,3 à 0,5 V, avec une densité de courant de 150 A/m², la consommation électrique est de 150 kWh/t de Pb.

RECYCLAGE : MÉTALLURGIE DE DEUXIÈME FUSION (ou affinage) :

L'obtention du métal a lieu à partir de la récupération de déchets.

Dans le monde occidental, en 1991, sur 5,6 millions de t de capacités de raffinage, 3 millions de t concernent le Pb de 1ère fusion, 2,6 millions de t, le Pb de récupération. La récupération du Pb est importante (environ 55 % de la consommation) car il est facile de récupérer le Pb des batteries. En France, plus de 90 % du Pb utilisé dans les batteries est récupéré. En 20 ans, en France, traitement de 1 milliard de batteries.

Composition moyenne (en poids) d'une batterie :

Sulfate de Pb	24,5 %	Oxyde de Pb	16 %
H ₂ SO ₄	24 %	Polypropylène	7,7 %
Alliage de Pb	21 %	PVC	3,8 %

Principe de la récupération des batteries :

- Casse des batteries, puis triage des sels de Pb, alliages de Pb, polypropylène qui est recyclé (12 000 t de capacité annuelle par Cookson Penarroya Plastique (C2P, détenu à 50 % par Metaleurop) en 1991, en France). Le polypropylène recyclé est destiné, principalement, à l'horticulture (pots en plastiques) et à l'automobile.
- Réduction des oxydes par CO à 800-1200°C, déchloration par Na₂CO₃, désulfuration par Fe, dans des fours réverbère, à cuve ou rotatif.
- Obtention de Pb d'oeuvre contenant 0,2 à 10 % de Sb, 200 à 400 g Cu/t, 200 à 800 g Sn/t.
- Un raffinage donne Pb doux à 99,97 % ou des alliages (Pb-Sb, Pb-Sb-As, Pb-Sb-Sn...).

PRODUCTIONS 1ère et 2ème fusion en 1992, en milliers de t et () % de 2ème fusion :

Monde : 5 231 (47 %), Union européenne : 1 372 (50 %).

États-Unis	1 182 (74 %)	ex URSS	300 (23 %)
Allemagne	354 (51 %)	France	284 (55 %)
Royaume-Uni	347 (43 %)	Canada	255 (41 %)
Chine	342 (10 %)	Australie	246 (9 %)
Japon	330 (34 %)	Mexique	198 (45 %)

- Plus de 80 % des capacités de production de l'ex-URSS sont concentrées au Kazakhstan (685 000 t/an de capacité).

Producteurs : principaux groupes mondiaux, productions en 1991.

Metaleurop (France, Allemagne) : 330 600 t, en 1992-93.

Pasminco (Australie) : 258 300 t

Asarco (États-Unis) : 189 000 t

Doe Run (États-Unis) : 157 000 t

Metallgesellschaft (Allemagne) : 123 400 t

Cominco (Canada) : 87 000 t

SITUATION FRANÇAISE : en 1992, y compris l'industrie de 1ère transformation.

Chiffre d'affaires : 910 millions de F.

Effectifs : 825 personnes, dans 13 entreprises.

Production métallurgique : 284 100 t.

- dont 1ère fusion : 128 500 t.

- dont 2ème fusion : 155 600 t (au 2/3 d'alliage Pb-Sb).

Commerce extérieur :

- Importations : 30 400 t (Royaume-Uni : 50 %, Belgique : 23 %, Suède : 7 %).

- Exportations : 62 800 t (Espagne : 33 %, Allemagne : 23 %, Belgique : 19 %).

Usines métallurgiques :

- Noyelles-Godault (62) (Société Metaleurop), 1100 personnes.

- Toute la production française de Pb 1ère fusion : 128 500 t en 1992. Également production de plomb de 2ème fusion.

- 1/3 de la production française de Zn (procédé ISP) : 101 300 t en 1992/93.

- Capacités de production :

Pb	150 000 t	Cu	1 500	Ag	350
----	-----------	----	-------	----	-----

			t		t
Zn	130 000 t	Sb	700 t	Bi	20 t
H2SO4	180 000 t	Cd	500 t	Au	1 t

- Autres usines : production de Pb de 2ème fusion :
- Metaleurop : Escaudoeuvres (59), Villefranche-sur-Saône (69), production 1991 : 72 000 t.
- Société de Traitement Chimique des Métaux : Toulouse (31), Bazoches-les-Gallerandes (45), capacités : 55 000 t/an, GAST (CEAC) à Pont Sainte Maxence (60) : 20 000 t/an, Métal Blanc, à Bourg Fidèle (08) : 13 000 t/an.

