

Le tungstène (W) – éléments de criticité

		Sources
1 - USAGES ET CONSOMMATION		
1.1 - Principaux usages dans le Monde	-Carbures cémentés (outils de coupe) : 55% -Aciers au tungstène (aciers rapides, inox spéciaux) : 23% -Tungstène métal (éclairage, résistances chauffantes, munitions) : 14% -Superalliages (aéronautique, turbines à gaz) : 2.5% -Autres (chimie, divers) : 5.5%	Panorama BRGM 2012 ; ITIA ; Roskill 2011
1.2 - Principaux usages en Europe	-Carbures cémentés (outils de coupe) : 72% -Aciers au tungstène (aciers rapides, inox spéciaux) : 9% -Tungstène métal (éclairage, résistances chauffantes, munitions) : 8% -Autres (superalliages, chimie, divers) : 11%	ITIA, site consulté en nov.2014
1.3 - Principales applications dans les domaines de haute technologie	Superalliages (aéronautique) ; Outils de coupe (toutes industries) ; Lampes (y compris fluocompactes)	
1.4 - Applications dans le domaine de l'énergie	Turbines à gaz ; Eclairage ; Toutes machines-outils destinées à la fabrication de centrales et générateurs.	
1.5 - Consommation	Consommation mondiale estimée à 95 kt W en 2010 (71 kt primaire et 24 kt secondaire / old scrap). Pas de données plus récentes)	ITIA, site consulté en nov.2014
1.6 - Perspectives d'évolution de la consommation mondiale	Roskill (2011) anticipait une poursuite de la croissance de la demande mondiale >5%/an, tirée par l'ensemble de ses applications. Cette anticipation est peut-être à atténuer en raison de la conjoncture globale récente.	Roskill 2011, BRGM
2 - PRODUCTION MONDIALE ET RESSOURCES		
2.1 - La substance est-elle un sous-produit	Non (ou marginalement)	
2.2 - Métaux principaux dont la substance est un sous-produit	Le tungstène est généralement le produit principal de ses mines	
2.3 - Production minière mondiale 2012	80.8 kt (W contenu)	WMD 2014, NBSC 2013
2.4 - Principaux pays producteurs miniers	Chine : 83.9% ; Russie : 4.6% ; Canada : 2.7% ; Bolivie : 1.5%	WMD 2014, NBSC 2014
2.5 - Concentration géographique de la production minière	Forte concentration (IHH : 0.70 en 2012)	
2.6 – Variation sur 10 ans de la concentration de la production minière mondiale	En dix ans (2002-2012) la part de la Chine dans la production mondiale a augmenté de 71,4% à 83,5%, et l'indice IHH est passé de 0,52 à 0,70. La Chine reste en situation très dominante.	WMD
2.7 - Production métallurgique mondiale primaire (2012)	Pas de données	
2.8 - Production métallurgique mondiale secondaire (2012)	Pas de données	
2.9 - Principaux pays producteurs métallurgiques	Chine	
2.10 - Concentration géographique de la production métallurgique	Statistiques précises non disponibles. Production métallurgique moins concentrée que la production minière, avec métallurgistes dans de nombreux pays, dont la France (IHH : non déterminé).	
2.11 - TCAM lissé sur 5 ans de la production minière sur 30 ans (1982-2012)	+1.1%	Roskill 2011 ; USGS ; WMD 2014
2.12 - TCAM lissé sur 2 ans de la production minière sur 10 ans (2002-2012)	+4.3%	Roskill 2011 ; USGS ; WMD 2014
2.13 - Réserves connues en janvier 2014	3 500 kt (42 ans de la production 2012)	USGS 2014
2.14 - Evolution des réserves 1996-2012 (années de production)	Réserves connues en 1996 : 55 ans de la production de 1995 Réserves connues en 2013 : 40 ans de la production de 2012	USGS
2.15 - Principaux pays détenteurs de réserves	Chine : 54% ; Canada 8.4% ; Russie 7.3%	USGS
2.16 - Concentration géographique des réserves minières	Concentration modérée des réserves. IHH = 0,31	USGS

