

Le tantale (Ta) – éléments de criticité

		Sources
1 - USAGES ET CONSOMMATION		
1.1 - Principaux usages dans le Monde (2012)	- Condensateurs miniaturisés (électronique) : 39% - Superalliages : 19% - Cibles de pulvérisation (dépôts en couche mince sur têtes d'imprimantes, clés USB, etc.) : 12% - Composés chimiques : 10% - Carbures (outils de coupe) : 9% - Autres applications : 11%	Roskill 2013, Panorama BRGM 2011
1.2 - Principaux usages en Europe (2013)	Proportions spécifiques non disponibles (cf. proportions mondiales)	
1.3 - Principales applications dans les domaines de haute technologie	Électronique miniaturisée, superalliages (aéronautique et aérospatiale)	
1.4 - Applications dans le domaine de l'énergie		
1.5 - Consommation	1 680 t de Ta en 2012	Roskill 2013
1.6 - Perspectives d'évolution de la consommation mondiale	La demande mondiale en tantale devrait continuer de croître, tirée par les superalliages qui présentent des fondamentaux solides (aéronautique) et l'électronique (condensateurs). De manière générale, cette évolution devrait suivre les tendances de l'économie globale.	Roskill 2013
2 - PRODUCTION MONDIALE ET RESSOURCES		
2.1 - La substance est-elle un sous-produit	- <i>Pro parte</i> produit principal (Ethiopie) - <i>Pro parte</i> co-produit de l'étain (Rwanda, RDC, Malaisie) ou du lithium (Australie, Canada) - <i>Pro parte</i> sous-produit minoritaire (France, Brésil, etc.)	
2.2 - Métaux principaux dont la substance est un sous-produit ou co-produit	Niobium, Lithium, Etain, Terres Rares	
2.3 - Production minière mondiale 2013	1 100 à 1 300 t Ta (Possible sous-estimation des productions illégales et des producteurs non-membres du TIC, jusqu'à 30% du total. Environ 20% (jusqu'à 50% en 2010 et 2011) de la production primaire de tantale est issue de la métallurgie de la cassitérite (scories d'étain), provenant en majorité de Malaisie et de Thaïlande)	WMD, USGS 2015, TIC 2014
2.4 - Principaux pays producteurs miniers en 2013	Rwanda : 44,5%, RD Congo : 19,2%, Brésil : 7,7%, Chine : 4,7%, Nigéria : 4,7%	USGS, WMD
2.5 - Concentration géographique de la production minière	Concentration modérée (IHH= 0,24), mais tendant à se concentrer régionalement (Afrique des Grands Lacs)	
2.6 - Variation sur 10 ans de la concentration de la production minière mondiale	Entre 2003 et 2013, la part cumulée des pays d'Afrique centrale (RD Congo, Rwanda et Burundi) est passée de 4% à 71% et l'indice IHH de 0,38 à 0,52. La part dominante de la production a basculé de l'Australie au Rwanda à partir de 2009	
2.7 - Production métallurgique mondiale primaire (2013)	Pas de données disponibles distinctes de la production minière. La production métallurgique est probablement équivalente à 85 à 90% de la production minière (compte tenu des pertes)	TIC 2014, Panorama BRGM 2011
2.8 - Production métallurgique mondiale secondaire (2013)	200 à 400 t Le recyclage des chutes de fabrication (scrap) et des alliages en fin de vie fournit en moyenne 20% de l'offre mondiale en Ta	Panorama BRGM 2011, UNEP 2011
2.9 - Principaux pays producteurs métallurgiques	Chine (Ningxia Non-Ferrous Metals), Etats-Unis (Cabot Corp.), Allemagne (H.C. Starck)	
2.10 - Concentration géographique de la production métallurgique	Statistiques précises non disponibles (IHH non déterminé). Production métallurgique de Ta affiné dominée par un nombre restreint de compagnies multinationales (cf. 2.9)	
2.11 - TCAM lissé sur 5 ans de la production minière sur 30 ans (1983-2013)	+ 25%	Données USGS
2.12 - TCAM lissé sur 2 ans de la production minière sur 10 ans (2003-2013)	- 6%	Données USGS
2.13 - Réserves connues en 2015	130 à 140 kt Ta contenu (> 100 ans de la production de 2013) Il y a peu d'évaluation exhaustive et vérifiable des réserves minières en tantale au sens des normes CRIRSCO (JORC ou NI-43-101), et il n'y a pas en Afrique Centrale. Les chiffres disponibles ne sont qu'estimatifs.	USGS
2.14 - Evolution des réserves	Réserves estimées en 2011 : équivalent à 75 ans de la production de 2010 Réserves estimées en 2015 : > 100 ans de la production de 2013	USGS, Panorama BRGM 2011
2.15 - Principaux pays détenteurs de réserves	Australie (49%), Brésil (26%), Afrique (10-15%), Autres (10-15%) (répartition estimative, faute de réserves certifiées)	BGS, Panorama BRGM 2011
2.16 - Concentration géographique des réserves minières	Concentration modérée des réserves (IHH non déterminable)	

