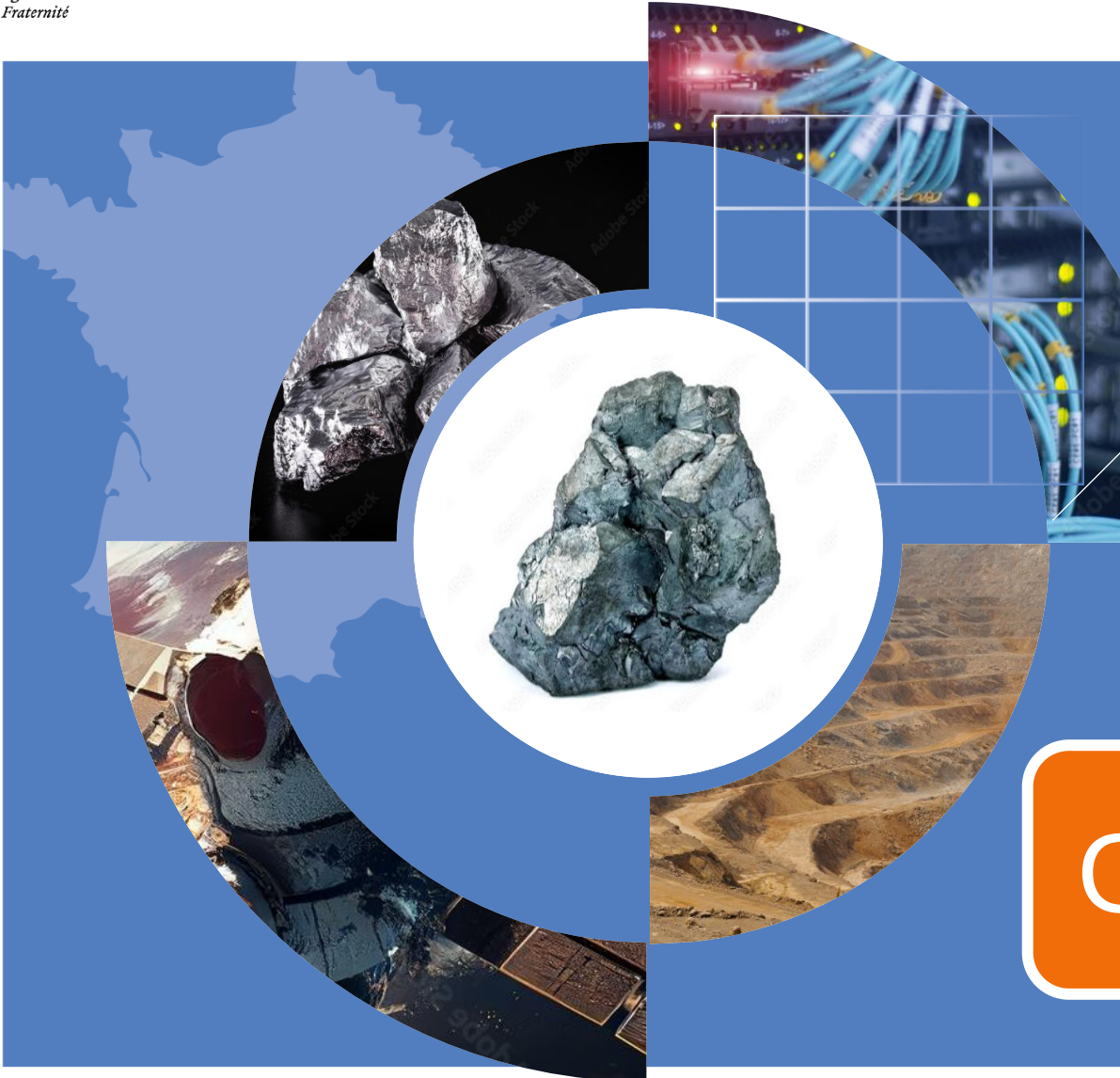




FICHE SUBSTANCE

Germanium - Ge

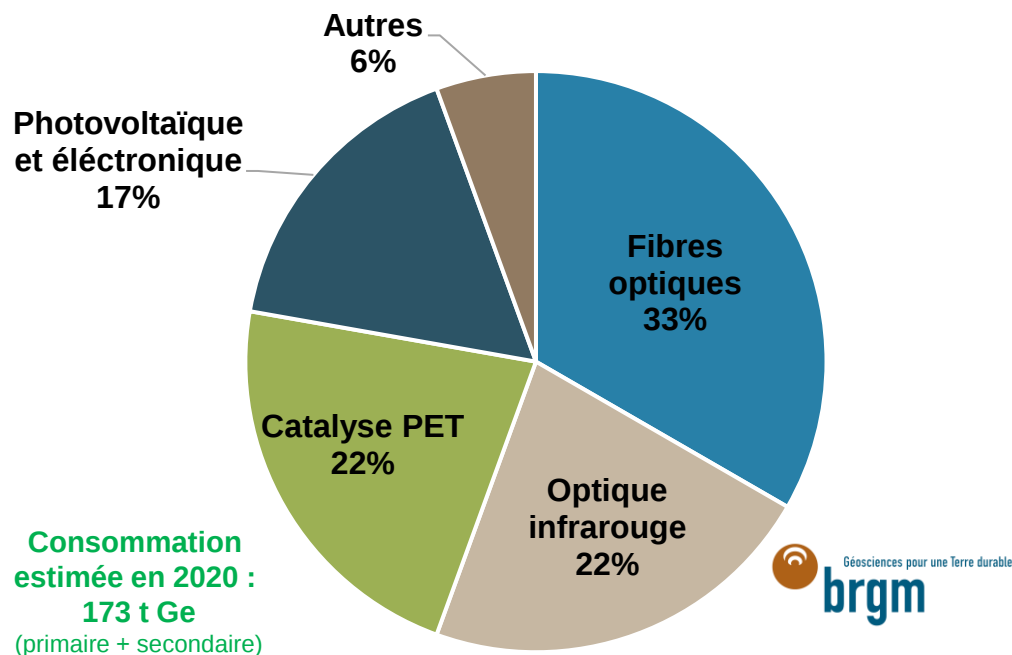
Décembre 2023



■ Principaux usages du germanium dans le monde en 2019 : 1,2,3,4,5,6

Répartition des usages de germanium par filière en 2019

Sources : Merchant Research, 2022 ; StrategyR, 2022



- **Fibres optiques (33 %)** : la fabrication des fibres optiques est la principale consommatrice de germanium. L'oxyde de germanium (GeO_2) est utilisé comme dopant de la silice (SiO_2) au cœur de la fibre. Son indice de réfraction élevé et sa faible dispersion optique permettent une transmission optimale de la lumière, minimisant ainsi la perte d'information.

¹ Shanks et al., 2017

² Ruiz et al., 2018

³ European Commission, 2020

⁴ Patel & Karamalidis, 2021

⁵ Merchant Research, 2022

⁶ StrategyR, 2022



Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international

7 – Production française et ressources

8 – La filière industrielle en France

Criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



■ Principaux usages du germanium dans le monde en 2019 : ^{1,2,3,4}

- **Optique infrarouge (22 %)** : la consommation dans ce secteur est liée à la transparence du germanium dans le spectre infrarouge. Cette particularité permet la fabrication de lentilles et de fenêtres utilisables pour l'observation des rayonnements infrarouges. Le domaine militaire en est le principal utilisateur avec les dispositifs de vision nocturne et d'imagerie thermique. Dans le secteur civil, cette propriété est également employée par les secteurs de l'aérospatial (satellites), de la santé et dans la lutte contre les incendies (thermographie).
- **Catalyse PET (22 %)** : dans cette application, l'oxyde de germanium est utilisé comme catalyseur, principalement dans la réaction de fibres plastiques.