		Sources
2.17 - Perspectives d'évolution de la production	Il existe une quinzaine de nouveaux projets de mines de tungstène hors Chine qui pourraient être mis ou remis en exploitation dans les quelques prochaines années, pour un peu plus de 30 kt de capacité annuelle additionnelle, si la demande et les prix le justifient. Mais vu sa part de marché, la Chine peut influencer sur les prix et donc sur la rentabilité des mines ailleurs.	BRGM 2012
3 - SUBSTITUABILITE		
3.1 - Potentiel de substitution dans les principaux usages	Substitutions possibles, mais avec performances moindres : Mo, Ti ou composites dans les carbures cémentés ; Mo pour les aciers au W ; Uranium appauvri (munitions)	
4 - RECYCLAGE		
4.1 - Taux de recyclage	Recyclage en fin de vie : 10 à 25% ; Contenu des approvisionnements en tungstène secondaire : 34%, dont 10% de chutes de production (new scrap) et 24% de produits en fin de vie (old scrap)	UNEP 2011 (Recycling Rates of Metals) ; ITIA
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. La majorité des échanges internationaux concerne soit des concentrés (~65 % WO ₃), du paratungstate d'ammonium (APT), du ferrotungstène (~75 % W), des oxydes de tungstène jaune ou bleu, et de la poudre de carbure de tungstène. Metal Bulletin et Metal-Page publient des fourchettes des prix d'échanges relevés de ces différents produits. Prix du ferrotungstène donnés en US\$/kg de W contenu. Prix de l'APT et des concentrés donnés en US\$/mtu (de WO ₃). La "mtu" de WO ₃ est la « metric ton unit » de WO ₃ , qui est la quantité qui contient 10 kg de WO ₃ (1 % d'une tonne métrique), soit 7,931 kg de tungstène élémentaire (W) contenu. Pas de publication de prix du tungstène métallique pur.	Panorama BRGM 2012
5.2 - Prix moyen sur les 12 derniers mois (janv.-déc.2014)	45.1 US\$/kg W contenu sous forme d'APT (Paratungstate d'ammonium)	Metal-Pages
5.3 - Ecart-type relatif des prix sur les 12 derniers mois (janv.-déc.2014)	+/- 5.4%	Metal-Pages
5.4 - Evolution du prix sur un an (moyenne janv.- déc.2014 /moyenne janv.-dec.2013)	-4.5%	Metal-Pages
5.5 - Evolution du prix depuis 2002-2003 (moyenne janv.-déc.2014) / moyenne sur 2 ans 2002-2003	+ 507%	Metal-Pages
5.6 - Ordre de grandeur de la valeur de marché de la production minière annuelle de la substance	3.6 GU\$ (80.8 kt (production annuelle la plus récente estimée, 2012) x 45.1 US\$/kg (prix moyen 2014))	
6 - RESTRICTIONS AU COMMERCE INTERNATIONAL, REGLEMENTATIONS		
6.1 - Restrictions au commerce international	- Quota d'exportation chinois de 15.4 kt W en 2014. Possible abandon de ce quota en 2015 ; - Loi étatsunienne Dodd-Frank de juillet 2010 proscrivant l'importation de wolframite du NE de la RD du Congo (qui a produit 101 t W contenu en 2012, soit 0.1% de la production mondiale)	
6.2 - Réglementation REACH	Le tungstène et ses composés ne sont pas concernés par REACH (version du 1/07/2013), à l'exception du tungstate de nickel (NiWO ₄) cité comme cancérigène à l'appendice 1 de l'annexe XVII en tant que composé de nickel	Règlement (CE) No 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil
7 - PRODUCTION FRANCAISE ET RESSOURCES		
7.1 - Production minière française 2013	0 (dernière mine fermée en 1986)	
7.2 - Production minière française historique	Production historique cumulée (1884-1986) : 25.7 kt WO ₃ (20.4 kt W contenu)	BRGM
7.3 - Part dans la production minière mondiale 2013	0	
7.4 - Ressources évaluées en France métropolitaine	83.1 kt WO ₃ (65.9 kt W contenu) en 15 gisements	Panorama BRGM 2012 ; Béziat & Coulomb 1990
7.5 - Production métallurgique française	Production récente non publiée. Production d'Eurotungstène évaluée à 200 t en 2008	SCF

