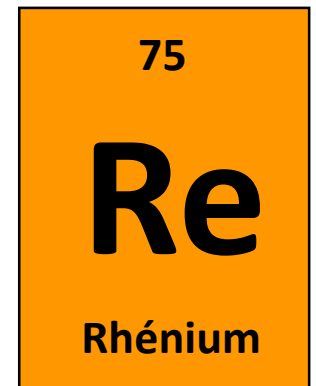


Fiche de criticité

-

Rhénium



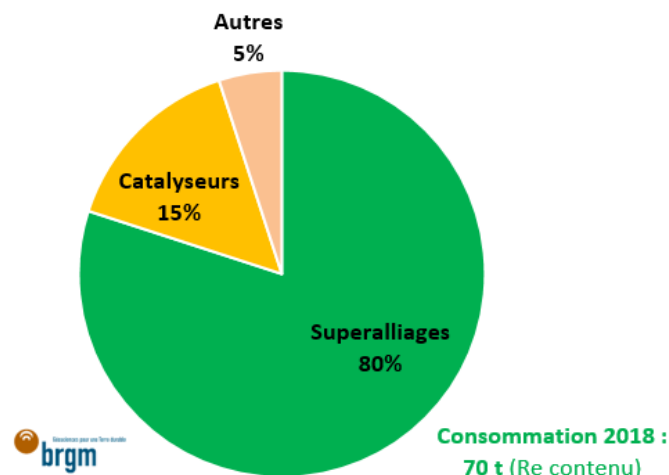
Version 2 – Septembre 2020

■ Principaux usages du rhénium dans le monde en 2018 ^{1, 2} :

- **Superalliages à base nickel** : amélioration de la résistance et du comportement mécanique des pièces fonctionnant à haute température, notamment dans les turbines utilisées pour la motorisation aéronautique et les turbines à gaz génératrices d'énergie. Le rhénium représente entre 1,5 % et 6 % en masse dans les superalliages.
- **Catalyseurs** : le rhénium est associé au platine dans des catalyseurs utilisés principalement pour le raffinage du pétrole, afin d'augmenter l'indice d'octane des carburants, ainsi que pour la fabrication de composé BTX (benzène, toluène, xylène).
- **Autres** : résistances de fours électriques, filaments de lampes à incandescence, certains thermocouples utilisés à haute température, anodes de tubes à rayon X utilisés pour la radiographie médicale.

Usages du rhénium en 2018

(Source : USGS, 2019)



■ Perspectives d'évolution de la consommation globale : **baisse à court terme**

- La consommation de Re est largement conditionnée par la demande en superalliages de l'industrie aéronautique. Cette dernière ayant été fortement touchée par la crise de la COVID-19, une baisse de la consommation mondiale est à attendre à court terme. Une reprise peut-être espérée d'ici 3 à 4 ans, malgré une tendance à l'abaissement de la teneur en rhénium des superalliages monocristallins. La demande de l'aviation militaire devrait être un fort moteur de reprise de la croissance de la demande mondiale.



Données

- 1 – Usages et consommation
- 2 – Production mondiale et ressources
- 3 – Substituabilité
- 4 – Recyclage
- 5 – Prix
- 6 – Restrictions au commerce international, réglementations
- 7 – Production française et ressources
- 8 – La filière industrielle en France
- 9 – Commerce extérieur et consommation française

Matrice de criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



¹ USGS, 2019

² L'élémentarium, 2018

La substance est-elle un sous-produit ? **Oui**

- La totalité du rhénium est extrait comme sous-produit du molybdène, lui-même principalement sous-produit du cuivre, dans les gisements de porphyres cuprifères (Amérique du Nord et du Sud). Le rhénium est principalement extrait de la molybdénite (MoS_2), minéral où la teneur en rhénium peut varier de 250 à 700 ppm. Le rhénium est aussi extrait dans certains gisements de cuivre sédimentaire (Kazakhstan, Russie, Pologne).¹⁰

Production minière mondiale 2018³ :

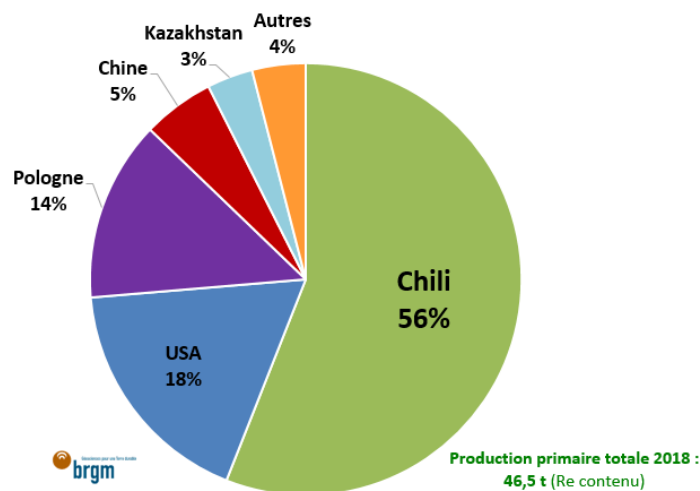
- La production minière de rhénium a été de **46,5 t Re**.