Fiche de synthèse sur la criticité des métaux - Le tantale - Août 2015

		Sources
2.17 - Perspectives d'évolution de la production	En Afrique centrale, l'évolution de la production pourra dépendre d'événements socio-politiques (conflits, élections) et des effets de la loi Dodd-Frank sur la régulation de l'exploitation artisanale. L'ouverture / réouverture de mines d'autres régions du monde (ex. Australie) est conditionnée par une remontée du prix du tantale.	
3 - SUBSTITUABILITE		
3.1 - Potentiel de substitution dans les principaux usages	Les condensateurs en céramique, aluminium et niobium peuvent se substituer aux condensateurs au tantale (moindre coût) mais avec perte de performances	Panorama BRGM 2011
4 - RECYCLAGE		
4.1 - Taux de recyclage	Recyclage en fin de vie : < 1% ; contenu des approvisionnements en Ta secondaire : 20% dont 1-10% de produits en fin de vie (old scrap)	UNEP 2011 (Recycling Rates of Metals)
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. Publiés sur Metal-Pages	Metal-Pages
5.2 - Prix moyen en 2015 (janv. à juil.)	372 \$/kg (tantale 99,8% EU)	Metal-Pages
5.3 - Ecart-type relatif des prix sur 1 an (août 2014-juil.2015)	+/- 21%	Metal-Pages
5.4 - Evolution du prix sur un an (moyenne août 14-juil.15 / moyenne août 13-juil.14)	- 7.8%	Metal-Pages
5.5 - Evolution du prix depuis 2002-2003 (moyenne janv.-déc.2015) / moyenne sur 2 ans 2002-2003	+ 179% (Tantalite à 30% Ta ₂ O ₅)	Metal-Pages
5.6 - Ordre de grandeur de la valeur de marché de la production minière annuelle de la substance	450 M US\$ (~1 200 t (production annuelle la plus récente estimée, 2013) x 372 US\$/kg (prix moyen janv-juil 2015))	
6 - RESTRICTIONS AU COMMERCE INTERNATIONAL, REGLEMENTATIONS		
6.1 - Restrictions au commerce international	Loi Dodd-Frank et future loi de la Commission européenne (fin 2015) sur les minerais de conflit	
6.2 - Réglementation REACH	Non	
7 - PRODUCTION FRANCAISE ET RESSOURCES		
7.1 - Production minière française 2013	La carrière de kaolin d'Echassières (03) exploitée par Imerys produit un concentré à Sn-Ta-Nb en sous-produit. Les données de production sont confidentielles mais celle-ci serait de l'ordre de 55 t de concentré à 10% Ta ₂ O ₅ par an	Roskill 2009
7.2 - Production minière française historique	90 t de colombo-tantalite ont été produites en Guyane entre 1969 et 1990	Polak 2009 (Panorama BRGM 2011)
7.3 - Part dans la production minière mondiale 2013	0,02 à 0,05%	
7.4 - Ressources évaluées en France métropolitaine	- Echassières(03) : ressources potentielles de 5000 t Ta+Nb. - Tréguennec (29) : ressources évaluées à 1600 t Ta. - Monts d'Ambazac (87) : plusieurs indices mis en évidence	Panorama BRGM 2011
7.5 - Production métallurgique française	Pas de producteur français de tantale affiné	
8 - LA FILIERE INDUSTRIELLE EN FRANCE		
8.1 - Entreprises minières françaises	Imerys (en sous-produit du kaolin)	
8.2 - Entreprises métallurgiques en France	aucune	
8.3 - Entreprises de produits intermédiaires en France	aucune	
8.4 - Industries françaises aval dépendantes de cette matière première	Aéronautique, défense, fabrication de condensateurs et d'équipements industriels et anticorrosion (échangeurs de chaleur, etc.)	Panorama BRGM 2011
9 - COMMERCE EXTERIEUR ET CONSOMMATION FRANCAISE		
9.1 - Commerce extérieur français	Déficit commercial de 7,8 M€ en 2014 (minerais, produits bruts et intermédiaires, et condensateurs), en baisse de 16% par rapport à 2013	Le Kiosque de Bercy
9.2 - Consommation française apparente (production + imports - exports)	86 t de Ta (produits bruts et intermédiaires, et condensateurs) en 2014	Le Kiosque de Bercy
9.3 - Recyclage en France	Potentiel évalué entre 50 et 100 t/an mais recyclage limité	ADEME (Monier et al., 2010)
10 - DIVERS		
10.1 - Panorama BRGM disponible ?	Oui, Panorama BRGM 2011 publié en 2012	http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-61343-FR.pdf
10.2 - Remarques spécifiques	La plupart des données relatives au marché du tantale sont difficilement accessibles du fait de l'opacité de la filière. Les données présentées ne peuvent donc prétendre à l'exhaustivité.	