- **Photovoltaïque et électronique (17 %)** : la consommation du germanium dans ces deux secteurs est liée à ses propriétés semi-conductrices. Il est employé comme substrat pour la production de cellules solaires à haut rendement, majoritairement pour les satellites, ainsi que dans les technologies photovoltaïques à couches minces. Dans le domaine de l'électronique, cette propriété permet la fabrication de substrats semi-conducteurs silicium-germanium (SiGe) pour les applications à haute fréquence comme la téléphonie 5G. Il est également utilisé dans la fabrication de certaines diodes électroluminescentes (LED).
- **Autres (6 %)** : le germanium est utilisé dans d'autres domaines comme la détection des rayonnements gamma, les alliages métallurgiques spéciaux, certains luminophores et dans la recherche scientifique.

¹ Shanks et al., 2017

² Ruiz et al., 2018

³ European Commission, 2020

⁴ Patel & Karamalidis, 2021



Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international

7 – Production française et ressources

8 – La filière industrielle en France

Criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



■ Perspectives d'évolution de la consommation globale : hausse ⁷

- La consommation de germanium a fortement été tirée par le secteur de la fabrication des fibres optiques et cette tendance devrait se poursuivre ces prochaines années.
- Le marché des alliages silicium-germanium (SiGe) est également en croissance, dans le sillage du développement des usages et de la demande des secteurs de l'armement et du photovoltaïque notamment (le Ge est le générateur d'énergie le plus efficace dans les panneaux solaires), ainsi que des technologies 5G qui mobilisent le déploiement d'importants réseaux de fibres optiques.

