L'antimoine (Sb) – éléments de criticité

		Sources
1 - USAGES		
1.1 - Principaux usages dans le Monde (2011)	-Retardateurs de flamme sous forme de trioxyde Sb_2O_3 : 52.4% -Batteries plomb-acide : 25.9% -Alliages de plomb : 11.5% -Industrie des plastiques (catalyseurs & stabilisateurs chaleur) : 7.2 % -Verres, céramiques : 3% -Autres : 0.9%	*CMH 2014 d'après Roskill 2011*
1.2 - Principaux usages en Europe (2011)	-Retardateurs de flamme (ignifugeants) : 43% -Batteries plomb-acide : 32% -Alliages de plomb : 14% -Industrie des plastiques (catalyseurs et stabilisateurs chaleur) : 6 % -Verres, céramiques et divers : 5%	*Critical Materials for EU, mai 2014*
1.3 - Principales applications dans les domaines de haute technologie	Ignifugeant dans les gaines d'isolation électrique, les plastiques et textiles intérieurs et certains composites dans l'aéronautique, l'automobile et autres domaines à normes anti-feu sévères.	
1.4 - Appications dans le domaine de l'énergie	Additif du plomb dans les batteries. Ignifugeant dans les gaines de câblage électrique.	
1.5 - Consommation mondiale	Consommation mondiale estimée à 206.6 kt W en 2011 (dont environ 44 kt d'origine secondaire / old scrap).	*Roskill 2012*
1.6 - Perspectives d'évolution de la consommation mondiale	Roskill (2011) anticipait une poursuite de la croissance de la demande mondiale à 3,6%/an, tirée par les besoins en retardateurs de flamme et la poursuite de la croissance du marché automobile en Chine. Cette anticipation est peut-être à atténuer en raison de la conjoncture globale récente.	*Roskill 2012, BRGM*
2 - PRODUCTION MONDIALE ET RESSOURCES		
2.1 - La substance est-elle un sous produit	Partiellement	
2.2 - Métaux principaux dont la substance est un sous-produit	Dans certains gisements, l'antimoine est le produit principal (Chine). Dans d'autres, il est un sous-produit (ou un co-produit) de l'or, du plomb ou du zinc.	
2.3 - Production minière mondiale 2012	**162.5 kt** (large fourchette d'incertitude : productions de certains pays très différentes selon les sources)	*AS3M 2014 ; WMD 2014*
2.4 - Principaux producteurs miniers mondiaux	Chine : 79.1% ; Russie : 4.6% ; Tadjikistan : 3.4 % ; Bolivie : 3.1%	*AS3M 2014 ; WMD 2014*
2.5 - Concentration géographique de la production minière	Forte concentration (IHH : 0.63 en 2012)	*WMD 2014*
2.6 – Variation sur 10 ans de la concentration de la production minière mondiale	Pas de tendance, l'IHH de concentration des 5 premiers pays producteurs était 0,64 en 2002.	*AS3M; WMD*
2.7 - Production métallurgique mondiale primaire (2012)	Pas de données	
2.8 - Production métallurgique mondiale secondaire (2012)	Pas de données	
2.9 - Principaux producteurs métallurgiques	Capacités de production en 2010 : Chine : 73.5% ; Russie : 4.0% ; Afrique du Sud 3.7%	*CMH 2014 d'après Roskill 2011*
2.10 - Concentration géographique de la production métallurgique	Forte concentration (IHH : 0.55 en 2011)	*Roskill, 2011*
2.11 - TCAM lissé sur 5 ans de la production minière sur 30 ans (1982-2012)	3.4% (mais la producton est très irrégulière d'une année sur l'autre, le taux de croissance de 3% observé entre 1980 et 2012 est plus proche de la réalité moyenne, cf. graphique annexé)	*AS3M 2014 ; WMD 2014*
2.12 - TCAM lissé sur 2 ans de la production minière sur 10 ans (2002-2012)	+2.6%	*AS3M 2014 ; WMD 2014*
2.13 - Réserves connues en janvier 2014	-3 400 kt dont 1 225 kt en Chine selon Critical Metals Handbook, fév.2014 ; -1 840 kt (11 ans de la production 2012) dont 950 kt en Chine selon USGS 2014 ; -450 kt en Chine selon l'Annuaire Statistique Chinois 2013.	*USGS 2014 ; CMH 2014, d'après Roskill 2012 ; CSY 2013*
2.14 - Tendance d'évolution des réserves 1996-2012 (années de production)	-Réserves publiées par l'USGS en 1998 : 15 ans de la production de 1997 -Réserves publiées par l'USGS en 2013 : 11 ans de la production de 2012	*USGS*
2.15 - Principaux pays détenteurs de réserves	- Chine 52 %, Russie 19 %, Bolivie 17 % selon USGS - Chine 36%, Thaïlande 16%, Russie 14%, Bolivie 12% selon CMH 2014	*USGS ; CMH 2014*

