

Le platine (Pt) – éléments de criticité

		Sources
1 - USAGES ET CONSOMMATION		
1.1 - Principaux usages dans le Monde (2016)	- Catalyse automobile : 40,3% - Joaillerie : 29,7% - Investissements : 7,5% - Industrie chimique : 6,6% - Verrerie : 2,9% - Industrie pétrolière : 2,9% - Usages médicaux et biomédicaux : 2,6% - Industrie électriques et électronique : 1,7% - Autres : 5,8%	Johnson Matthey 2017
1.2 - Principaux usages en Europe (2016)	- Catalyse automobile : 74,2% - Joaillerie : 7,4% - Industrie chimique : 5,1% - Investissements : 4,5% - Usages médicaux et biomédicaux : 2,9% - Autres : 5,9%	Johnson Matthey 2017
1.3 - Principales applications dans les domaines de haute technologie	Catalyse de dépollution, catalyses chimiques, pile à combustible, matériel de laboratoire	
1.4 - Applications dans le domaine de l'énergie	Catalyse de dépollution, pile à combustible	
1.5 - Consommation	Consommation mondiale estimée à 255,9 t Pt en 2016 (196,1 t primaire, 59,8 t secondaire / recyclage)	Johnson Matthey 2017
1.6 - Perspectives d'évolution de la consommation mondiale	Poursuite d'une hausse modérée de la demande pour la catalyse automobile (croissance du marché mondial et normes antipollution plus strictes), atténuée par la baisse de la part du diesel en Europe (perte de confiance suite au scandale du dieseldgate et la remontée de la fiscalité sur le diesel). Evolution du marché de la joaillerie et des placements difficilement prévisible. Autres secteurs évoluant comme l'économie globale. A moyen terme avec les évolutions technologiques : baisse probable de la demande avec le taux de pénétration de la voiture électrique sur batterie (pas de catalyse), mais hausse possible avec un éventuel développement de la pile à combustible.	
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	- En Afrique du Sud et au Zimbabwe, Pt est la substance principale, avec Pd et Rh en co-produits secondaires. - En Russie, Canada et Etats-Unis, Pt est un sous-produit du cuivre, du nickel et du palladium.	
2.3 - Production minière mondiale 2016	189,8 t	Johnson Matthey 2017
2.4 - Principaux pays producteurs miniers	Afrique du Sud 72% ; Russie 11,9% ; Zimbabwe 8% ; Canada : 4,4%	Johnson Matthey 2017 GFMS Thomson Reuters 2017
2.5 - Concentration géographique de la production minière	Forte concentration (IHH : 0,54 en 2016)	
2.6 – Variation sur 10 ans de la concentration de la production minière mondiale	En dix ans (2006-2016) la part de l'Afrique du Sud dans la production mondiale a baissé de 78% à 72%, et l'indice IHH est passé de 0,62 à 0,54. L'Afrique du Sud continue à largement dominer la production minière de platine.	Johnson Matthey
2.7 - Production métallurgique mondiale primaire (2016)	189,8 t La production métallurgique primaire est à peu près équivalente à la production minière (les producteurs miniers déclarent le platine produit métallurgiquement ou le platine payable, donc récupérable).	
2.8 - Production métallurgique mondiale secondaire (2016)	59,8 t	Johnson Matthey 2017
2.9 - Principaux pays producteurs métallurgiques	Afrique du Sud, Russie, Royaume-Uni, Allemagne, Belgique, Suisse, Japon, Etats-Unis, Canada (quantités respectives non spécifiées)	Panorama BRGM 2014
2.10 - Concentration géographique de la production métallurgique	Statistiques détaillées non disponibles (IHH non déterminé). Production métallurgique moins concentrée que la production minière.	
2.11 - TCAM lissé sur 5 ans de la production minière sur 30 ans (1986-2016)	+2.6%	Johnson Matthey