Acronymes : DNP : Departamento Nacional de Produção Mineral (Brésil) ; IHH : Indice d'Herfindahl-Hirschmann ; USGS : United States Geological Survey

TIC : Tantalum-Niobium International Study Center ; TCAM : Taux de Croissance Annuel Moyen

WMD : World Mining Data (Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, Autriche)

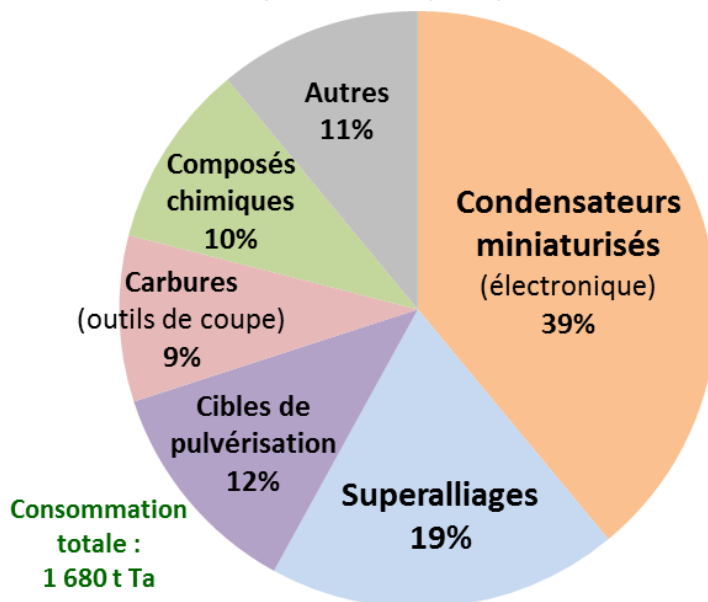
Note : Détails et explications sur l'obtention et la lecture des champs à consulter sur le rapport BRGM/RP-64269-FR

Le tantale en graphiques

USAGES

Répartition des usages du tantale en 2012

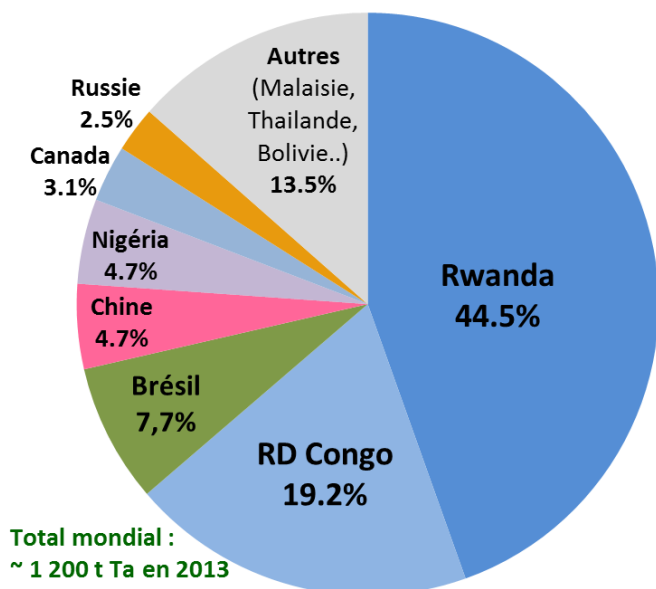
(source : Roskill, 2013)