		Sources
2.16 - Concentration géographique des réserves minières	Forte concentration (IHH : 0.63 en 2012)	*USGS 2014 ; CMH 2014, d'après Roskill 2012 ; CSY 2013*
2.17 - Perspectives d'évolution de la production	Peu de possibilités d'accroissement de la production chinoise (limite de réserves). Les nouvelles capacités attendues ailleus sont limitées (envoron 11 kt de nouvelles capacité en Australie, Russie et Mexique). Tensions probables à attendre sur l'offre.	*Roskill 2011*
3 - SUBSTITUABILITE		
3.1 - Potentiel de substitution dans les principaux usages	- Retardateurs de flamme : substitutions par divers composés (alumine hydratée, divers composés minéraux ou organiques), mais combinaison composés halogénés - trioxyde d'antimoine plus performants et nécessaires pour les applications à normes anti-feu sévères. - Substitution par des alliages Pb-Ca dans les batteries, en progression dans les pays développé.	*CMH 2014 ; Panorama BRGM 2011*
4 - RECYCLAGE		
4.1 - Taux de recyclage	Sb est bien recyclé dans les batteries Pb-acide et les autres alliages Pb. Il n'est pas recyclé dans ses autres applications, dispersives (ignifugeants, verres et céramiques). Recyclage en fin de vie : <5% (applications dispersives ?) à 89% (batteries et alliages Pb ?) ; Contenu des approvisionnements en antimoine secondaire : 10 à 25%.	*UNEP 2011 (Recycling Rates of Metals) ; Panorama BRGM 2011*
5 - PRIX		
5.1 - Etablissement des prix	Pas de cotation publique sur les marchés boursiers. Prix établis par négociations directes de contrats entre producteurs primaires et transformateurs ou utilisateurs. Fourchettes de prix spot publiées 2 fois par semaine par Metal Bulletin et Metal-Pages	
5.2 - Prix moyen sur les 12 derniers mois (janv.-déc.2014)	9 300 US$/t Sb sous forme de régule à 99.65%, CAF port Europe	*Metal-Pages*
5.3 - Ecart-type relatif des prix sur les 12 derniers mois (janv.-déc.2014)	+/- 3.0%	*Metal-Pages*
5.4 - Evolution du prix sur un an (moyenne janv.- déc.2014 /moyenne janv.-dec.2013)	-8.5%	*Metal-Pages*
5.5 -Evolution du prix depuis 2002-2003 (moyenne janv.-déc.2014) / moyenne sur 2 ans 2002-2003	+ 344%	*Metal-Pages*
5.6 - Ordre de grandeur de la valeur de marché de la production minière annuelle de la substance	**1.5 GUS$** *(162.5 kt (production annuelle la plus récente estimée, 2012) x 9 300 US$/t (prix moyen annuel 2014))*	
6 - RESTRICTIONS AU COMMERCE INTERNATIONAL, REGLEMENTATIONS		
6.1 - Restrictions au commerce international	Quota d'exportation chinois de 59.4 kt Sb en 2014, reconduit en 2015. La Bolivie impose une surtaxe à l'exportation. Les principaux autres pays producteurs imposent des permis d'exportation.	*Reuters, oct.2014; OCDE, 2014, [8]*
6.2 - Réglementation REACH	Seul l'antimoniate de plomb, un pigment jaune ("Jaune de Naples"), est concerné par le Règlement Reach. Il fait partie de la liste des "Substances of Very High Concern" (SVHC) qui pourraient être soumises à autorisation au titre du Réglement (situation au 21/12/14)	*Règlement (CE) No 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil - Site de IECHA*
7 - PRODUCTION ET RESSOURCES FRANCAISES		
7.1 - Production minière française 2013	0 (dernière mine fermée en 1991)	
7.2 - Production minière française historique	Production historique cumulée (1726-1991) : 154.9 kt Sb. Entre 1890 et 1908, la France était le 1er producteur mondiale d'antimoine	*BRGM*
7.3 - Part dans la production minière mondiale 2013	0	
7.4 - Ressources primaires évaluées en France métropolitaine	26.6 kt Sb en 14 gisements	*Panorama BRGM 2011*
7.5 - Production métallurgique française	- Production métallurgique primaire (régule) : 0 (production cessée en 1991, avec 760 t produites celle année-là) ; - Production de plomb antimonié secondaire à partir du recyclage des batteries hors d'usage. Tonnage Sb non publié. Sur la base de 71 kt de Pb produit en 2013 et une hypothèse de 3% Sb, cela pourrait représenter 2.1 kt Sb contenu. - Production de trioxyde Sb_2O_3 à partir de régule importé. Capacité de prduction de 17 kt/an. Production réelle non publiée, probablement de l'ordre de 6.3 kt en 2013.	