8 - LA FILIERE INDUSTRIELLE EN FRANCE		
8.1 - Entreprises minières françaises	0	
8.2 - Entreprises métallurgiques en France	- Eurotungstène (filiale d'Eramet; 38-Grenoble, www.eurotungstene.fr) ; - Plansee Tungsten Alloys (74-St Pierre de Faucigny, anciennement Cime-Bocuze, rachetée par l'autrichien Plansee, www.plansee.com)	<i>Panorama BRGM 2012</i>
8.3 - Entreprises de produits intermédiaires en France	- Erasteel SAS (filiale d'Eramet, Paris, www.erasteel.fr) ; - Technogenia SA (74-St Jorioz, www.technogenia.fr) ; - Hexametal (42-Chazelles-sur-Lyon, www.hexametal.com) ; - Aerometal (71-Gergy, www.aerometal.com).	<i>Panorama BRGM 2012</i>
8.4 - Industries françaises aval dépendantes de cette matière première	Aéronautique, Spatial, Défense, Fusion nucléaire, Automobile, Construction ferroviaire, Chantiers Navals (outils de coupe), Eclairage, Matériaux innovants, Génération électrique (turbines), Fusion nucléaire	<i>Panorama BRGM 2012</i>
9 - COMMERCE EXTERIEUR ET CONSOMMATION FRANCAISE		
9.1 - Commerce extérieur français	Déficit commercial de 48.46 M€ en 2013 (tous produits bruts et intermédiaires de tungstène), en baisse de 13% par rapport à 2012. APT importé à 99% de Chine et oxydes de tungstène à 35% de Chine et 58% de Russie en 2013.	<i>Le Kiosque de Bercy</i>
9.2 - Consommation française apparente (production + imports - exports)	1.68 kt de produits bruts (tungstène, ferrotungstène, carbure de tungstène, oxydes et hydroxydes de tungstène, tungstates) en 2013	
9.3 - Recyclage en France	Gisement collecté non évalué ; Gisement collectable évalué à 470 t/an, soit 20% de la consommation apparente française	<i>Etude Ademe/BioIS, juillet 2010</i>
10 - DIVERS		
10.1 - Monographie BRGM disponible ?	Oui, juin 2012	http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-61341-FR.pdf
10.2 - Remarques spécifiques	Il manque pour W une analyse de flux de matières suffisamment cohérente. Données insuffisantes sur la consommation totale (primaire + secondaire) récente	

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

ITIA : International Tungsten Industry Association (www.itia.info)

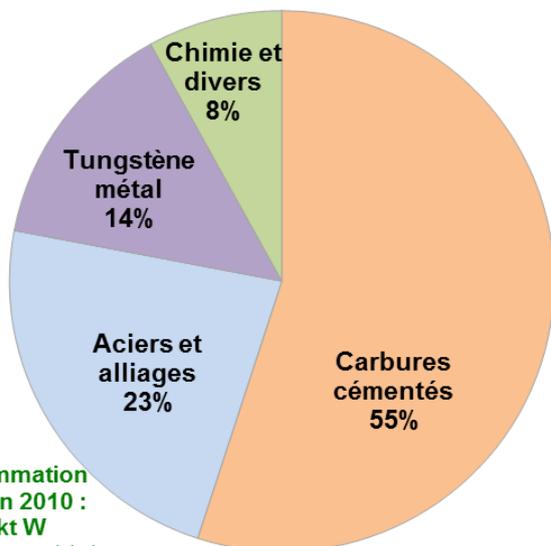
WMD : World Mining Data (Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, Autriche)