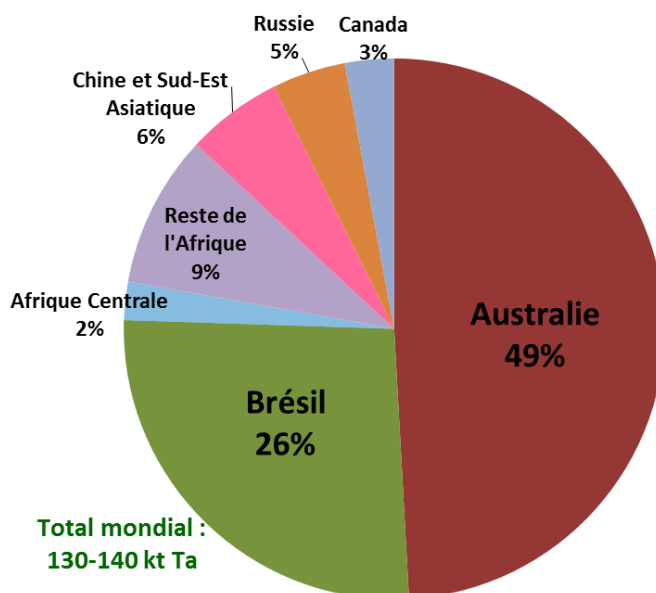
PRODUCTION ET RESERVES MONDIALES

Production minière de tantale en 2013

(Sources : USGS, WMD, TIC)