Principaux pays producteurs miniers en 2018³ :

- Les principaux pays producteurs en 2018 sont : Chili (56%), Etats-Unis (18%), Pologne (14%), Chine (5%), Kazakhstan (3%).
- Concentration modérée : **IHH = 0,37**.

Répartition de la production de rhénium primaire en 2018

(Source : WMD, 2020)



Production métallurgique mondiale de rhénium métal en 2018 :

- Production primaire : Peu de données disponibles par pays. En 2018, les capacités mondiales de production métallurgique de rhénium étaient estimées à 45 tonnes.
- Production secondaire : Entre 20 et 25 tonnes par an.^{1, 4}
- Répartition : Les principaux producteurs sont les sociétés Molymet (Chili), Freeport McMoRan (Etat-Unis), KGHM (Pologne), Molyb (Chili), LS Nikko Copper (Corée du Sud), Jiangxi Copper (Chine).



Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international, réglementations

7 – Production française et ressources

8 – La filière industrielle en France

9 – Commerce extérieur et consommation française

Matrice de criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



¹ USGS, 2019

³ WMD, 2020

⁴ Lipmann, 2020

¹⁰ BRGM, 2010



Données

- 1 – Usages et consommation
- 2 – Production mondiale et ressources
- 3 – Substituabilité
- 4 – Recyclage
- 5 – Prix
- 6 – Restrictions au commerce international, réglementations
- 7 – Production française et ressources
- 8 – La filière industrielle en France
- 9 – Commerce extérieur et consommation française