8 - LA FILIERE INDUSTRIELLE EN FRANCE		
8.1 - Entreprises minières françaises	0	*Diverses*
8.2 - Entreprises métallurgiques en France	- **STCM** (45-Bazoches-les-Gallerandes, www.stc-metaux.com) et **APSM** (60-Pont-SainteMaxence, www.apsm.fr), filiales du britannique **Ecobat Technologies**, produisent du plomb secondaire à partir de batteries hors d'usages, ainsi que des alliages Pb-Sb. **- Recylex** (75 Paris, www.recylex.com) récupère et démantèle des batteries hors d'usage en France mais les métaux secondaires sont produits en Allemagne. Les "métaux spéciaux" tels que Sb sont produits par sa filiale allemande **PPM Pure Metals** (Langelsheim, www.ppmpuremetals.de).	*Diverses*
8.3 - Entreprises de produits intermédiaires en France (fabricants de trioxydes d'antimoine et de prémélanges polymères)	- **Société Industrielle et Chimique de l'Aisne (SICA)** (02-Chauny, www.sica-chauny.com = www.amg-antimony.com), - **PDCL-Lucette** (53-Le Genest Saint Isle, www.pcdlucette.com) Ces deux sociétés sont filiales du belge **Sudamin**, lui-même filiale du néerlandais **Advanced Metallurgical Group NV** (AMG).	*Diverses*
8.4 - Industries françaises aval dépendantes de cette matière première	Plasturgie, Aéronautique, Automobile, Equipementiers, Câbliers, Construction électrique, Réseaux de distribution d'énergie et de télécommunication, Chimie, etc.	*Diverses*
9 - COMMERCE EXTERIEUR ET CONSOMMATION FRANCAISE		
9.1 - Commerce extérieur français	Déficit commercial de 11.1 M€ en 2013 (tous produits bruts et intermédaires d'antimoine), en baisse de 59% par rapport à 2012. Antimoine brut (régule) importé à 95% de Chine en 2013.	*Le Kiosque de Bercy*
9.2 - Consommation française apparente (production + imports - exports)	2.25 kt d'équivalent Sb contenu dans les produits bruts et intermédiaires (antimoine,trioxyde, etc.) en 2013.	
9.3 - Recyclage en France	Recyclage des batteries au plomb-antimoine et autres pièces en plomb hors d'usage. Extraction des métaux en France (Pb et Pb antimonié, STCM et PASM) ou en Allemagne (Recylex)	
10 - DIVERS		
10.1 - Monographie BRGM disponible ?	Oui, décembre 2011	*http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-61342-FR.pdf*
10.2 - Remarques spécifiques	Il manque pour l'antimoine une analyse de flux de matières suffisamment cohérente. Données insuffisantes sur la consommation totale (primaire + secondaire)	

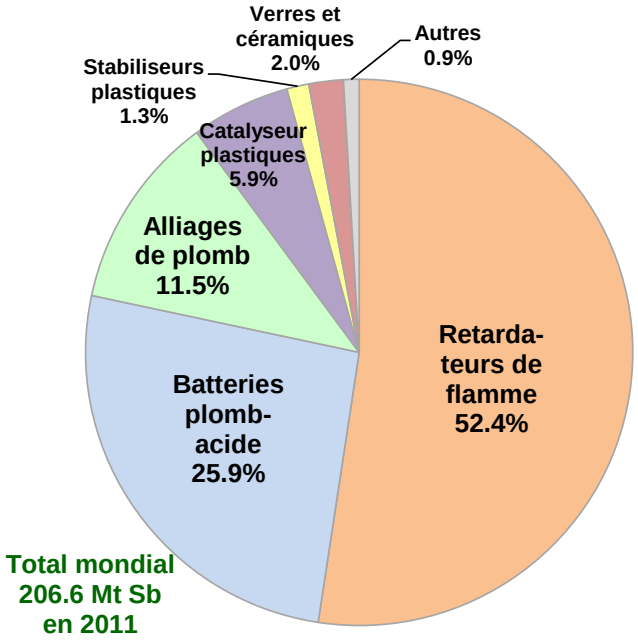
Acronymes : IHH : Indice d'Herfindahl-Hirschmann ; TCAM : Taux de Croissance Annuel Moyen
USGS : United States Geological Survey ; NBSC : National Bureau of Statistics of China ; SCF : Société Chimique de France
WMD : World Mining Data (Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, Autriche)
CMH : Critical Metals Handbook, publié en février 2014 par Gus Gunn, BGS (British Geological Survey)

Note : Détails et explications sur l'obtention et la lecture des champs à consulter sur le rapport BRGM/RP-64269-FR

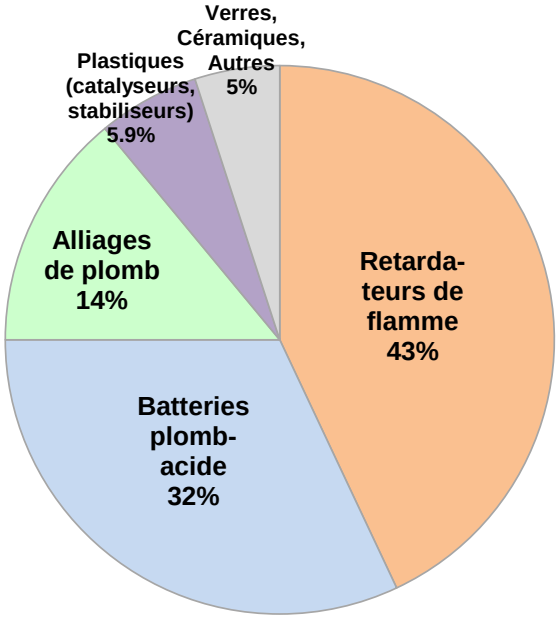
L'antimoine en graphiques

USAGES

Répartition des usages de l'antimoine dans le monde en 2011
(source : Critical Metals Handbook, 2014, d'après Roskill, 2012)