		Sources
2.12 - TCAM lissé sur 2 ans de la production minière sur 10 ans (2006-2016)	-1,0%	Johnson Matthey
2.13 - Réserves connues en septembre 2017	13 kt en septembre 2017 (équivalent à 68 ans de la production 2016) <i>(NB : l'USGS ne publie pas de réserves spécifiques pour le platine, seulement pour les éléments du groupe du platine dans leur ensemble, à 67 000 t en 2017. Mais ce tonnage inclut vraisemblablement des ressources non encore certifiées comme réserves. La part du platine peut être estimée à 19 200 t, soit 101 ans de la production 2016)</i>	SNL Panorama BRGM 2014 USGS
2.14 - Evolution des réserves 1996-2017 (années de production)	Réserves USGS en 1996 : >100 ans de la production de 1995 Réserves USGS en 2017 : >100 ans de la production de 2016	USGS
2.15 - Principaux pays détenteurs de réserves	Afrique du Sud : 82 % ; Zimbabwe 7 % ; Russie 6 % <i>(NB : par manque de données plus précises et fiables, la répartition des pays détenteurs de réserves est celle de l'ancienne version de la fiche datée d'avril 2015)</i>	Panorama BRGM 2014 SNL
2.16 - Concentration géographique des réserves minières	Concentration très forte des réserves. IHH = 0,68 <i>(NB : idem 2.15)</i>	Panorama BRGM 2014 SNL
2.17 - Perspectives d'évolution de la production	La production minière, qui avait crû jusqu'en 2006, a globalement fléchi depuis lors (-1,12%/an). Les possibilités de croissance futures sont limitées par les conditions et le coût d'exploitation des mines souterraines en Afrique du Sud (profondeur, étroitesse, conditions de travail difficiles, revendications). En Russie, le niveau de production est davantage piloté par les marchés du nickel et du cuivre, dont Pt est un sous-produit. La production ne pourra augmenter, modérément, que si le prix se raffermirait. Le développement des productions zimbabwéenne, canadienne et étatsunienne devrait pouvoir compenser à court terme les éventuelles baisses dans le reste du monde, y compris en Russie et en Afrique du Sud.	BRGM WPIC Johnson Matthey
3 - SUBSTITUABILITE		
3.1 - Potentiel de substitution dans les principaux usages	Dans la catalyse, Pt est partiellement substituable par Pd, un autre platinoïde dont la production est aussi limitée. Les recherches pour trouver des substances moins rares n'ont pas été concluantes. Dans la joaillerie, Pt n'est pas indispensable et sa demande dépend des goûts des consommateurs, de la mode et du prix. Compte tenu de son prix élevé, les fabricants de piles à combustible à basse température mobiles (les piles à haute température pour applications stationnaires ne nécessitent pas de Pt) travaillent sur la diminution ou le remplacement du Pt contenu dans les membranes en polymères.	Panorama BRGM 2014 BRGM
4 - RECYCLAGE		
4.1 - Taux de recyclage	Recyclage en fin de vie : 60 à 70 % ; contenu des approvisionnements en platine secondaire : 23% en 2016 (dont 60% issus des catalyseurs automobiles et 38% de la joaillerie). Recyclage en croissance depuis la fin des années 1980.	UNEP 2011 (Recycling Rates of Metals) ; Johnson Matthey
5 - PRIX		
5.1 - Etablissement des prix	Le platine à 99.95% est coté quotidiennement sur diverses places financières, en particulier le London Platinum and Palladium Market.	
5.2 - Prix moyen en 2017 (janv.-oct.2017)	954 US\$/oz / 27 440 €/kg (1 oz = 31.10348 g)	Kitco (qui publie les prix du LPPM)
5.3 - Ecart-type relatif des prix sur les 12 derniers mois (nov.2016-oct.2017)	+/- 3,4%	Kitco
5.4 - Evolution du prix sur un an (moyenne nov.2016-oct.2017 / moyenne nov.2015-oct.2016)	-2,7%	Kitco
5.5 - Evolution du prix depuis 2002-2003 (moyenne nov.2016-oct.2017) / moyenne sur 2 ans 2002-2003	+ 54,3%	Kitco
5.6 - Ordre de grandeur de la valeur de marché de la production minière annuelle de la substance	5,2 G€ (189,8 t (production annuelle la plus récente estimée, 2016) x 27 440 €/kg (prix moyen 2017))	
6 - RESTRICTIONS AU COMMERCE INTERNATIONAL, REGLEMENTATIONS		
6.1 - Restrictions au commerce international	Taxe à l'exportation de 6,5% en Russie concernant le platine sous forme brute, en poudre ou en produits semi-finis. Les pays producteurs majeurs, Afrique du Sud et Russie, sont classés à risque moyen à médiocre dans les classifications des risques pays (Coface, OCDE, Fraser Institute).	OCDE, 2014
6.2 - Réglementation REACH	Le platine et ses composés ne sont pas concernés par REACH (annexe XVII, version du 12/09/17).	Règlement (CE) No 1907/2006 du Parlement européen et du Conseil