Matrice de criticité

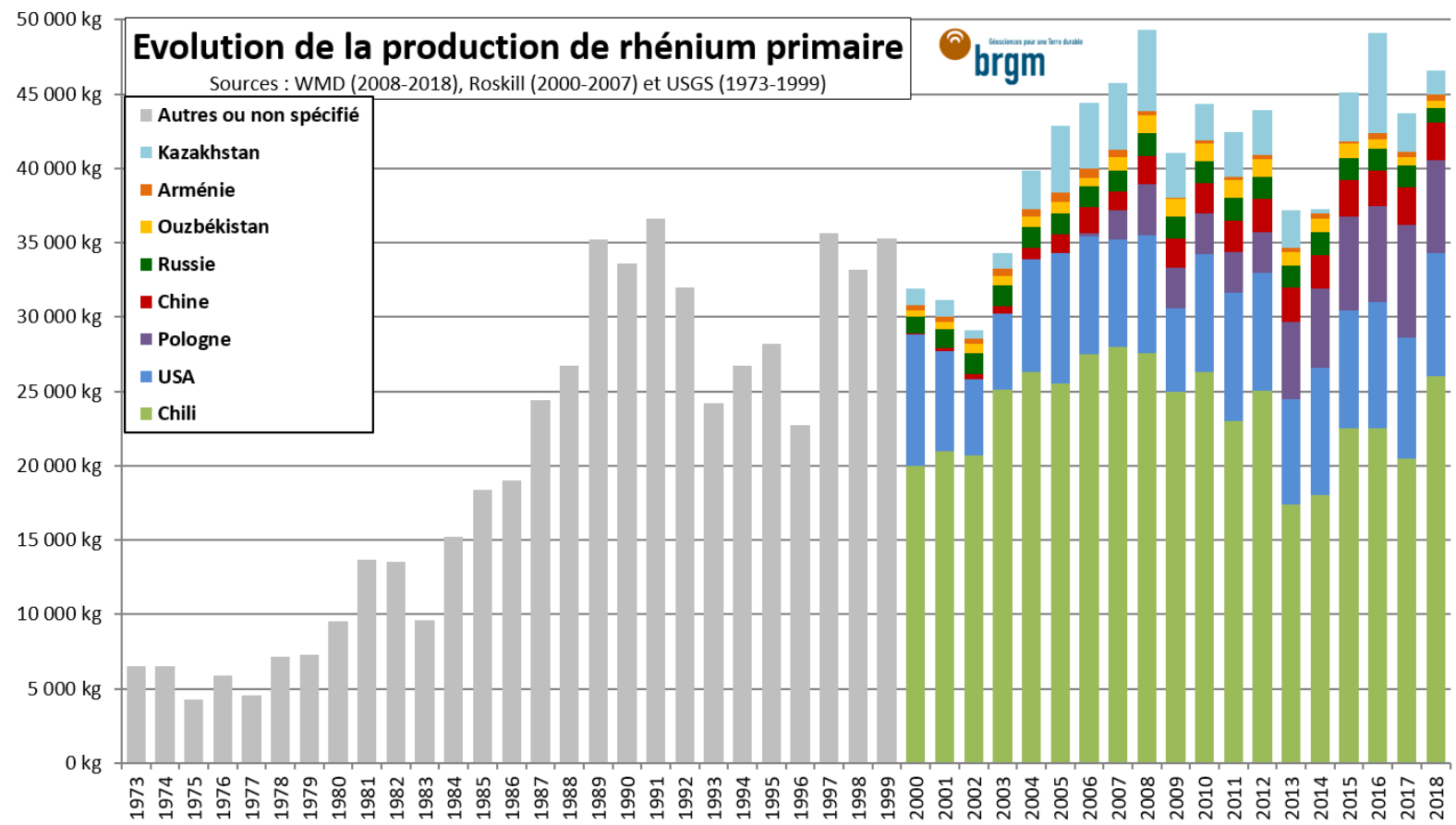
Pour aller plus loin

Avertissement



Taux de croissance annuel moyen (TCAM)^{1, 3, 5} :

- TCAM lissé sur 2 ans de la production minière entre 1978 et 2008 : **+ 6,50 %**
- TCAM lissé sur 2 ans de la production minière entre 2008 et 2014 : **- 4,00 %**
- TCAM lissé sur 2 ans de la production minière entre 2014 et 2018 : **+ 5,77 %**



¹ USGS, 2020
³ WMD, 2020
⁵ Roskill, 2020

■ Réserves connues et évolution : ¹

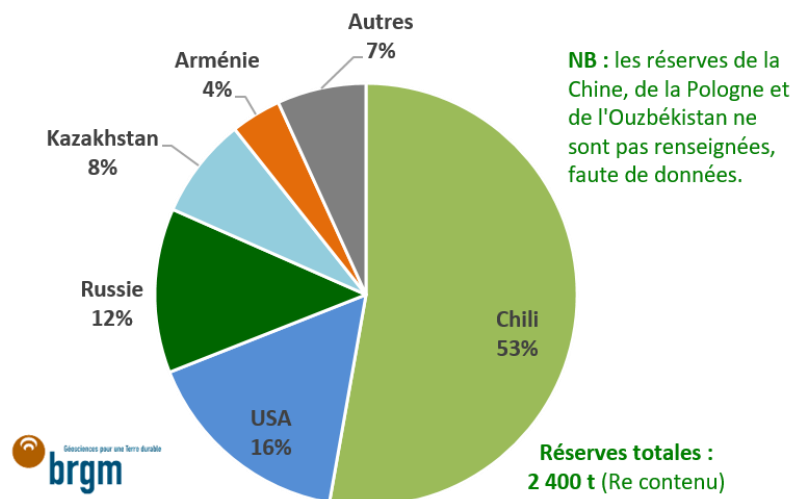
- **2 500 t Re**, équivalent à 53 ans de production au rythme d'extraction de 2018.

■ Répartition géographique des réserves : ¹

- Les réserves ne sont pas réparties équitablement sur tous les continents : le Chili concentre plus de la moitié des réserves en Re (53%), le reste des réserves se trouvant principalement aux Etats-Unis (16%), en Russie (12%) et au Kazakhstan (8%).
- Concentration modérée : **IHH = 0,33**.

Répartition des réserves de rhénium en 2019

(Source : USGS, 2020)



■ Perspectives d'évolution de la production : faible croissance

- La production mondiale de rhénium est fortement corrélée à celle du molybdène et donc du cuivre. L'augmentation attendue de la demande en cuivre pour les besoins de la transition énergétique devrait ainsi impacter les productions mondiales de ces deux métaux. Cependant, la tendance à l'abaissement de la teneur en rhénium des superalliages ainsi que l'importance croissante des filières de recyclage du rhénium pourraient créer un contexte défavorable à la croissance de la production primaire. L'un des seuls projets d'exploration avancée est le projet Merlin dans le Nord-Ouest du Queensland (Australie), développé par Chinova Resources. Le potentiel serait une production de 7 300 kg/an Re et 5 100 t/an Mo. Le projet semble néanmoins à l'arrêt depuis 2014.