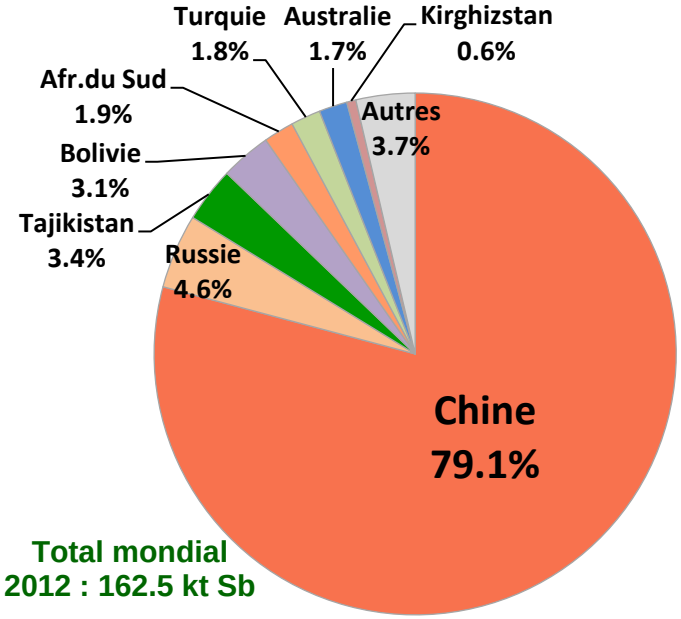


Répartition des usages de l'antimoine en Europe en 2011
(source : Critical Raw Materials for the EU, 2014)

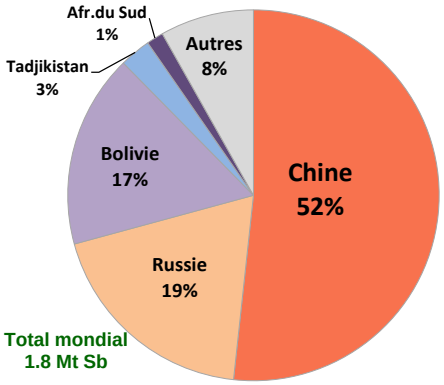


PRODUCTION ET RESERVES MONDIALES

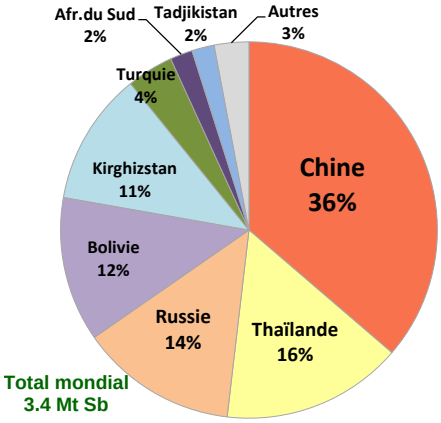
Production minière mondiale d'antimoine en 2012 *(source : WMD 2014)*



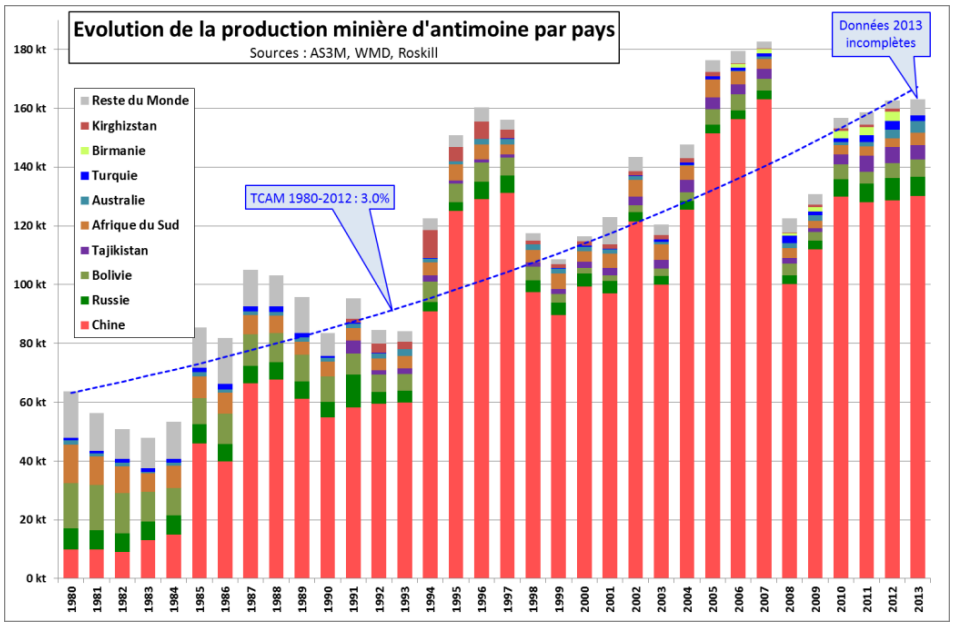
Répartition des réserves en antimoine par pays, selon USGS, janv.2014)