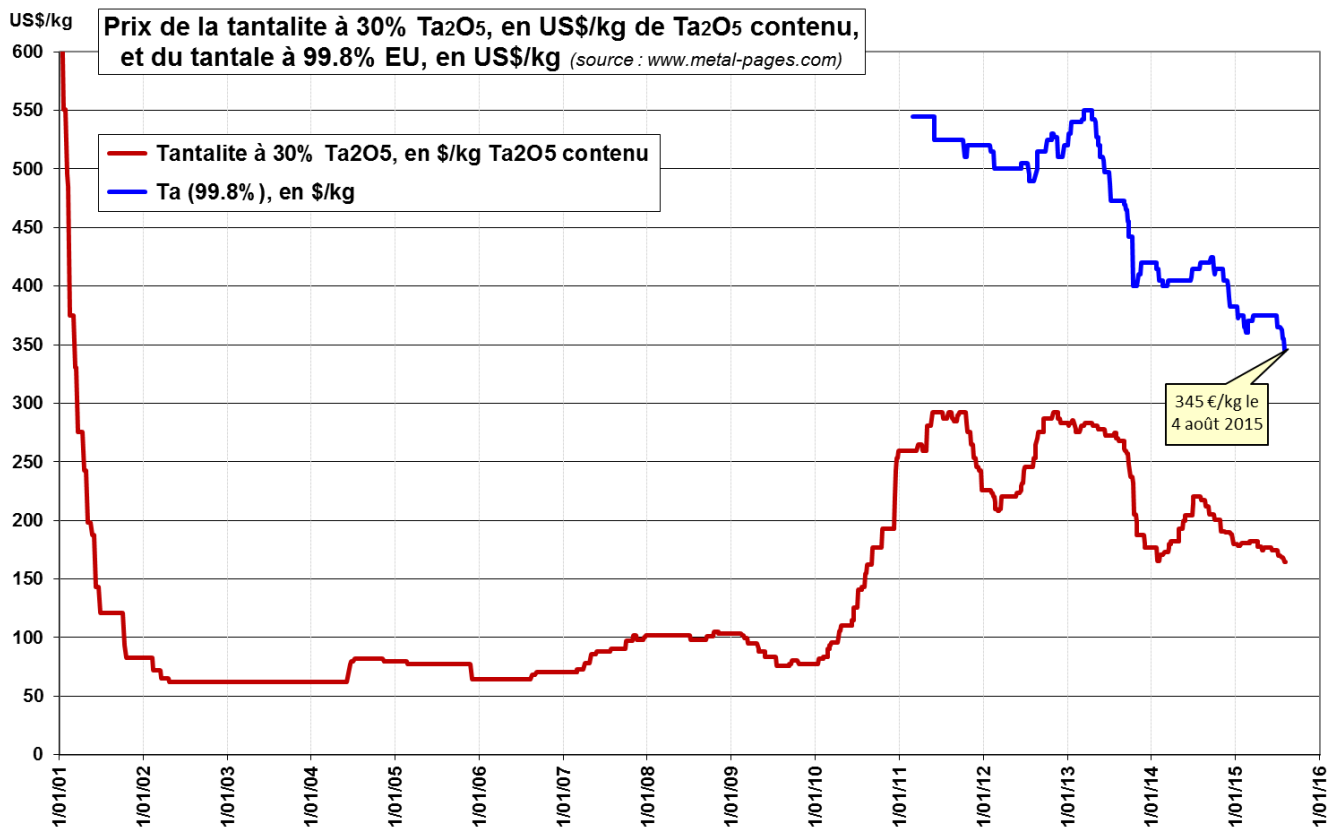
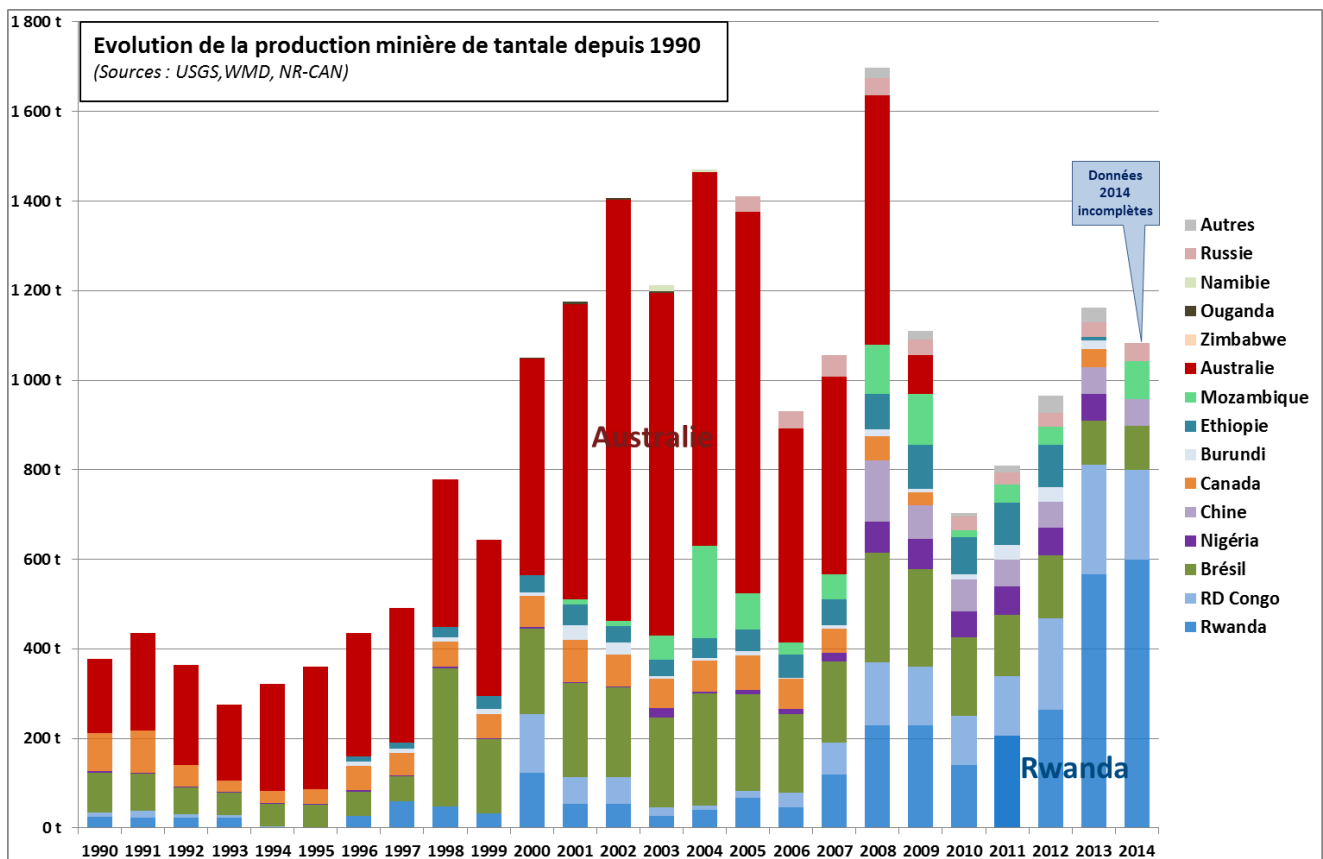