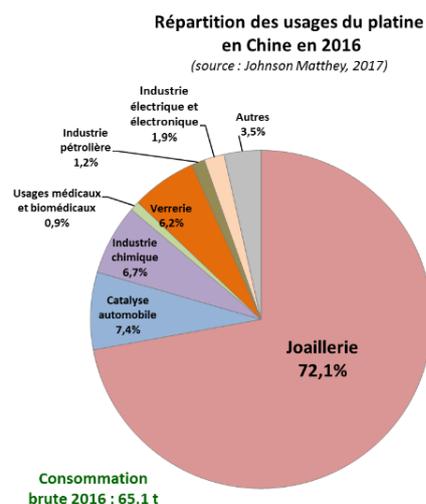
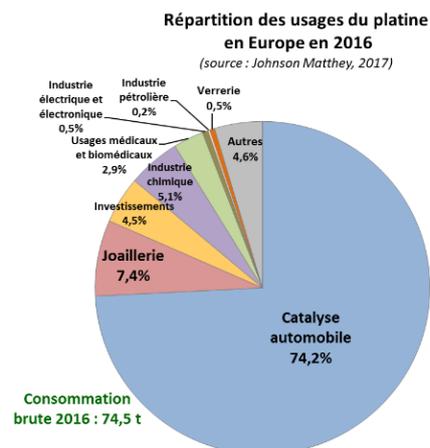
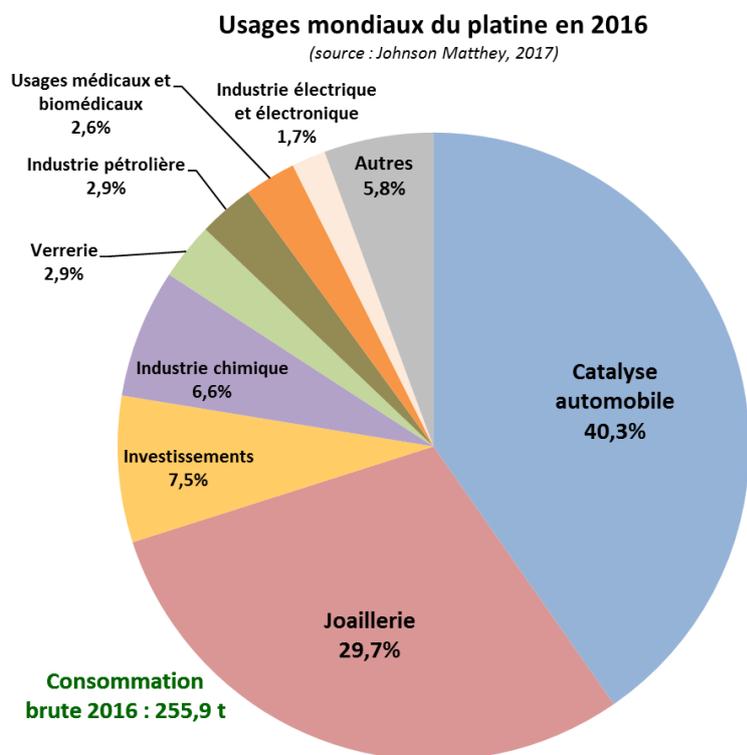
		Sources
7 - PRODUCTION FRANCAISE ET RESSOURCES		
7.1 - Production minière française 2016	0	
7.2 - Production minière française historique	0	BRGM
7.3 - Part dans la production minière mondiale 2016	0	
7.4 - Ressources évaluées en France métropolitaine	0	
7.5 - Production métallurgique française	Production non publiée, uniquement issue du recyclage. Production marginale par rapport aux pays européens voisins (Allemagne, Royaume-Uni, Belgique, Suisse, etc.)	
8 - LA FILIERE INDUSTRIELLE EN FRANCE		
8.1 - Entreprises minières françaises	0	
8.2 - Entreprises métallurgiques en France	-Eurecat (07-La Voultre sur Rhône, www.eurecat.fr) ; -Cookson-CLAL (Paris, www.cookson-clal.com) ; -Morphosis (76-Le Havre, www.morphosis.fr) ; -Metalor Technologies (France) SAS (28-Courville-sur-Eure et 69-Oullins, www.metalor.com) ; -Johnson Matthey France (95-Cergy-le-Haut, www.matthey.com)	Panorama BRGM 2014 Sites des sociétés
8.3 - Entreprises de produits intermédiaires en France	-Axens (92-Rueil-Malmaison, http://france.axens.net/fr/) ; -Fransor Industries (92-Colombes, www.fransor-industries.fr) ; -Umicore Autocat France SAS (57-Florange, www.umicore.fr) ; -Etc.	Panorama BRGM 2014 Sites des sociétés
8.4 - Industries françaises aval dépendantes de cette matière première	Constructeurs et équipementiers automobile, industrie pétrolière (raffinage et pétrochimie), industrie chimique (catalyse, silicones), industrie pharmaceutique, joaillerie, matériel de laboratoire, électronique, piles à combustible, prothèse dentaire, etc.	Panorama BRGM 2014