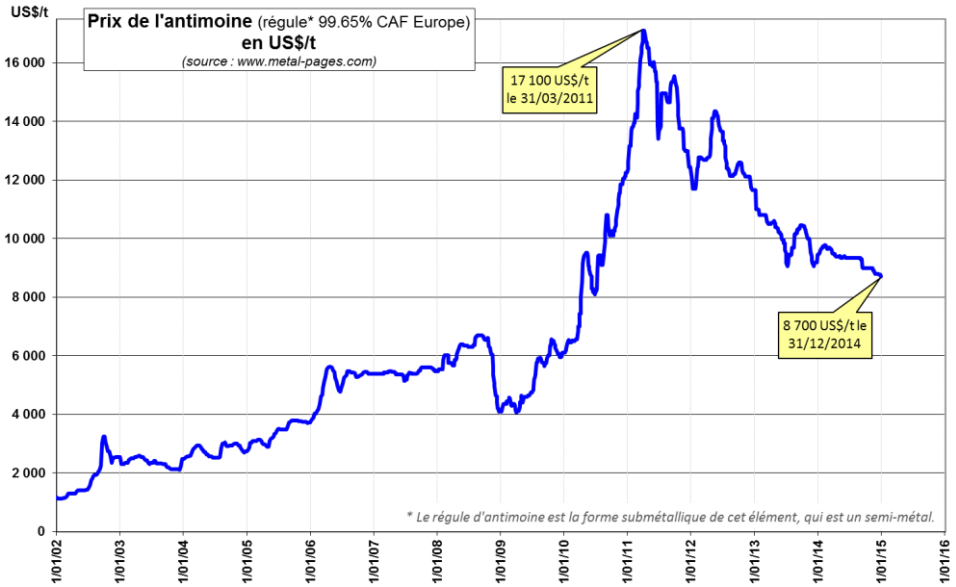


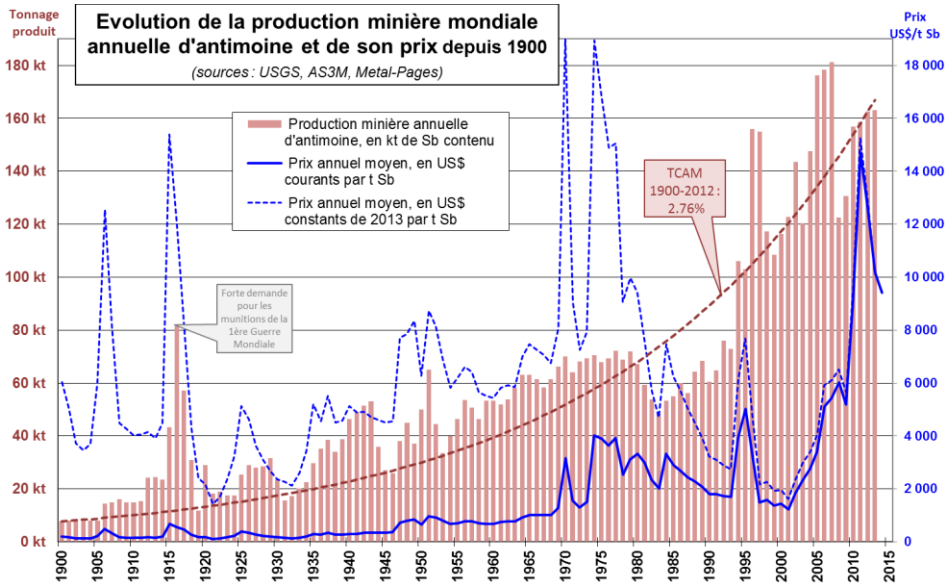
Répartition des réserves en antimoine par pays, selon Schwarz-Schampera, BGS, 2014



EVOLUTION DE LA PRODUCTION ET DES PRIX





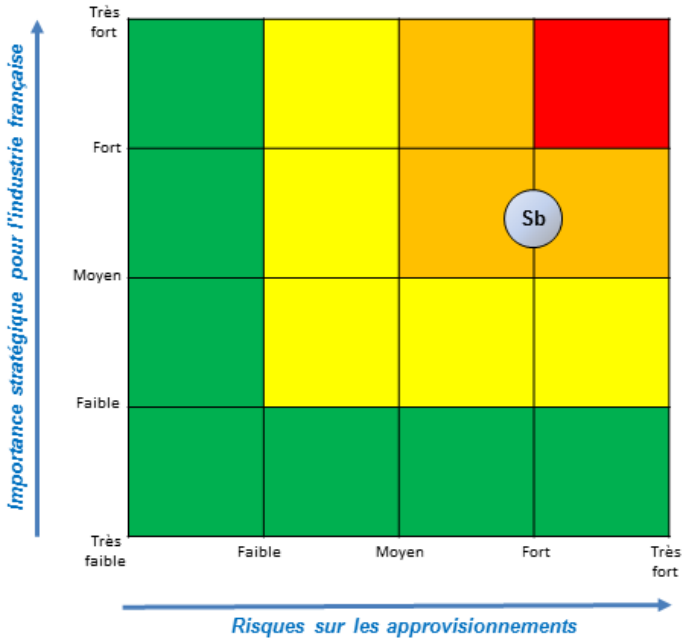


COMMERCE EXTERIEUR DE LA FRANCE

Statistiques françaises d'import-export de produits bruts et intermédiaires d'antimoine
Données brutes de collecte, CAF-FAB hors matériel militaire. Source : http://lekiosque.finances.gouv.fr