Estimation des réserves* en tantale en 2015



* NB : Les réserves ci-dessus ont une valeur indicative, estimées au mieux à partir de données USGS ou équivalent. Bien noter que toutes ne correspondent pas à des évaluations conformes aux normes NI 43101 ou JORC. En particulier, les réserves d'Afrique centrale sont mal évaluées.

EVOLUTION DE LA PRODUCTION ET DES PRIX



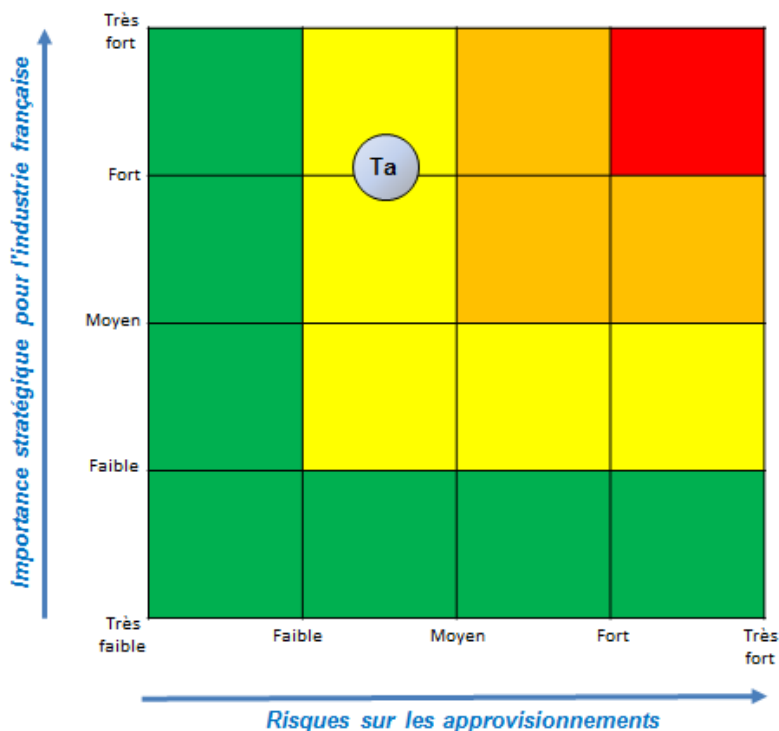
COMMERCE EXTERIEUR DE LA FRANCE

Statistiques françaises d'import-export de tantale et de nomenclatures identifiées comme contenant du tantale

Données brutes de collecte, CAF-FAB hors matériel militaire. Source : <http://lekiosque.finances.gouv.fr>