9 - COMMERCE EXTERIEUR ET CONSOMMATION FRANCAISE		
9.1 - Commerce extérieur français	-Déficit commercial global de 27 M€ en 2016 sur tous les produits où du platine est identifié dans les nomenclatures douanières, en baisse de 20% par rapport à 2015, se décomposant en : -un déficit commercial de 31 M€ en 2016 sur les produits où du platine est identifié, hors déchets et débris, et -un solde exportateur net de plus de 4 M€ en 2016 sur les déchets et débris contenant du platine (valorisation à l'extérieur du gisement secondaire français). -Déficit commercial de 22,3 M€ en valeur et 1,6 t en masse de platine métal identifié comme tel en 2016. -La France importe son platine non pas des pays producteurs miniers (Afrique du Sud, Zimbabwe, Russie), mais des pays tiers raffineurs (Europe, Etats-Unis).	Le Kiosque de Bercy
9.2 - Consommation française apparente (production + imports - exports)	Production métallurgique française (secondaire) non publiée. Consommation apparente comme imports - exports = 1,6 t Pt métal en 2016 (hors platine contenu dans des déchets, débris, catalyseurs, plaqués).	Le Kiosque de Bercy
9.3 - Recyclage en France	Gisement collectable évalué entre 5 et 5,4 t/an ; gisement collecté évalué à 1,5 t/an, soit quasiment 100% de la consommation apparente française. La France a un solde exportateur net de son gisements secondaire (déchets et débris).	Etude Ademe/BioIS, juillet 2010
10 - DIVERS		
10.1 - Monographie BRGM disponible ?	Oui, janvier 2014	http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-63169-FR.pdf
10.2 - Remarques spécifiques	Mise à jour de la fiche datée d'avril 2015	