Données

- 1 – Usages et consommation
- 2 – Production mondiale et ressources
- 3 – Substituabilité
- 4 – Recyclage
- 5 – Prix
- 6 – Restrictions au commerce international, réglementations
- 7 – Production française et ressources
- 8 – La filière industrielle en France
- 9 – Commerce extérieur et consommation française

Matrice de criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



¹ USGS, 2020

- **Possible dans plusieurs applications**, dans le but de réduction de coûts, mais sans éliminer totalement les risques de volatilité des prix : ^{6, 7}
 - Suite à un envol du prix du rhénium en 2008, passé de 1 400 US\$/kg en 2005 à 11 400 US\$/kg en octobre 2008, et de ses aléas de disponibilité, nombre de fabricants de réacteurs et turbines et d'utilisateurs ont migré vers des superalliages sans rhénium (Safran) ou avec moins de rhénium (General Electric, avec alliages à 1,5% à 3% Re au lieu de 6% auparavant). Cependant, le rhénium est alors remplacé par des métaux tels que le ruthénium, le tungstène, le tantale ou le molybdène, qui ne sont pas exempts de difficultés d'approvisionnement ou sujets à des prix volatiles, bien que généralement moins chers que le rhénium. De plus, le rhénium est difficilement substituable sans diminuer la performance des superalliages destinés à des turbines opérant à des températures très importantes de l'ordre de 1 600° C, par exemple dans l'aviation militaire.
 - Dans certains catalyseurs, le rhénium peut être remplacé par d'autres métaux (Ir, Sn, Ga, Ge, In, Se, W, V etc.). Cependant, les catalyseurs pour la pétrochimie ne contenant que du platine sont moins efficaces, car le rhénium augmente la plage de température d'utilisation. L'ajout de rhénium permet également de recycler plus facilement les catalyseurs, ce qui apporte finalement un gain de coût sur plusieurs cycles de raffinage.
 - Enfin, dans quelques autres applications spécifiques, il existe des alternatives au rhénium : Co/W dans les tubes à rayon X, Rh/Ir pour les couples thermoélectriques, W/Pt-Ru dans les contacteurs électriques, Ta/W dans les émetteurs d'électrons.



Données

- 1 – Usages et consommation
- 2 – Production mondiale et ressources
- 3 – Substituabilité
- 4 – Recyclage
- 5 – Prix
- 6 – Restrictions au commerce international, réglementations
- 7 – Production française et ressources
- 8 – La filière industrielle en France
- 9 – Commerce extérieur et consommation française

Matrice de criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



⁶ Fiche de criticité rhenium 2016, BRGM

⁷ MSP-Refram, 2017

■ Taux de recyclage ^{1, 5} :

- **Taux de recyclage dans le monde estimé entre 35 % et 40 %**, en comprenant le recyclage des catalyseurs.
- Les catalyseurs associant rhénium et platine sont recyclés et utilisés à nouveau en boucle fermée.
- Les pièces contenant du rhénium dans des superalliages base nickel sont également recyclées en boucle courte et en fin de vie. Le recyclage des superalliages concerne donc principalement les turbines d'avions ainsi que les pales et vanes de turbines à gaz, ce qui représente entre 15 et 20 tonnes de composés de rhénium par an.
- Seul le recyclage de superalliages fournit du rhénium métal ou du perrhénate d'ammonium (APR) directement disponibles sur le marché.
- Le recyclage est principalement effectué par des procédés d'hydrométallurgie, mais cela est aussi réalisable par pyrométallurgie. Roskill estime que la production de rhénium secondaire par hydrométallurgie a diminué de 40 % entre 2014 et 2019, notamment à cause de la baisse des prix du rhénium. Début 2018, Nordmet et KLS en Estonie ont cessé leur la production de rhénium secondaire (environ 3 t/an). En 2020, c'était au tour de l'usine de recyclage d'Umicore (7 t/an).
- L'Allemagne et les États-Unis sont les principaux producteurs secondaires de rhénium. La production secondaire de rhénium est également réalisée au Canada, en Estonie, en France, au Japon, en Pologne et en Russie. En 2019, la production secondaire est estimée entre 20 et 25 tonnes de rhénium contenu.