	2013			2014			Evolution 2013-2014		Principaux partenaires en 2014 (% des masses)
	Valeur	Masse	val.unit.	Valeur	Masse	val.unit.	En valeur	En masse	
Minerais de niobium, tantale, vanadium et leurs concentrés (26159000)									
Exportations	27 k€	200 t	0,1 €/kg	23 k€	78 t	0,3 €/kg	-14,8%	-61,0%	Gabon 99%, Brésil 1%
Importations	3 k€	0 t		49 k€	41 t	1,2 €/kg	1533,3%		Ukraine 51%, Italie 41%, Etats-Unis 7%
Solde	24 k€	200 t		-26 k€	37 t				
Tantale sous forme brute, carbures, barres, poudres, bandes et feuilles en tantale (28499050, 81032000, 81039010, 81039090)									
Exportations	7 652 k€	134 t	57 €/kg	2 770 k€	12 t	231 €/kg	-63,8%	-91,0%	Royaume-Uni 25%, Etats-Unis 25%, Afrique du Sud 17%
Importations	11 131 k€	81 t	137 €/kg	5 942 k€	49 t	121 €/kg	-46,6%	-39,5%	Royaume-Uni 31%, Chine 31%, Etats-Unis 18%
Solde	-3 479 k€	53 t		-3 172 k€	-37 t				
Déchets et débris de tantale (81033000)									
Exportations	1 594 k€	6 t	266 €/kg	773 k€	31 t	25 €/kg	-51,5%	416,7%	Suisse 74%, Allemagne 10%, Royaume-Uni 10%
Importations	127 k€	0 t		25 k€	0 t		-80,3%		
Solde	1 467 k€	6 t		748 k€	31 t				
Condensateurs électrolytiques au tantale (85322100)									
Exportations	10 571 k€	93 t	114 €/kg	9 560 k€	77 t	124 €/kg	-9,6%	-17,2%	Belgique 23%, Maroc 13%, Allemagne 12%
Importations	15 318 k€	191 t	80 €/kg	14 930 k€	157 t	95 €/kg	-2,5%	-17,8%	Rép.Tchèque 31%, Mexique 20%, Etats-Unis 11%
Solde	-4 747 k€	-98 t		-5 370 k€	-80 t				
Cumul tous produits où du tantale est identifié (minerais, ouvrages, déchets et débris, condensateurs)									
Exportations	19 844 k€	233 t	85 €/kg	13 126 k€	198 t	66 €/kg	-33,9%	-15,1%	
Importations	26 579 k€	272 t	98 €/kg	20 946 k€	247 t	85 €/kg	-21,2%	-9,2%	
Solde	-6 735 k€	-39 t		-7 820 k€	-49 t		16,1%	26,3%	