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

Le tungstène en graphiques

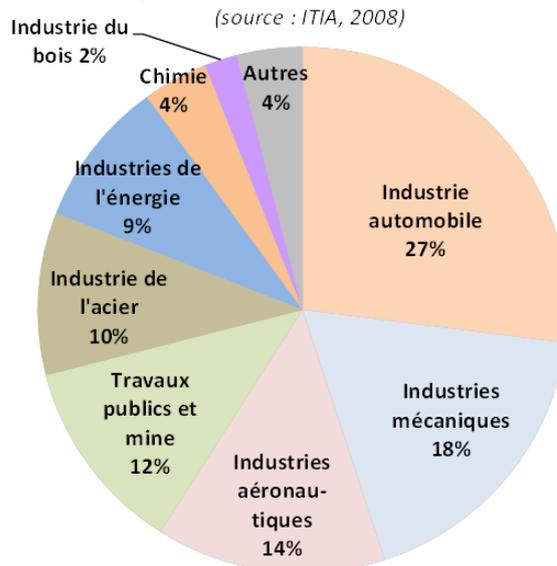
USAGES

Répartition approximative des filières d'usages du tungstène dans le monde en 2010 (sources mixées ITIA, Roskill)



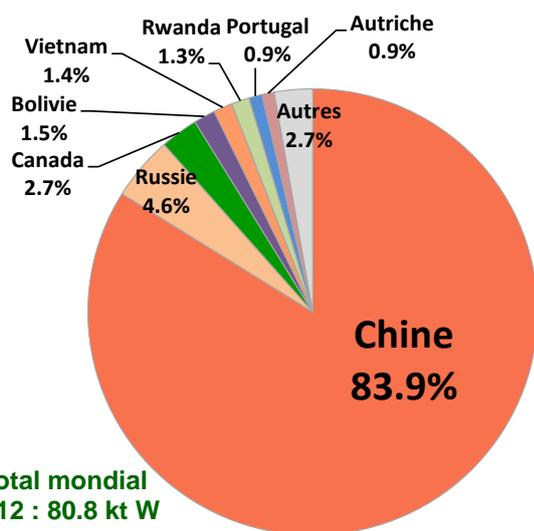
Consommation totale en 2010 : 95 kt W (primaire + secondaire)

Répartition des usages du carbure de tungstène par filière industrielle (source : ITIA, 2008)



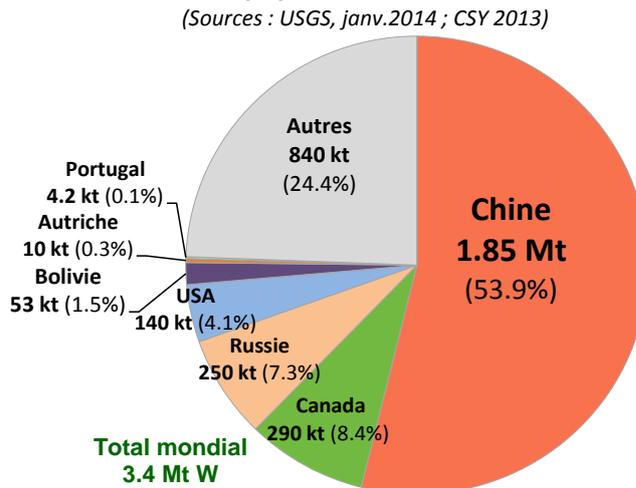
PRODUCTION ET RESERVES MONDIALES

Production minière mondiale de tungstène en 2012 (sources : WMD 2014, NBSC 2013)