Metaleurop : société née en 1988, du regroupement de la Société Minière et Métallurgique de Penarroya (France) et des activités dans les métaux de Preussag (Allemagne). Preussag détient 50,8 % des actions. Résultats d'octobre 1992 à septembre 1993.

- Chiffre d'affaires : 3,7 milliards F (Allemagne : 58 %, France : 40 %). Par activités : fonderie et métaux spéciaux : 74 %, galvanisation et fonderies sous pression : 15 %, oxydes et ouvrés : 5 %, mines : 1 %.
- Effectifs : 4 347 personnes.
- Productions :
- Pb : 330 600 t (France : 56 %, Allemagne : 40 %), n°1 mondial, 10 % du marché occidental.
- Zn : 243 600 t (Allemagne : 58 %, France : 42 %), n°3 mondial.
- Ag : 320 t (France : 81 %, Allemagne : 19 %).
- Autres produits : acide sulfurique, Cd, Ge, In (n°1 mondial), As, Te, Bi, Sb, Au.
- Implantations géographiques :
- Mines françaises : St Salvy (Zn, Ge, In) fermée fin 1993. Plus d'activité minière.
- Fonderies de Pb-Zn première fusion : Noyelles-Godault (France), Nordenham (Allemagne).
- Fonderies de deuxième fusion : Villefranche-sur-Saône et Escaudœuvres en France, Goslar (Allemagne), Bruxelles (Belgique).
- Autres productions : L'Estaque (13) : As, Au, Rieux (60) : oxydes de Pb, Barcelone (Espagne) : oxydes de Pb, Langelsheim (Allemagne) : métaux de haute pureté : Ge, In, As...
- 12 usines de galvanisation à chaud en Allemagne.

UTILISATIONS :

Consommations mondiales : en 1992, en milliers de t. Monde : 5 065, Union européenne : 1 480.

États-Unis	1 268	Chine	250
------------	-------	-------	-----

Allemagne	412	Italie	247
Japon	402	France	246
Royaume-Uni	264	Corée du Sud	164
ex URSS	260	Espagne	131

Répartition de la consommation : en 1992, en France, et () dans le monde occidental.

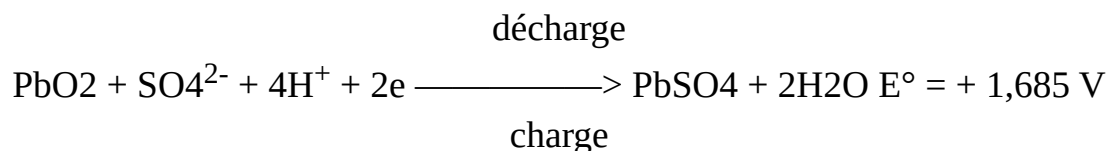
Accumulateurs	64,5 % (64,8 %)	Revêtements de câbles	6,1 % (3,7 %)
Oxydes et chimie	12,6 % (14,8 %)	Alliages	(3,2 %)
Demi-produits	11,0 % (9,7 %)	Autres	(3,8 %)

Utilisations particulières :

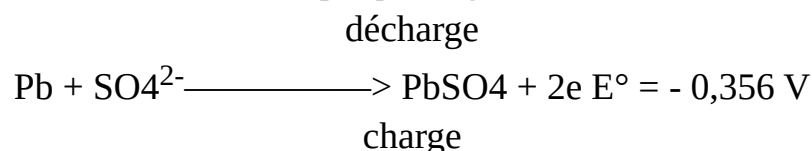
- Accumulateurs : Vu l'importance de la part des accumulateurs, la consommation de Pb est liée à la production automobile (parc automobile mondial : 500 millions de véhicules). Marché mondial annuel : 250 millions de batteries (10,5 millions en France pour le démarrage, dont 4,1 millions en premier équipement). En 10 ans, la durée de vie des batteries a été multipliée par 2 (de 3 à 4 ans en moyenne, actuellement) et la quantité de Pb utilisé a diminué de 12 à 8 kg. Les batteries pour usage "stationnaire" sont conçues pour durer 25 ans.

- 3 types de batteries, () en % du marché mondial : SLI (starting, lighting and ignition) (80 %) utilisées pour les véhicules automobiles à traction non électrique (1/4 en équipement d'origine, 3/4 en remplacement de batteries usagées), de traction (15 %) utilisées pour les véhicules électriques (chariots élévateurs...), stationnaires (5 %) utilisées en appoint du réseau électrique (hôpitaux, télécommunications...).