Acronymes : ECHA : European Chemicals Agency ; IHH : Indice d'Herfindahl-Hirschmann ; LPPM : London Platinum & Palladium Market Association ; OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Economiques ; REACH : Registration, Evaluation and Authorization of Chemical ; TCAM : Taux de Croissance Annuel Moyen ; UNEP : Programme des Nations Unies pour l'Environnement ; USGS : United States Geological Survey

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

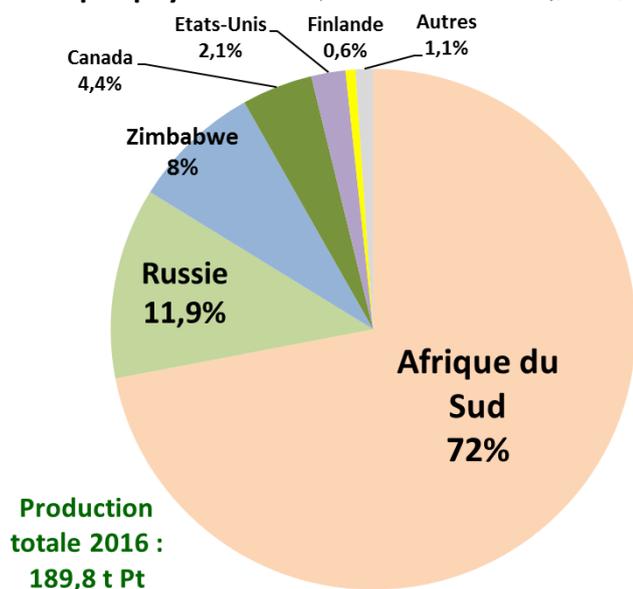
Le platine en graphiques

USAGES

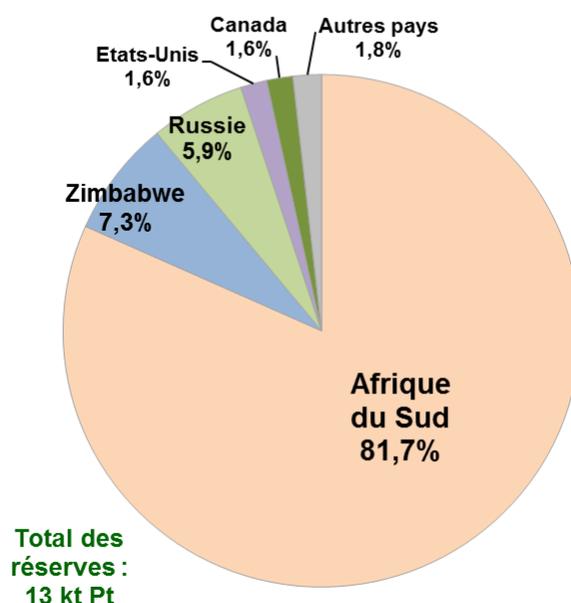


PRODUCTION ET RESERVES MONDIALES

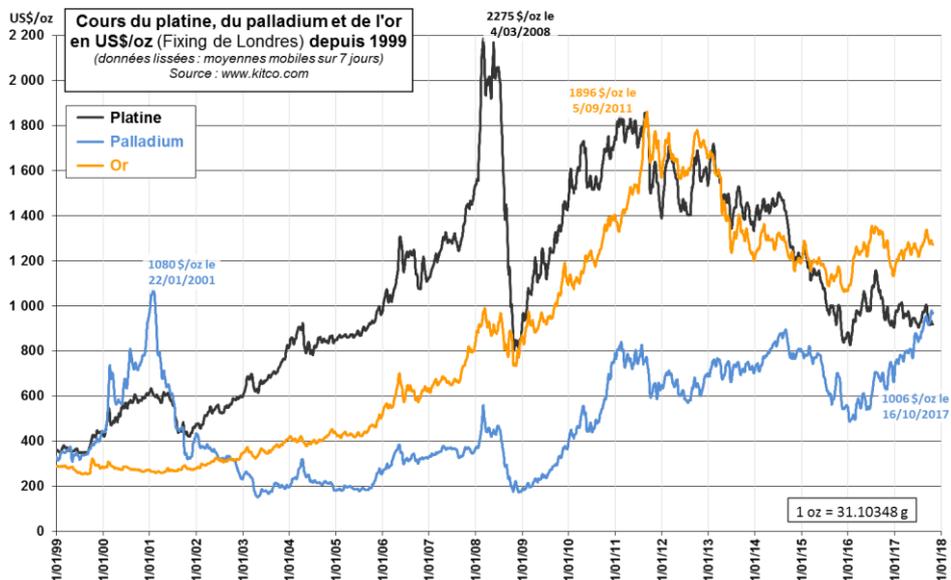
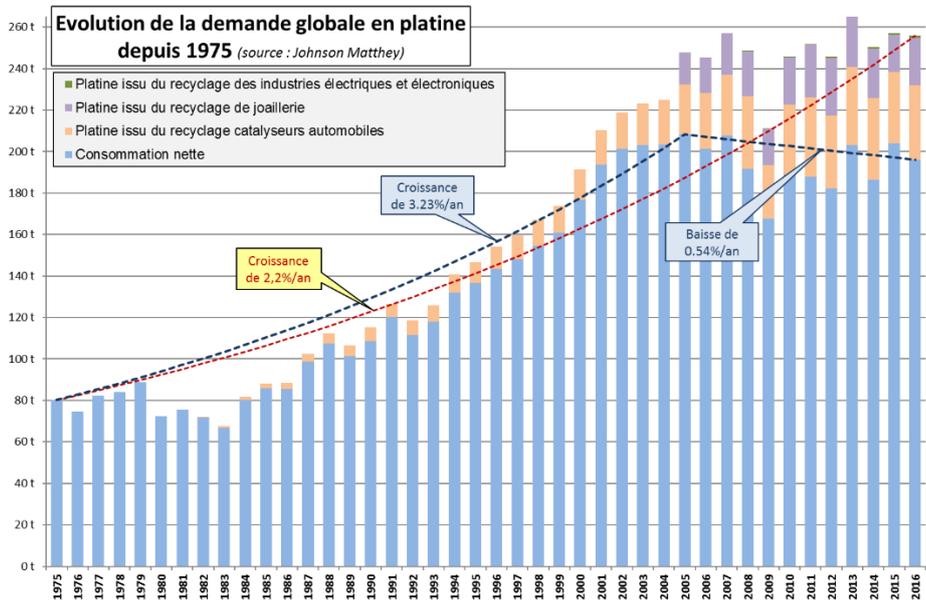
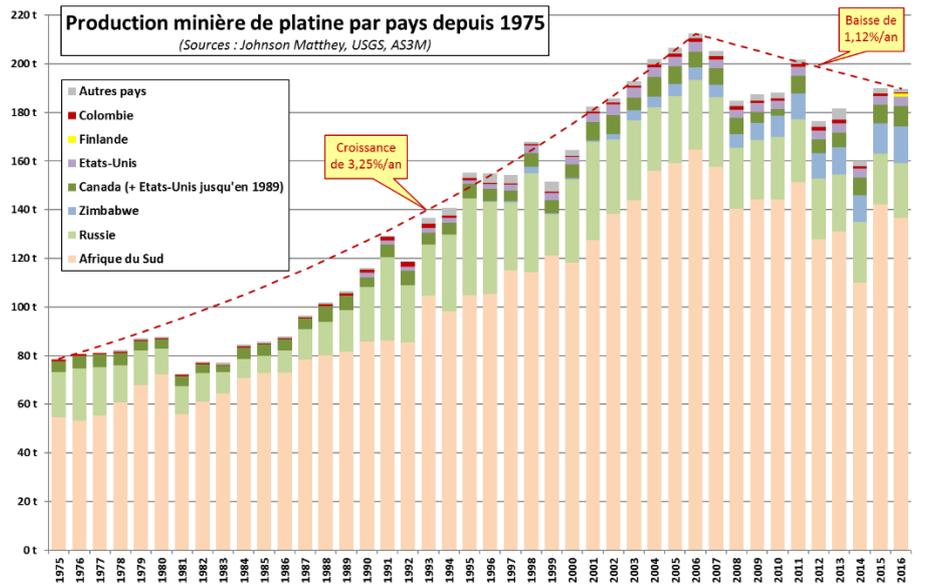
Répartition de la production minière de platine par pays en 2016
(sources : Johnson Matthey, GFMS, SNL)



Répartition des réserves en platine par pays
(sources : panorama BRGM, 2014 et SNL, 2017)