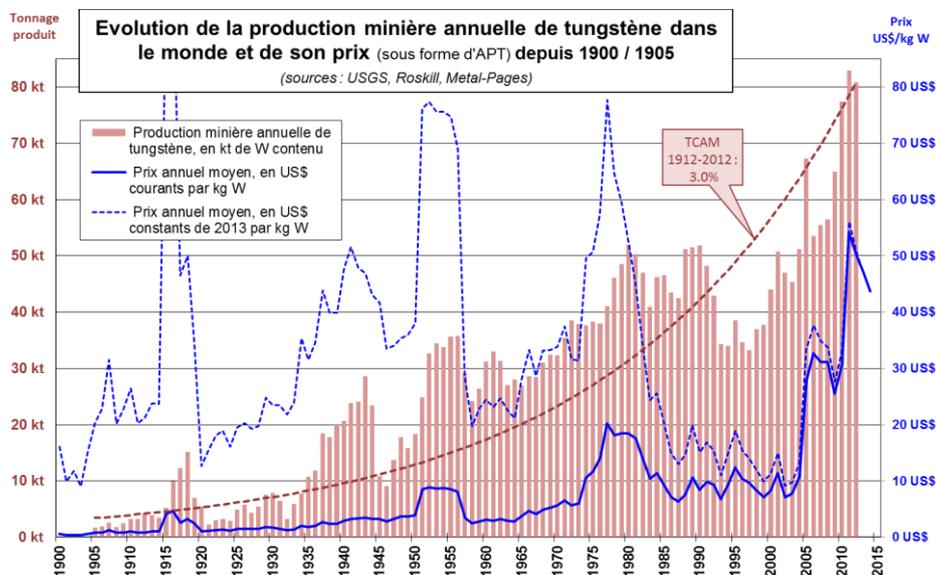
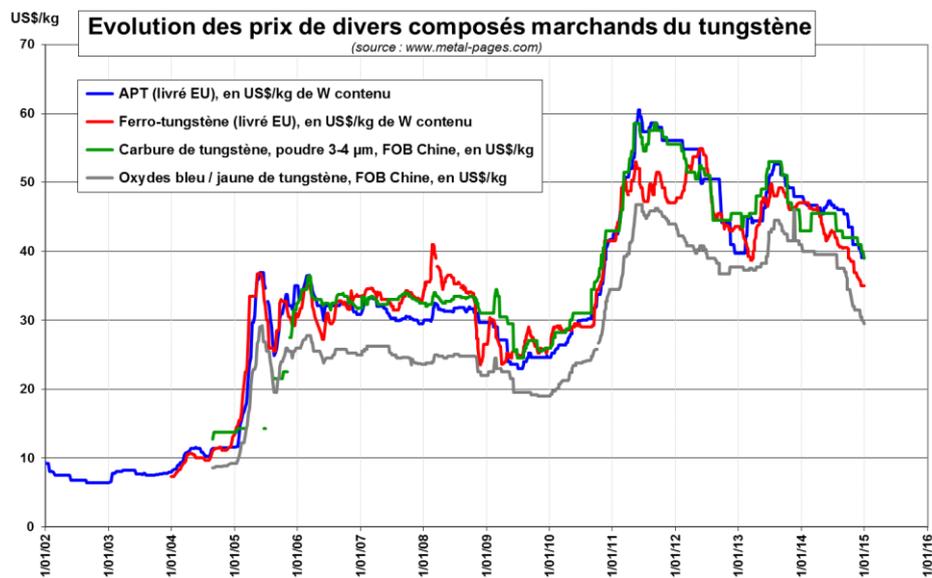
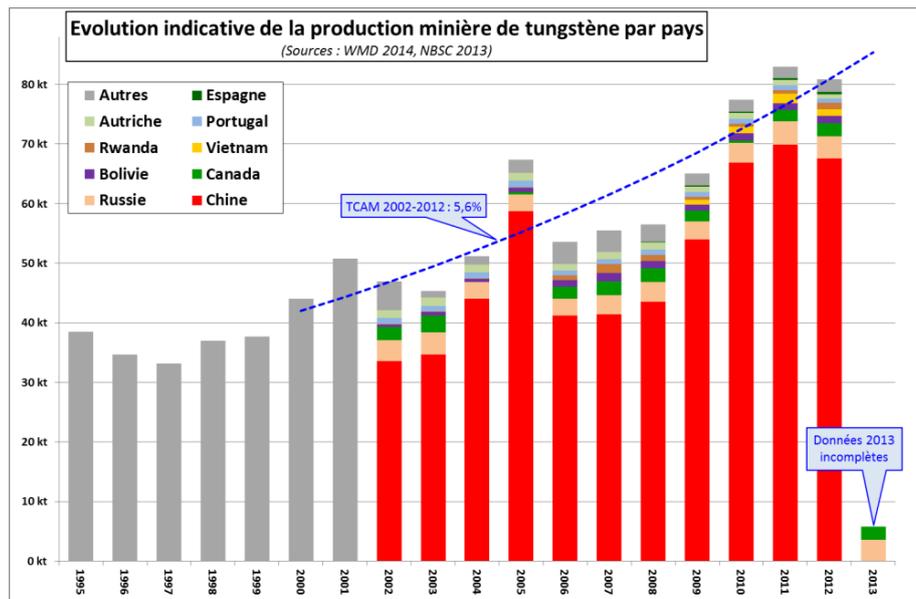
Total mondial 2012 : 80.8 kt W