- Principe de fonctionnement : à la plaque positive :



A la plaque négative :



Les cellules de 2 V sont connectées en série. La matière active est préparée sous forme de pâte constituée de poudre très fine (< 5 µm) d'oxyde de Pb, de Pb (20 à 30 %), d'acide sulfurique et d'eau, transformée par électrolyse en dioxyde de Pb à la

plaque + et en Pb spongieux à la plaque -. La matière active est déposée sur des grilles en alliage de Pb. L'alliage traditionnel (4 à 5 % de Sb) a de bonnes qualités mécaniques, mais Sb de la grille + a tendance à passer en solution et à se redéposer sur la plaque -. La surtension moindre de Sb/Pb entraîne un dégagement de H₂ qui décharge la batterie (autodécharge) et consomme de l'eau. L'alliage Pb-Ca permet d'éviter la consommation d'eau mais du fait de la formation d'une couche passive sur la plaque + gênant la charge de la batterie après décharge complète, cet alliage n'est utilisé que pour la grille -. La grille + est en alliage à 2 % de Sb.

L'électrolyte est une solution aqueuse de H₂SO₄ à 4 à 5 moles/l. Les matériaux des séparateurs entre compartiments + et -, en papier cellulosique imprégné de PVC, sont de plus en plus remplacés par des fibres de verre ou du polyéthylène poreux, afin de diminuer la résistance interne de la batterie.

- Pb représente 1/5 du prix d'une batterie.

- Producteurs de batteries :

- N°1 français (50 % du marché) et européen (26 % du marché) : Compagnie Européenne d'Accumulateurs (CEAC), détenue à 62,3 % par Fiat (Italie) et 37,3 % par Alcatel Alsthom. En 1993 :

- Chiffre d'affaires : 4,3 milliards de F réalisé à 53 % par des filiales étrangères, effectif : 5 904 personnes, 8 usines en France (Auxerre, Nanterre, Lille, Vierzon, Péronne...), usines en Belgique, Allemagne, Royaume-Uni, Italie.

- Exploite une affinerie à Pont-Sainte-Maxence (60), production : 26 500 t de Pb en 1993.

- Production 12 millions de batteries/an. Marques : Fulmen, Tudor.

- La Compagnie Française d'Électrochimie (CFEC), chiffre d'affaires : 450 millions de F, en 1993, 771 salariés, usine à Outarville (45), marque : Steco, rattachée à la CEAC en 1992 est à vendre.

- N°2 européen, 25 % du marché : Varta-Bosch (Allemagne), n°3, 14 % du marché : Tudor (Espagne).

- On assiste au développement de grosses batteries destinées à réguler les réseaux de distribution électrique : 2 500 t de Pb dans des batteries, à Los Angeles, pour une puissance électrique de 400 MW.

- Alliages : les éléments d'addition peuvent permettre d'abaisser le point de fusion de Pb, d'augmenter les propriétés mécaniques ou d'améliorer les caractéristiques électrochimiques :

- alliages pour soudure "à l'étain" : (62 % Sn, 32 % Pb) (température de fusion : 183°C).

- alliages pour grilles de batteries : ajout de 2 % de Sb.

- Une lampe à incandescence demande 300 mg de Pb pour les soudures du culot. En France, la consommation dans ce domaine est de 75 t/an.

- Revêtement des câbles électriques : Pb est utilisé pour les câbles sous marins haute tension car il est parfaitement imperméable aux liquides.

- Bâtiment : En France, consommation d'environ 2 000 t/an de feuilles de Pb pour l'entretien et la rénovation des monuments historiques. Utilisé comme matériau de couverture et de décoration pour la rénovation du dôme des Invalides à Paris. Pb est également utilisé en insonorisation, particulièrement basse fréquence et comme matelas antivibrations.

- Acier plombé : des feuilles d'acier peuvent être recouvertes d'un dépôt de Pb (avec de 8 à 15 % de Sn) sur une épaisseur de 3 à 8 μm soit de 60 à 180 g de Pb/m². Utilisé principalement pour réaliser les réservoirs d'essence pour automobiles (80 % des réservoirs aux États-Unis).

- Oxydes : PbO (litharge), Pb₃O₄ (minium), voir également le paragraphe verres au plomb.

- Secteurs d'utilisation des oxydes de Pb dans le monde occidental, en 1989.

Céramiques	32 %	Plastiques	14 %
Verres et téléviseurs	20 %	Pigments	11 %
Verres cristal	15 %	Accumulateurs	8 %

- Metaleurop a produit, en 1991, 45 000 t d'oxydes à 71 % en France.

- Les plaques positives des accumulateurs sont constituées d'une grille en alliage de Pb sur laquelle est déposée du dioxyde de Pb (PbO₂). La litharge est utilisée, en partie, pour la fabrication de cet oxyde.