Données

- 1 – Usages et consommation
- 2 – Production mondiale et ressources
- 3 – Substituabilité
- 4 – Recyclage
- 5 – Prix
- 6 – Restrictions au commerce international, réglementations
- 7 – Production française et ressources
- 8 – La filière industrielle en France
- 9 – Commerce extérieur et consommation française

Matrice de criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



¹ USGS, 2020

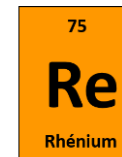
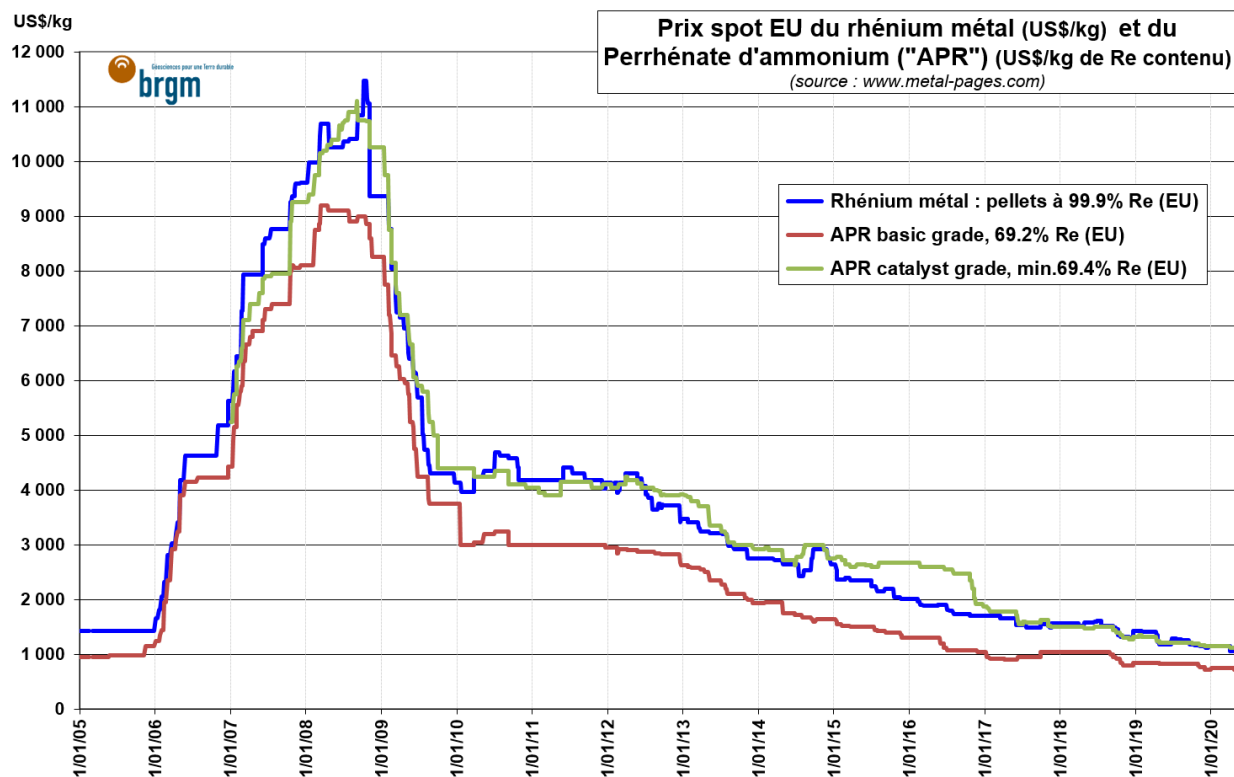
⁵ Roskill, 2020

Établissements des prix :

- **Pas de cotation publique** sur les marchés boursiers. Prix établis par négociations directes de contrats entre producteurs et transformateurs ou utilisateurs. Fourchettes de prix publiées quotidiennement par Argus Media.