Répartition des réserves en tungstène par pays, en W contenu (Sources : USGS, janv.2014 ; CSY 2013)



Total mondial 3.4 Mt W

EVOLUTION DE LA PRODUCTION ET DES PRIX



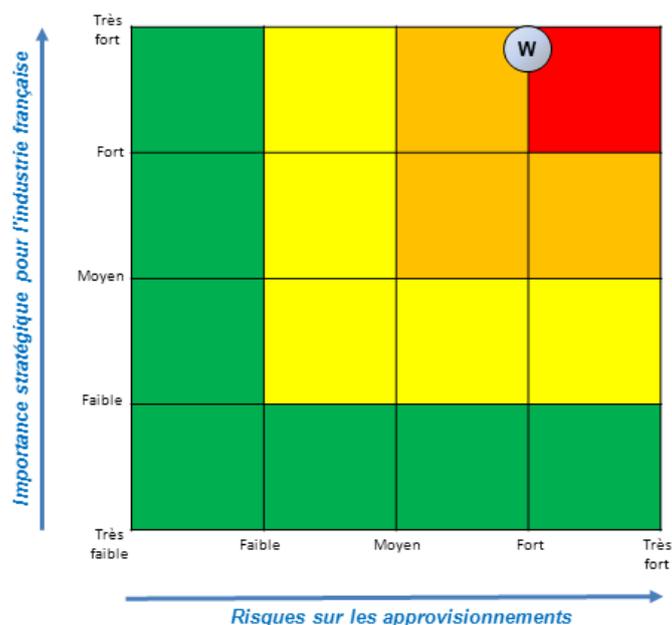
COMMERCE EXTERIEUR DE LA FRANCE

Statistiques françaises d'import-export de produits bruts et intermédiaires de tungstène