	2011			2012			2013			Evolution 2012-2013		Principaux partenaires
	Valeur	Masse	val.unit.	Valeur	Masse	val.unit.	Valeur	Masse	val.unit.	En valeur	En masse	en 2013 (% des tonnage)
Minerais d'antimoine et leurs concentrés (26171000)												
Exportations	77 k€	148 t	0.5 €/kg	1 k€	0 t		1 k€	0 t				
Importations	699 k€	73 t	9.6 €/kg	1 k€	0 t		1 k€	0 t				
Solde	-622 k€	75 t		0 k€	0 t		0 k€	0 t				
Antimoine sous forme brute, poudres, ouvrages (81101000, 81109000)												
Exportations	305 k€	24 t	12.7 €/kg	833 k€	55 t	15.1 €/kg	886 k€	94 t	9.4 €/kg	6.4%	70.9%	Algérie 64%, Italie 19%
Importations	71 617 k€	7 411 t	9.7 €/kg	61 637 k€	6 504 t	9.5 €/kg	41 170 k€	5 371 t	7.7 €/kg	-33.2%	-17.4%	Chine 95%, Turquie 3%
Solde	-71 312 k€	-7 387 t		-60 804 k€	-6 449 t		-40 284 k€	-5 277 t				
Déchets et débris d'antimoine (81102000)												
Exportations	0 k€	0 t		0 k€	0 t		0 k€	0 t				
Importations	0 k€	0 t		1 k€	0 t		8 k€	1 t	8.0 €/kg	700.0%		Belgique 100%
Solde	0 k€	0 t		-1 k€	0 t		-8 k€	-1 t				
Oxydes d'antimoine (28258000)												
Exportations	59 833 k€	6 122 t	9.8 €/kg	49 257 k€	5 481 t	9.0 €/kg	41 432 k€	5 192 t	8.0 €/kg	-15.9%	-5.3%	Allemagne 38%, Italie 13%, Roy.-Uni 11%, USA 11%
Importations	19 732 k€	2 854 t	6.9 €/kg	15 777 k€	1 677 t	9.4 €/kg	12 239 k€	1 572 t	7.8 €/kg	-22.4%	-6.3%	Chine 41%, Belgique 41%, Espagne 5%
Solde	40 101 k€	3 268 t		33 480 k€	3 804 t		29 193 k€	3 620 t				
Cumul tous produits à base d'antimoine (régule, minerais, composés, déchets)												
Exportations	60 215 k€	6 294 t	9.6 €/kg	50 091 k€	5 536 t	9.0 €/kg	42 319 k€	5 286 t	8.0 €/kg	-15.5%	-4.5%	
Importations	92 048 k€	10 338 t	8.9 €/kg	77 416 k€	8 181 t	9.5 €/kg	53 418 k€	6 944 t	7.7 €/kg	-31.0%	-15.1%	
Solde	-31 833 k€	-4 044 t		-27 325 k€	-2 645 t		-11 099 k€	-1 658 t				
Cumul de l'antimoine contenu (hors minerais), en comptant, pour les masses, 1 t d'oxyde d'antimoine (Sb2O3) = 0,835 t Sb contenu												
Exportations	60 138 k€	5 136 t		50 090 k€	4 632 t		42 318 k€	4 429 t		-15.5%	-4.4%	
Importations	91 349 k€	9 794 t		77 415 k€	7 904 t		53 417 k€	6 685 t		-31.0%	-15.4%	
Solde	-31 211 k€	-4 658 t		-27 325 k€	-3 273 t		-11 099 k€	-2 255 t		-59.4%		
Autre nomenclature contenant de l'antimoine (minoritaire) : Plomb sous forme brute, avec antimoine comme autre élément prédominant (78019100)												
Exportations	2 649 k€	1 775 t	1.5 €/kg	2 907 k€	1 803 t	1.6 €/kg	3 756 k€	2 275 t	1.7 €/kg	29.2%	26.2%	Allemagne 73%, Hongrie 25%
Importations	3 397 k€	1 973 t	1.7 €/kg	7 315 k€	5 083 t	1.4 €/kg	1 791 k€	1 188 t	1.5 €/kg	-75.5%	-76.6%	Allemagne 81%, Belgique 13%
Solde	-748 k€	-198 t		-4 408 k€	-3 280 t		1 965 k€	1 087 t				