Variations des prix dans l'UE ⁸ :

- Prix moyen 2019 : **Re métal : 1 269 \$/kg – APR (69,2% Re) : 822 \$/kg – APR (> 69,4% Re) : 1 241 \$/kg**
- Evolution du prix sur un an : **Re métal : - 15% – APR (69,2% Re) : - 15% – APR (> 69,4% Re) : - 10%**
- Evolution du prix depuis 2007: **Re métal : - 87% – APR (69,2% Re) : - 90% – APR (> 69,4% Re) : - 86%**
- Ordre de grandeur de la **valeur du marché du Re métal 2018** (1 269 US\$/kg, prix moyen 2019 × 45 t, évaluation de la production métallurgique en 2018) : **57 M US\$.**



Données

- 1 – Usages et consommation
- 2 – Production mondiale et ressources
- 3 – Substituabilité
- 4 – Recyclage
- 5 – Prix
- 6 – Restrictions au commerce international, réglementations
- 7 – Production française et ressources
- 8 – La filière industrielle en France
- 9 – Commerce extérieur et consommation française

Matrice de criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



■ Restrictions au commerce international :

- Pas de restrictions de la part des pays producteurs majeurs.

■ Règlementation REACH⁹ :

- Le rhénium métal et les différentes formes de perrhénate d'ammonium ont été enregistrés en 2018 auprès de REACH mais ne présentent pas de risques avérés (à la date d'élaboration de la présente fiche).



Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international, réglementations

7 – Production française et ressources

8 – La filière industrielle en France

9 – Commerce extérieur et consommation française

Matrice de criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



⁹ ECHA, 2020



Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international, réglementations

7 – Production française et ressources

8 – La filière industrielle en France

9 – Commerce extérieur et consommation française

Matrice de criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



■ Production minière française ¹⁰ :

- Aucun indice géologique porteur de rhénium connu à ce jour. Quelques gîtes contenant du molybdène (et donc éventuellement du rhénium en traces) existent :
 - Beauvain (61) : porphyre à Cu-Mo érodé. Ressource de 42 kt Mo à une teneur de 0,02% Mo ;
 - Breitenbach (67) : petit indice de molybdène de type porphyry ;
 - Château-Lambert (70) : production de 37 t de Mo entre 1942 et 1944 (diorite)

■ Production métallurgique française :

- Production métallurgique 2018 : cf. 8 - La filière industrielle en France.
- Part de la production métallurgique mondiale 2018 : < 1 %.

¹⁰ BRGM, 2010



Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international, réglementations

7 – Production française et ressources

8 – La filière industrielle en France

9 – Commerce extérieur et consommation française

Matrice de criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



■ Entreprises françaises impliquées dans la chaîne de valeur du molybdène :

○ Métallurgie :

- **Umicore Specialty Powders France** : filiale d'Umicore (anciennement Eurotungstène poudre, filiale d'Eramet achetée par Umicore en 2017) située à Grenoble (38). Ce site recycle les superalliages contenant du rhénium pour produire du rhénium sous forme de métal, de poudre ou de perrhénate d'ammonium (APR). La capacité annuelle de production serait inférieure à 100 kg/an.

○ Produits intermédiaires :

- **Axens** : situé à Rueil-Malmaison (92), Axens est un acteur important dans le secteur de la catalyse, notamment dans la production de catalyseurs Pt/Re pour le raffinage pétrolier.
- Quelques entreprises pourraient utiliser des superalliages contenant du rhénium : Alstom Power France, Thales, Safran, Riber SA...

○ Industries aval dépendantes du rhénium métal : aéronautique, défense, spatial, motoristes, industrie pétrochimique, électronique, production d'électricité...

Commerce extérieur français ¹¹ :

Données comprenant les composés comportant du niobium, rhénium, gallium, indium, vanadium et germanium. Les statistiques sur les composés de rhénium ne sont donc pas précisément indiquées ici. Ce tableau retranscrit une tendance commune aux différents métaux dont le rhénium pour leur export ou import.

Statistiques françaises d'import-export de produits bruts et intermédiaires de niobium [columbium], rhénium, gallium, indium, vanadium et germanium