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

	2011			2012			2013			Evolution 2012-2013		Principaux partenaires en 2013 (% des tonnages) / remarques
	Valeur	Masse	val.unit.	Valeur	Masse	val.unit.	Valeur	Masse	val.unit.	En valeur	En masse	
Minerais de tungstène et leurs concentrés (26110000)												
Exportations	82 k€	2 t		0 k€	0 t		1 113 k€	1 335 t	0.83 €/kg			Vietnam 67%, Etats-Unis 32% Mexique 89.5%, Russie 10.5%
Importations	85 k€	4 t	21.3 €/kg	4 035 k€	14 618 t	0.3 €/kg	6 496 k€	69 282 t	0.09 €/kg	61.0%	373.9%	
Solde	-3 k€	-2 t		-4 035 k€	-14 618 t		-5 383 k€	-67 947 t				
Composés de tungstène (oxydes et hydroxydes, tungstates) (28259040 28418000)												
Exportations	11 k€	0 t		118 k€	6 t		14 k€	0 t		-88.1%	-100.0%	Allemagne 43%, Espagne 29% (en valeur) Chine 69%, Russie 28%
Importations	35 385 k€	1 286 t	27.5 €/kg	34 283 k€	1 081 t	31.7 €/kg	29 199 k€	1 140 t	25.6 €/kg	-14.8%	5.5%	
Solde	-35 374 k€	-1 286 t		-34 165 k€	-1 075 t		-29 185 k€	-1 140 t				
Carbures de tungstène, de constitution chimique définie ou non (28499030)												
Exportations	11 751 k€	269 t	43.7 €/kg	14 548 k€	354 t	41.1 €/kg	12 793 k€	285 t	44.9 €/kg	-12.1%	-19.5%	Allemagne 44%, Roy.-Uni 23%, Italie 11% Autriche 50%, Allemagne 18%, Chine 17%
Importations	25 382 k€	579 t	43.8 €/kg	26 233 k€	552 t	47.5 €/kg	24 167 k€	573 t	42.2 €/kg	-7.9%	3.8%	
Solde	-13 631 k€	-310 t		-11 685 k€	-198 t		-11 374 k€	-288 t				
Ferrotungstène et ferrosilicotungstène (72028000)												
Exportations	1 545 k€	56 t	27.6 €/kg	535 k€	17 t	31.5 €/kg	1 177 k€	47 t	25.0 €/kg	120.0%	176.5%	Allemagne 34%, Serbie 19%, Italie 17% Suède 33%, Vietnam 26%, Allemagne 10%
Importations	10 647 k€	377 t	28.2 €/kg	8 234 k€	303 t	27.2 €/kg	8 892 k€	328 t	27.1 €/kg	8.0%	8.3%	
Solde	-9 102 k€	-321 t		-7 699 k€	-286 t		-7 715 k€	-281 t				
Tungstène métal : brut, poudres, barres, fils, profilés, tôles, ouvrages (81011000, 81019400, 81019600, 81019910, 81019990)												
Exportations	25 235 k€	415 t	60.8 €/kg	28 536 k€	835 t	34.2 €/kg	26 962 k€	428 t	63.0 €/kg	-5.5%	-48.7%	Allemagne 24%, Suisse 17%, Afr. du Sud 9% Autriche 25%, Tchéquie 21%, Allemagne 21%
Importations	28 808 k€	809 t	35.6 €/kg	24 151 k€	368 t	65.6 €/kg	20 339 k€	291 t	69.9 €/kg	-15.8%	-20.9%	
Solde	-3 573 k€	-394 t		4 385 k€	467 t		6 623 k€	137 t				
Déchets et débris de tungstène (sauf cendres et résidus contenant du W) (81019700)												
Exportations	3 253 k€	170 t	19.1 €/kg	2 479 k€	124 t	20.0 €/kg	2 223 k€	132 t	16.8 €/kg	-10.3%	6.5%	Roy.-Uni 37%, Allemagne 30%, Espagne 30% Allemagne 59%, Roy.-Uni 16%, Tchéquie 8%
Importations	3 754 k€	200 t	18.8 €/kg	5 401 k€	249 t	21.7 €/kg	3 649 k€	237 t	15.4 €/kg	-32.4%	-4.8%	
Solde	-501 k€	-30 t		-2 922 k€	-125 t		-1 426 k€	-105 t				
Cumul tungstène métal (produits bruts et intermédiaires et déchets et débris de tungstène)												
Exportations	28 488 k€	585 t	48.7 €/kg	31 015 k€	959 t	32.3 €/kg	29 185 k€	560 t	52.1 €/kg	-5.9%	-41.6%	
Importations	32 562 k€	1 009 t	32.3 €/kg	29 552 k€	617 t	47.9 €/kg	23 988 k€	528 t	45.4 €/kg	-18.8%	-14.4%	
Solde	-4 074 k€	-424 t		1 463 k€	342 t		5 197 k€	32 t				
Cumul tous produits à base de tungstène (métal, ferroalliages, minerais, composés, déchets)												
Exportations	41 877 k€	912 t		46 216 k€	1 336 t		44 282 k€	2 227 t		-4.2%	66.7%	
Importations	104 061 k€	3 255 t		102 337 k€	17 171 t		92 742 k€	71 851 t		-9.4%	318.4%	
Solde	-62 184 k€	-2 343 t		-56 121 k€	-15 835 t		-48 460 k€	-69 624 t		-13.7%		

CRITICITE DU TUNGSTENE



LE TUNGSTENE, PROPRIETES

Quelques propriétés du tungstène

Numéro atomique	: 74
Masse atomique	: 183.84
Température de fusion	: 3 422 °C
Température d'ébullition	: 5 555 °C
Densité	: 19.25
Dureté Mohs	: 7.5
Abondance naturelle	: 1.25 ppm

Le tungstène pur est un métal gris acier très dense (densité équivalente à celle de l'or), très réfractaire (le plus haut point de fusion de tous les métaux), très dur.