CRITICITE DE L'ANTIMOINE



L'ANTIMOINE, PROPRIETES

Quelques propriétés de l'antimoine

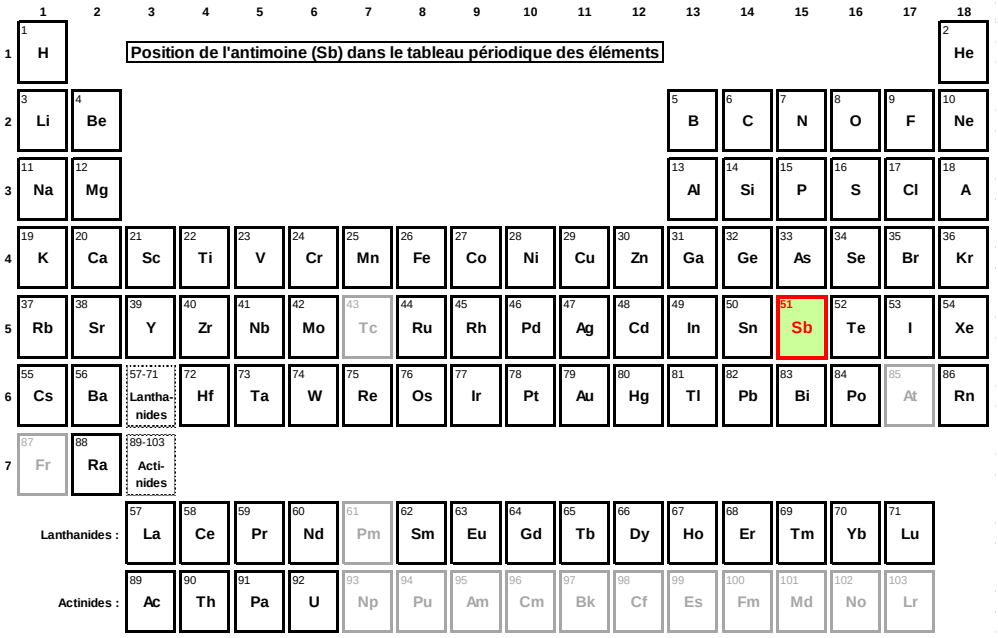
Numéro atomique	:	51
Masse atomique	:	121.76
Température de fusion	:	630.6 °C
Température d'ébullition	:	1 587 °C
Densité	:	6.69
Dureté Mohs	:	3.0
Abondance naturelle	:	0.20 ppm

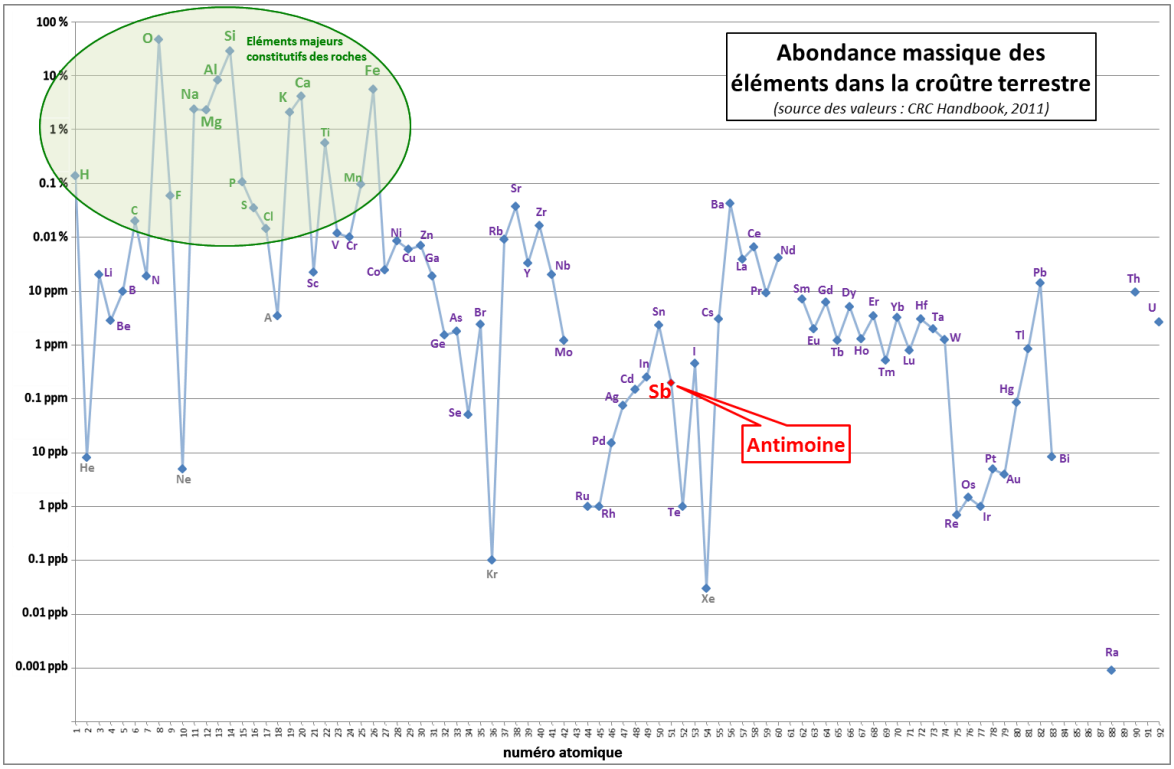
L'antimoine pur est un semi-métal gris argenté, cassant, mauvais conducteur de la chaleur et de l'électricité.