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

	2018			2019			Evolution 2018-2019		Principaux partenaires en 2019 (% des tonnages)
	Valeur	Masse	val.unit.	Valeur	Masse	val.unit.	En valeur	En masse	
Déchets et débris de niobium [columbium], rhénium, gallium, indium, vanadium et germanium (à l'excl. des cendres et résidus contenant ces métaux) (81129221)									
Exportations	562 876 €	971 kg	579,7 €/kg	10 478 €	181 kg	57,9 €/kg	-98,1%	-81,4%	Europe hors UE 100%
Importations	2 205 €	105 kg	21,0 €/kg	44 621 €	86 kg	518,8 €/kg	1923,6%	-18,1%	Europe 80%, Chine 20%
Solde	560 671 €	866 kg		-34 143 €	95 kg				
Niobium [columbium] et rhénium, sous forme brute; poudres de niobium [columbium] ou de rhénium (81129231)									
Exportations	176 704 €	3 817 kg	46,3 €/kg	10 478 €	181 kg	57,9 €/kg	-94,1%	-95,3%	Pays-Bas 40%, Belgique 25%, Roy-Uni 10%, Etats-Unis 10%
Importations	20 595 285 €	517 658 kg	39,8 €/kg	25 457 889 €	616 293 kg	41,3 €/kg	23,6%	19,1%	Brésil 96%
Solde	-20 418 581 €	-513 841 kg		-25 447 411 €	-616 112 kg				
Ouvrages en niobium [columbium] ou en rhénium, n.d.a. (81129930)									
Exportations	5 998 330 €	12 897 kg	465,1 €/kg	631 704 €	6 803 kg	92,9 €/kg	-89,5%	-47,3%	Autriche 29%, Roy.-Uni 27%, Suisse 7%
Importations	8 398 688 €	55 170 kg	152,2 €/kg	2 609 411 €	40 717 kg	64,1 €/kg	-68,9%	-26,2%	Allemagne 55%, Belgique 37%
Solde	-2 400 358 €	-42 273 kg		-1 977 707 €	-33 914 kg				
Cumul des produits bruts et intermédiaires de niobium [columbium], rhénium, gallium, indium, vanadium et germanium									
Solde	-22 258 268 €	-555 248 kg		-27 459 261 €	-649 931 kg		23,4%	17,1%	



Données

- 1 – Usages et consommation
- 2 – Production mondiale et ressources
- 3 – Substituabilité
- 4 – Recyclage
- 5 – Prix
- 6 – Restrictions au commerce international, réglementations
- 7 – Production française et ressources
- 8 – La filière industrielle en France
- 9 – Commerce extérieur et consommation française

Matrice de criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



¹¹ Le kiosque de Bercy

- **Consommation française apparente en 2018** (production + importations – exportations) ¹¹ :
 - Consommation apparente de **650 t** pour les métaux considérés. La France est fortement déficitaire pour ces métaux (dont rhénium) sous forme de poudre ainsi que pour les ouvrages en contenant. Les exports sont au contraire supérieurs aux imports pour les déchets et débris.
 - Le **solde exportateur** observé présente de fortes fluctuations, 23% en masse entre 2018 et 2019.
 - Chiffres à prendre avec prudence et pouvant n'être que peu significatifs compte tenu de statistiques regroupant plusieurs métaux avec des tonnages très différents, sans isoler les composés de rhénium. Par exemple, les imports issus du Brésil concernent à priori très majoritairement le niobium.
- **Recyclage en France** :
 - **Umicore Specialty Powders France** est capable de recycler des superalliages, notamment ceux à base nickel contenant du rhénium. Le rhénium recyclé est ensuite conditionné sous forme de poudre, de métal ou d'APR avant réutilisation.



Données

- 1 – Usages et consommation
- 2 – Production mondiale et ressources
- 3 – Substituabilité
- 4 – Recyclage
- 5 – Prix
- 6 – Restrictions au commerce international, réglementations
- 7 – Production française et ressources
- 8 – La filière industrielle en France
- 9 – Commerce extérieur et consommation française