EVOLUTION DE LA PRODUCTION ET DES PRIX



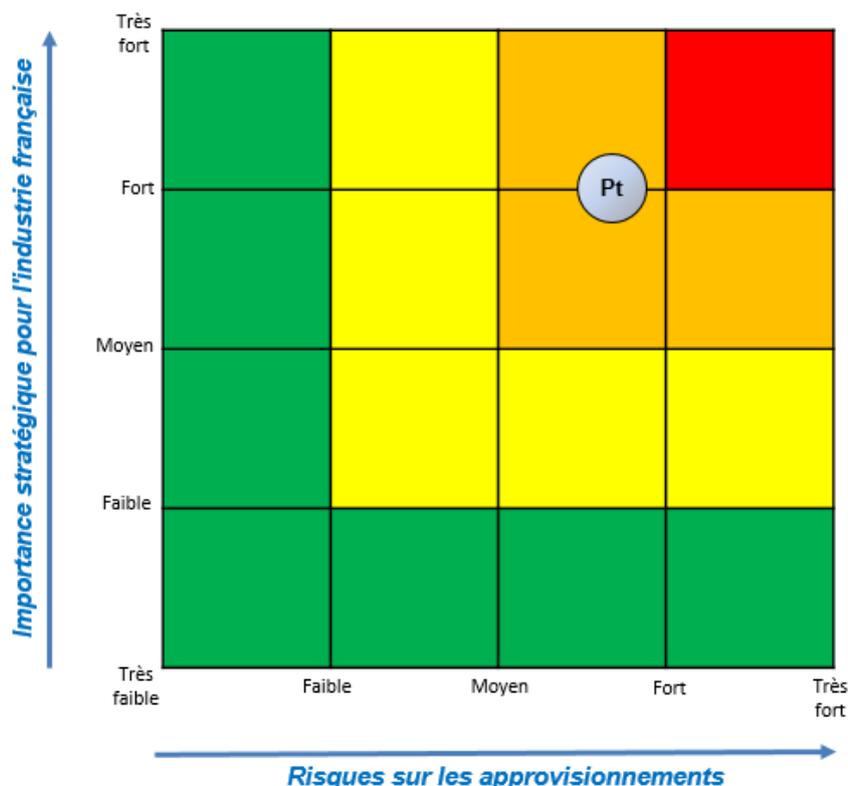
COMMERCE EXTERIEUR DE LA FRANCE

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

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

	2015			2016			Evolution 2015-2016		Principaux partenaires en 2016 (% des tonnages)
	Valeur	Masse	val.unit.	Valeur	Masse	val.unit.	En valeur	En masse	
Platine brut, en poudre, barres, fils, feuilles, semi-ouvré (71101100, 71101910, 71101980)									
Exportations	82 540 k€	2 953 kg	28,0 €/g	40 854 k€	1 844 kg	22,2 €/g	-50,5%	-37,6%	Roy.-Uni 25%, Italie 23%, Etats-Unis 20%
Importations	109 876 k€	5 119 kg	21,5 €/g	63 119 k€	3 431 kg	18,4 €/g	-42,6%	-33,0%	All. 31%, Etats-Unis 29%, Italie 10%, Suisse 10%
Solde	-27 336 k€	-2 166 kg		-22 265 k€	-1 587 kg				
Plaqué ou doublé de platine sur autres métaux, sous formes brutes ou semi-ouvrées (71110000)									
Exportations	794 k€	0 (<0,5t)		5 282 k€	0 (<0,5t)		565,2%		Italie, Belgique, Allemagne (% n.d.)
Importations	594 k€	5 t	118,8 €/kg	353 k€	1 t	353,0 €/kg	-40,6%	-80,0%	Costa Rica, Allemagne, Thaïlande (% n.d.)
Solde	200 k€	-5 t		4 929 k€	-1 t				
Déchets et débris de platine, de plaqué ou doublé de platine et autres déchets et débris contenant du platine (71129200)									
Exportations	45 764 k€	482 t	94,9 €/kg	33 956 k€	539 t	63,0 €/kg	-25,8%	11,8%	Allemagne 37%, Etats-Unis 24%, Belgique 21%
Importations	24 061 k€	597 t	40,3 €/kg	29 489 k€	497 t	59,3 €/kg	22,6%	-16,8%	Suisse 26%, Allemagne 23%, Afrique du Sud 16%
Solde	21 703 k€	-115 t		4 467 k€	42 t				
Catalyseurs sous forme de toiles ou de treillis en platine (71151000)									
Exportations	11 k€	0 (<0,5t)		4 k€	0 (<0,5t)		-64%		Canada, Angola (% n.d.)
Importations	27 983 k€	957 t	29,2 €/kg	13 887 k€	16 t		-50%	-98,3%	Espagne 94%
Solde	-27 972 k€	-957 t		-13 883 k€	-16 t				
Cumul tous produits où du platine est identifié (métal, plaqués, déchets et débris, toiles de catalyseur)									
Exportations	129 109 k€	485 t		80 096 k€	541 t		-38,0%	11,5%	
Importations	162 514 k€	1 564 t		106 848 k€	517 t		-34,3%	-66,9%	
Solde	-33 405 k€	-1 079 t		-26 752 k€	23 t				