- Utilisés sous forme de litharge comme stabilisant du PVC (qui contient 1 % d'oxyde de Pb) lorsqu'il est employé de façon durable (bâtiment...). La consommation de l'Europe de l'Ouest est de 80 000 t/an dans ce secteur.

- Dans la fabrication des céramiques : le minium, utilisé dans les glaçures, sert d'opacifiant en formant un silicate. De 70 à 90 % de l'oxyde utilisé dans ce secteur est employé à la fabrication de carrelages (en 1991, 59 g de PbO/m²).

- Pigment, élaborés à partir de litharge : jaune (chromate : PbCrO₄), rouge (molybdate : PbMoO₄) entrant dans la fabrication de peintures (ex bandes jaunes routières au chromate de Pb), vernis, encres, plastiques, papier, caoutchouc. La céruse (2PbCO₃,Pb(OH)₂) a longtemps été employée comme pigment blanc dans les peintures. Son utilisation est actuellement interdite mais elle reste présente dans des vieilles peintures. En 1988, à Paris, mort de 2 enfants qui avaient ingéré de vieilles peintures au Pb.

- Le minium est de moins en moins utilisé comme peinture antirouille.

- Verres au plomb : l'oxyde de plomb augmente l'indice de réfraction des verres qui de $n = 1,5$, peut atteindre $n = 1,8$. Les verres de cristal ont des teneurs exprimées en PbO d'au moins 24 %. Des fibres optiques sont constituées d'une peau en verre ordinaire ($n = 1,5$) et d'un coeur en verre au Pb (50 % de PbO) d'indice 1,62. Le numéro atomique élevé de Pb en fait le meilleur élément pouvant entrer dans la composition de verres de protection contre les rayonnements (X et nucléaires). Le verre du cône des tubes de télévision contient jusqu'à 30 % de PbO, soit 1 kg de Pb par téléviseur couleur. Ce verre brunissant sous l'impact des rayons X, le verre de l'écran contient des oxydes de strontium et baryum. L'usine de retraitement des combustibles irradiés de La Hague utilise plus de 200 fenêtres de verre au Pb (jusqu'à 80 % de PbO). Les fenêtres sont formées par des dalles de verre collées les unes aux autres. L'épaisseur peut atteindre 1,2 m et le poids, plusieurs tonnes.

- Plomb tétraéthyle ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{CH}_2)_4$). Voir, pour la fabrication, le chapitre consacré au sodium.

Il est utilisé comme antidétonant dans l'essence (0,1 à 0,4 g/litre d'essence). La résistance à la détonation s'exprime par l'indice doctane. En juin 1991, le super raffiné en Europe a vu sa teneur maximale baisser à 0,15 g/l (0,64 en 1975). Dans le monde occidental, la consommation de Pb dans ce secteur a atteint son maximum en 1972 : 370 000 t. En 1988 elle était de 96 000 t, elle est prévue nulle en 2000 car on assiste au développement de la consommation d'essence sans plomb utilisée à l'origine pour éviter d'empoisonner les catalyseurs à base de platine présents dans les pots catalytiques. Elle supplante, de plus en plus, le super avec plomb. Sa part est dans le monde de 55 %, avec aux États-Unis et au Japon : 100 %, en Europe du Nord : 75 à 100 %, au Royaume-Uni : 51 %, en France : 40 % (34 % en 1992), en Europe du Sud : 16 à 25 % (voir chapitre pétrole).

- Plomb de chasse : alliage (1,5 % Sb, 0,8 % As), fabriqué selon le procédé "de la tour", 4 % de la consommation française de Pb (8 000 t en 1991). Dans le monde occidental, en 1991, consommation de l'ordre 57 000 t.

Toxicité : le plomb donne le saturnisme. Incorporés dans l'organisme, les ions Pb^{2+} entrent en compétition avec Ca^{2+} dans la formation des os (phosphate de calcium). Pb peut aussi bloquer plusieurs enzymes. L'ingestion doit être limitée à 3 mg Pb/semaine. Normes de l'Union européenne : maximum admissible dans l'eau potable : 50 mg Pb/l, concentration maximale admissible dans l'atmosphère : 150 mg/m^3 .

La plombémie, taux de Pb dans le sang, est le reflet exact de l'exposition immédiate. En général, elle varie de 7 à 20 mg/100 ml de sang en fonction de la contamination atmosphérique (0,1 à 0,2 mg/m^3 dans les zones rurales, 1 à 2 mg/m^3 en moyenne

dans les grandes villes). En Europe, la valeur maximum admissible est de 35 mm/ml. Dès 45 mm/100ml des troubles neurologiques apparaissent surtout chez l'enfant.