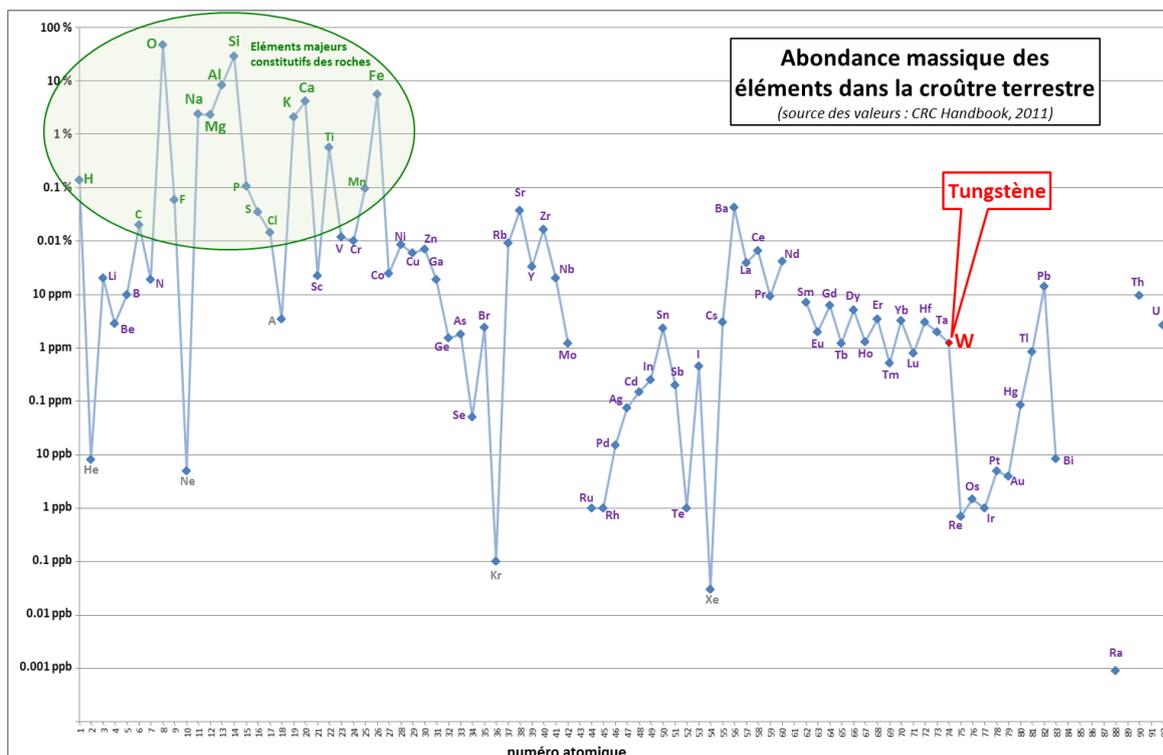
L'ajout de tungstène à l'acier augmente notablement sa dureté et sa résistance à la chaleur. Le tungstène se combine avec le carbone pour former un carbure (WC) très dur (dureté proche de 9) largement utilisé.

Le tungstène métallique résiste bien à la corrosion et ne s'oxyde à l'air qu'à partir de 400 °C.

Le tungstène n'a pas de rôle biologique connu et n'a pas de toxicité aux doses d'exposition usuelles.

Position du tungstène (W) dans le tableau périodique des éléments

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1 H	Position du tungstène (W) dans le tableau périodique des éléments																2 He	
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe	
55 Cs	56 Ba	57-71 Lanthanides	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn	
87 Fr	88 Ra	89-103 Actinides																
Lanthanides :		57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu		
Actinides :		89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr		



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. Cela peut concerner par exemple des minerais de tungstène extraits dans la région des Grands Lacs Africains, en proie à des conflits armés en partie alimentés par la recherche du contrôle des ressources naturelles par des seigneurs de guerre. Ces productions échappent à l'analyse statistique.

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.