CRITICITE DU PLATINE



LE PLATINE, PROPRIETES

Quelques propriétés du platine

Numéro atomique	: 78
Masse atomique	: 195.08
Température de fusion	: 1 768 °C
Température d'ébullition	: 3 825 °C
Densité	: 21.45
Dureté Mohs	: 4.3
Abondance naturelle	: 5 ppb

Le platine est un métal gris argenté, l'un des plus denses connus, peu fusible, ductile et malléable.

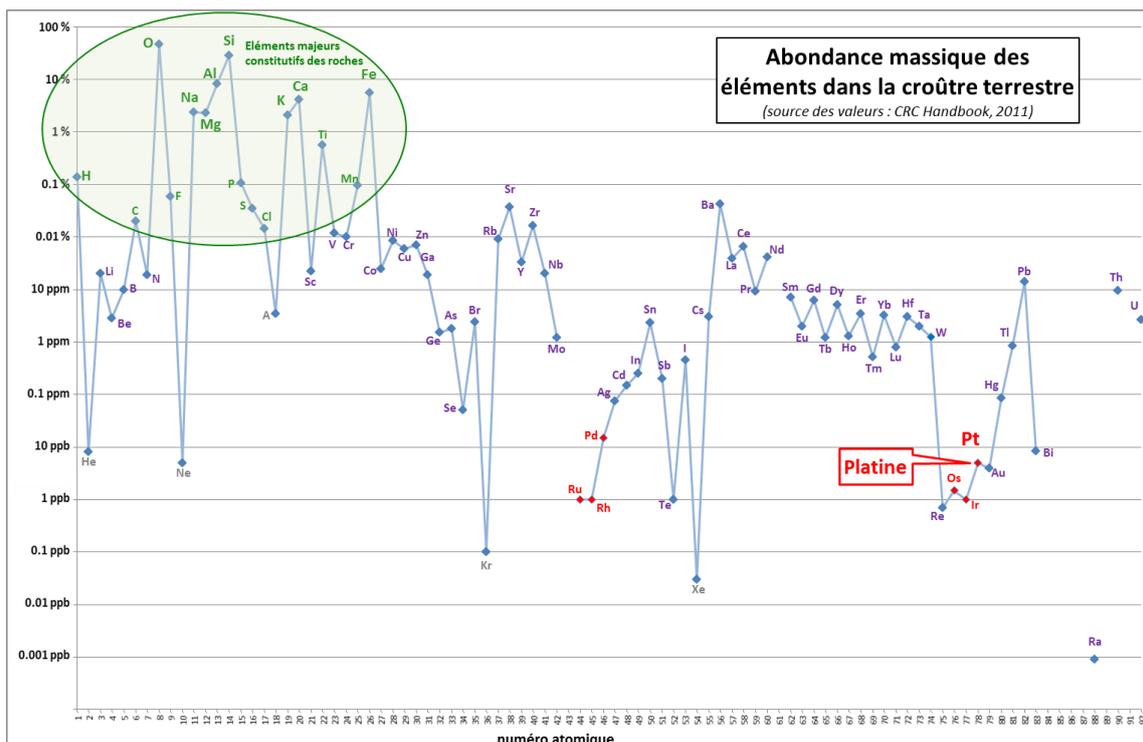
Le platine ne s'oxyde pas à l'air y compris à haute température, et il résiste bien à la corrosion chimique.

Le platine a des propriétés catalytiques exceptionnelles. Il catalyse en particulier la combinaison de l'hydrogène et de l'oxygène.

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

Position du platine (Pt) et des autres platinoïdes 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 platine (Pt) et des autres platinoïdes 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 de 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 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.

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), Argus-Media, 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.