CRITICITE DU TANTALE



LE TANTALE, PROPRIETES

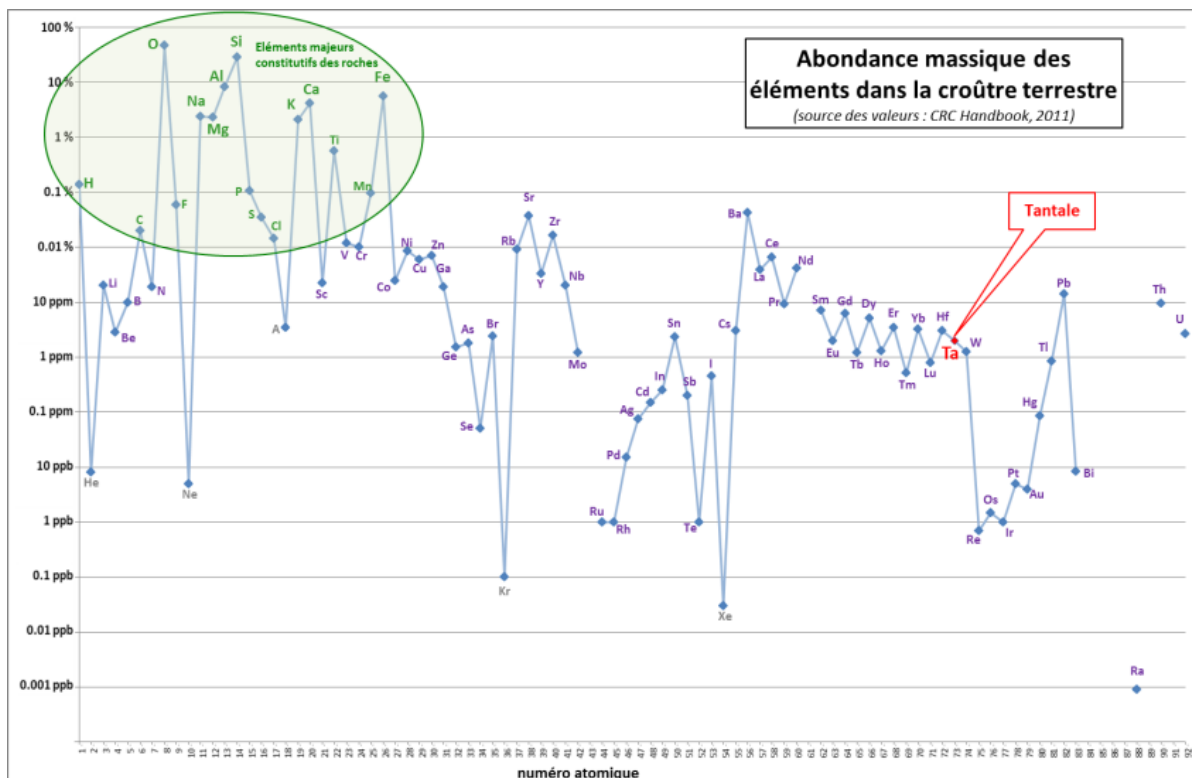
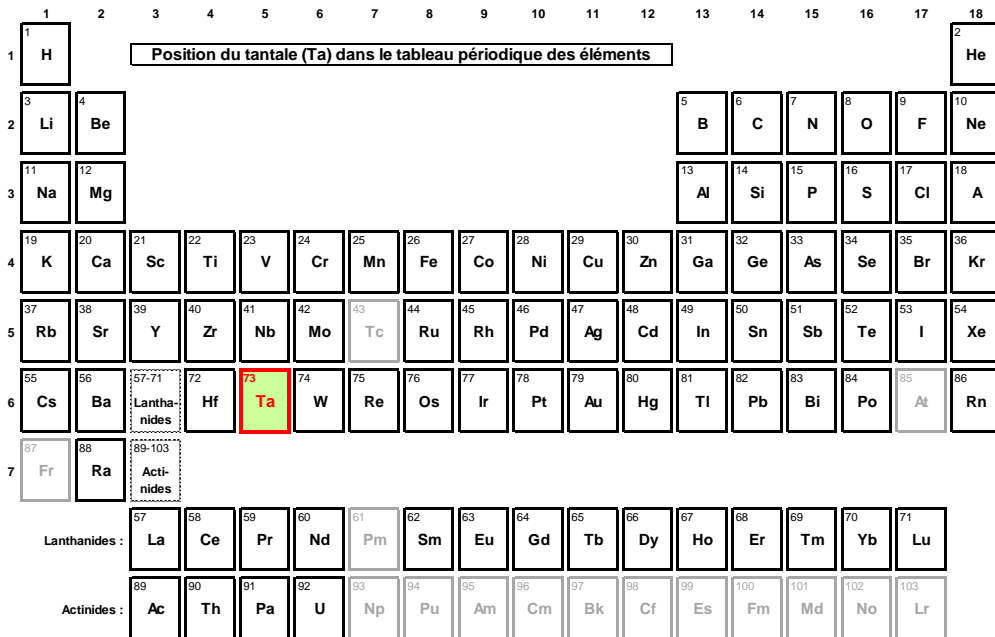
Quelques propriétés du tantale

Numéro atomique : 73
 Masse atomique : 180,9
 Température de fusion : 3017 °C
 Température d'ébullition : 5458 °C
 Densité : 16,65
 Dureté Mohs : 6,5
 Abondance naturelle : 1,8 ppm

Le tantale est un métal de transition, gris-bleuté, dense, malléable, ductile et très dur. Il possède le quatrième plus haut point de fusion parmi les métaux (après W, Re et Os).

Le tantale est très résistant à la corrosion par les acides et a une permittivité élevée (condensateurs de plus faible volume et plus robustes que ceux à bases autres). Sa dureté et sa résistance à la chaleur sont prisés pour les superalliages et les outils de coupe.

Le tantale n'a pas de rôle biologique connu et n'est pas toxique aux doses usuelles. Sa grande stabilité fait qu'il est couramment utilisé en chirurgie orthopédique et réparatrice, ainsi que comme traceur.



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.