L'ajout d'antimoine au plomb indure ce dernier, améliore les caractéristiques de charge et réduit les dégagements d''hydrogène des batteries. Son trioxyde améliore et fiabilise les propriétés ignifugeantes des composés halogénés retardateurs de flamme.

L'antimoine sous forme de régule (forme semi-métallique) résiste bien à la corrosion à température ambiante.

L'antimoine n'a pas de rôle biologique connu. L'antimoine et la plupart de ses composés sont toxiques, le trioxyde est classé cancérigène.





AVERTISSEMENT

Les informations, chiffres et graphiques figurant dans la présente "fiche de synthèse sur criticité" sont extraites de bases données construites à partir des meilleures sources ouvertes de données, internationalement reconnues. Certaines sont gratuites, d'autres ne sont accessibles que sur abonnement. Les sources utilisées sont précisées sur chaque fiche.

Il faut cependant savoir que de nombreux problèmes affectent la qualité des données disponibles sur l'industrie minérale mondiale et sur les nombreux maillons des chaînes de valeur qui en dépendent. Certains pays, parmi lesquels la Chine, aujourd'hui le principal producteur mondial de 28 matières premières minérales, ne publient guère de données statistiques relatives à leur industrie minérale, et les données qui sont publiées ne sont pas toujours vérifiables. Dans certains pays, des règles interdisent la publication de données de production ou de réserves lorsque cette publication pourrait divulguer des données considérées comme confidentielles par des entreprises productrices, dès lors que le nombre restreint de producteurs nationaux est restreint au point que la publication des données de production pourrait amener à dévoiler la stratégie industrielle de ces producteurs. C'est le cas par exemple aux États-Unis et en France. Toutes les entreprises n'ont pas non plus les mêmes obligations de rapportage de leurs activités, ces obligations étant très faibles ou nulles pour les entreprises non cotées en bourse, financées par des capitaux privés ("private equity"). Et tous les États n'imposent pas non plus les mêmes obligations de transparence aux entreprises établies sur leurs territoires.

Certaines données de production, consommation ou échanges proviennent des statistiques du commerce mondial, basées sur la nomenclature statistique internationale des produits définie par l'Organisation Mondiale des Douanes, et sur les déclarations d'importations et d'exportations fournies par les douanes de chaque pays, centralisées dans la base de données "Comtrade" des Nations Unies. Ces données sont cependant, elles aussi, délicates à utiliser ou à interpréter : certains chiffres relatifs aux exportations et aux importations mondiales ne se correspondent pas, certains pays ne fournissent pas leurs informations. De plus, ces données ne fournissent pas d'indications sur la consommation intérieure de minéraux et métaux produits à l'intérieur d'un même pays.

Cette situation complique les analyses pour certaines matières premières, notamment pour les métaux utilisés pour des applications de haute technologie. La fiabilité de certaines données peut être douteuse lorsque celles-ci proviennent de simples déclarations par les autorités de pays producteurs interrogés pour calculer le montant des réserves de telle ou telle matière première minérale.

L'existence d'un marché noir de certaines matières premières est également à prendre en compte. C'est probablement le cas d'une petite partie de la production chinoise, mais aussi des pays limitrophes (Birmanie, etc.).

Ces limitations peuvent cependant être parfois contournées en recoupant plusieurs sources d'information.

De même, les prix des métaux rares et des minéraux industriels ont des degrés de précision et de fiabilité divers. Seuls les métaux de base (Al, Cu, Ni, Pb, Sn, Zn, Co, Mo) et les métaux précieux (Au, Ag, Pt, Pd, Rh) font l'objet de cotations quotidiennes sur les marchés boursiers. Les autres métaux font l'objet de commercialisations dans le cadre de contrats de gré à gré entre producteurs et acheteurs, qui peuvent être des maisons de négoce. Les prix de transaction ne sont pas rendus publics. Des sources d'information spécialisées, accessibles uniquement sur abonnement, telles qu'Industrial Minerals (pour les minéraux industriels), Metal-Pages, Metal Bulletin ou Platts fournissent des fourchettes de prix de transactions pour une vaste gamme de matières premières minérales. L'évolution de ces prix, qui peuvent ne représenter qu'une faible partie du marché réel, est la principale source d'information sur l'évolution de l'offre et de la demande.

Ainsi malgré tout le soin que le BRGM peut apporter à l'utilisation et au traitement des données et des informations auxquelles il a accès, les chiffres doivent le plus souvent être considérés comme des ordres de grandeur. Ce sont les évolutions temporelles, les dynamiques qui traduisent le mieux les marchés et leurs évolutions. En cas d'enjeux économiques importants pour une entreprise, il est fortement recommandé de faire appel à une ou plusieurs expertises externes.

En tout état de cause le BRGM et le COMES déclinent toute responsabilité relative aux dommages directs ou indirects, quelle qu'en soit la nature, que pourrait subir un utilisateur des fiches du fait de décisions prises au vu de leur contenu. L'utilisation des informations fournies est de l'entière responsabilité des utilisateurs.