Matrice de criticité

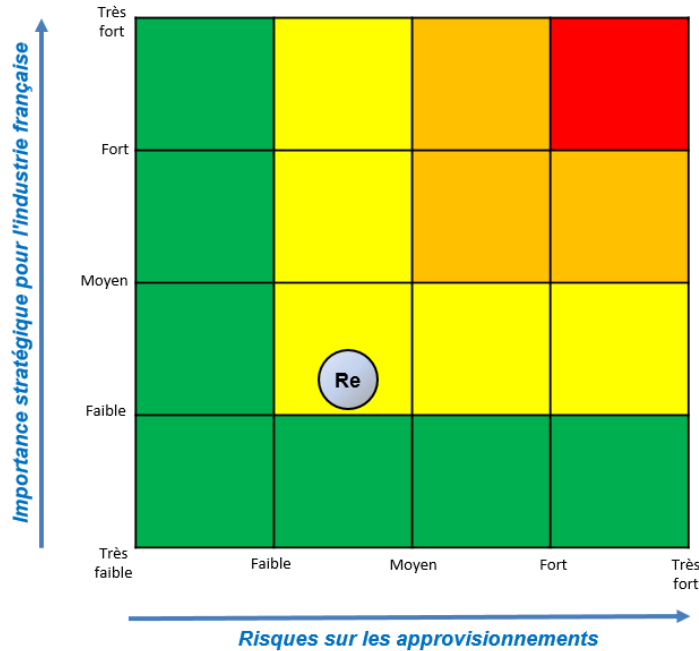
Pour aller plus loin

Avertissement



¹¹ *Le kiosque de Bercy*

Positionnement du rhénium



Importance économique du rhénium

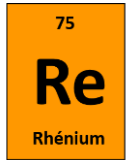
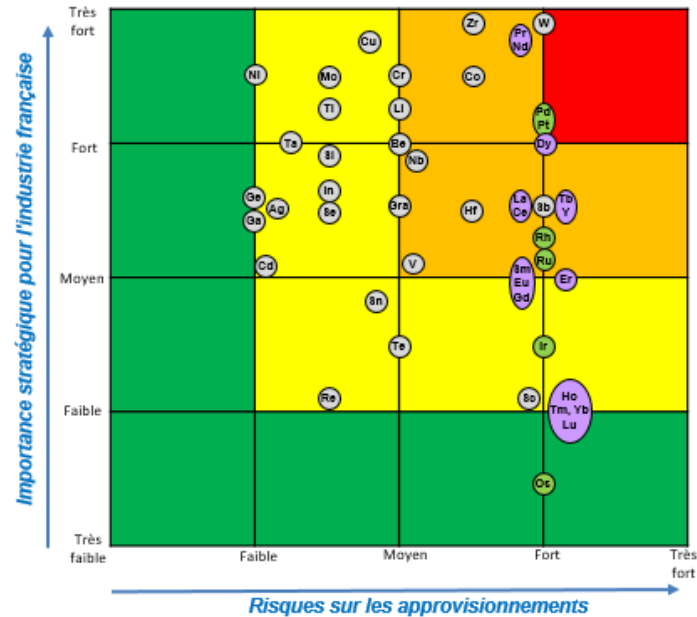
- Le rhénium est nécessaire dans les secteurs de l'aéronautique, pétrolier et de la défense principalement, avec différentes options de substitution.

Risques sur les approvisionnements

- La production française de Re provient du recyclage de superalliages au cours de leur fabrication ou en fin de vie. L'approvisionnement repose sur l'import avec une filière européenne bien structurée.

Matrice de criticité générale

ÉVALUATION DE LA CRITICITÉ DES SUBSTANCES OU GROUPES DE SUBSTANCES ÉTUDIÉS PAR LE BRGM
Positionnements actualisés à mi 2020 ("Fiches de criticité")



Données

- 1 – Usages et consommation
- 2 – Production mondiale et ressources
- 3 – Substituabilité
- 4 – Recyclage
- 5 – Prix
- 6 – Restrictions au commerce international, réglementations
- 7 – Production française et ressources
- 8 – La filière industrielle en France
- 9 – Commerce extérieur et consommation française

Matrice de criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



■ Sources :

- 1 USGS, 2019. Rhenium Statistics and Information, <https://www.usgs.gov>
- 2 L'élémentarium, 2018, <http://www.lelementarium.fr/element-fiche/rhenium/>
- 3 World Mining Data, 2020, <http://www.world-mining-data.info/>
- 4 Lipmann Walton & Co., Rhenium, 2020, <https://www.lipmann.co.uk/rhenium>
- 5 Roskill, 2020, <https://roskill.com>
- 6 Fiche de criticité rhenium 2016, BRGM, <http://www.mineralinfo.fr>
- 7 MSP-Refram, Final report, Towards a strong and sustainable european refractory metals supply-chain, 2017, <http://prometia.eu>
- 8 Argus Media, <https://metals.argusmedia.com>
- 9 ECHA, 2020, <https://echa.europa.eu>
- 10 BRGM, Panorama 2010 du marché du rhénium, <http://infoterre.brgm.fr/rapports/RP-60205-FR.pdf>
- 11 Le kiosque de Bercy, <https://lekiosque.finances.gouv.fr/>

■ Fiche réalisée par :

- Gaétan Lefebvre en collaboration avec Marc Henrio, BRGM

■ Pour toutes questions :

- Contacter le BRGM, service géologique français, sur le portail mineralinfo : <http://www.mineralinfo.fr/contact>



Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international, réglementations

7 – Production française et ressources

8 – La filière industrielle en France

9 – Commerce extérieur et consommation française

Matrice de criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



Les informations, chiffres et graphiques figurant dans la présente "fiche de synthèse sur la 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 minière 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 d'un certain nombre de matières premières minérales, ne publient guère de données statistiques relatives à leur industrie minière, 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 minière.

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) 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, Fast Market 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.