⁷ Cyclope, 2023



Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international

7 – Production française et ressources

8 – La filière industrielle en France

Criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



minéralinfo

■ La substance est-elle est un sous-produit ? **Oui, exclusivement** ^{3,8,9,10}

- Le germanium est un sous-produit de la métallurgie du zinc (75%) et de la combustion du charbon (lignite, 25%). L'extraction de cette substance des produits miniers est souvent conduite par des acteurs réalisant également plusieurs étapes de son traitement métallurgique. Les chiffres fournis par les acteurs ne précisent pas toujours l'étape de production correspondante, ce qui ne permet pas de distinguer clairement les productions minière et métallurgique.

■ Production minière : ¹⁰

- La production minière de ce sous-produit n'est pas connue. Les gisements associés au zinc ont des teneurs de l'ordre de quelques dizaines de grammes de germanium par tonne de minerai.

■ Production métallurgique mondiale en 2021 : ¹⁰

- La production métallurgique de germanium est estimée à **142 t**.
- La production annuelle moyenne entre 2015 et 2019 était de 112 t.

■ Principaux pays producteurs en 2021 : ¹⁰

- Chine (93 %), Russie (5 %), Etats-Unis (1 %), Japon (1 %), Ukraine (1 %).
- Concentration **très élevée** :

IHH* = 0,87

* Indice Herfindahl-Hirschmann

³ European Commission, 2020

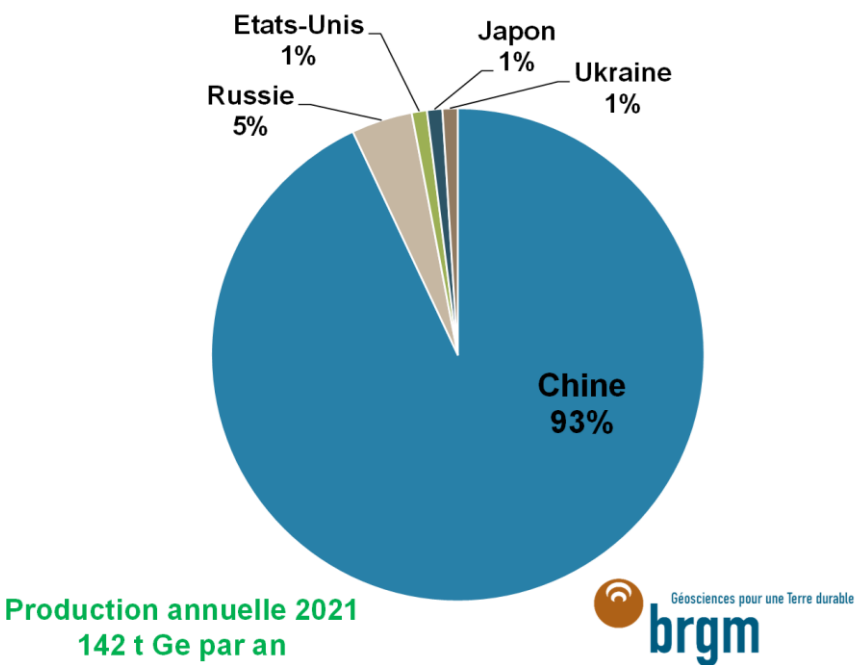
⁸ Yellishetty et al., 2017

⁹ Meshram, P., 2022

¹⁰ WMD, 2023

Production de germanium raffiné en 2021

Source : WMD, 2023



Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international

7 – Production française et ressources

8 – La filière industrielle en France

Criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



■ Ressources connues et évolutions : ^{13,14}

- **Pas de données précises à l'échelle globale.** Diverses études sur les ressources potentielles de ce sous-produit ont donné des estimations très variables :
 - Melcher & Buchholz, 2012 : 35,6 kt de ressources (24,6 kt dans les charbons et 11 kt dans les minerais sulfurés)
 - Frenzel *et al.*, 2014 : 119 kt de ressources « facilement récupérables » (112 kt dans les charbons et 7 kt dans les minerais sulfurés), ainsi que 440 kt de ressources de faibles teneurs (actuellement non rentables sur le plan économique).
- Le taux de récupération du germanium étant de 3 %, la majorité de la ressource est perdue lors de la valorisation du zinc.

■ Répartition géographique des ressources potentielles :

^{11,12,13}

- La Chine et la Russie concentrent les trois quarts des ressources potentielles. Le quart restant des ressources est dispersé dans d'autres pays (République Démocratique du Congo, États-Unis, Namibie, Ouzbékistan, Mexique, Ukraine, Canada).
- Concentration **modérée** : **IHH = 0,35**.

¹¹ USGS, 2023

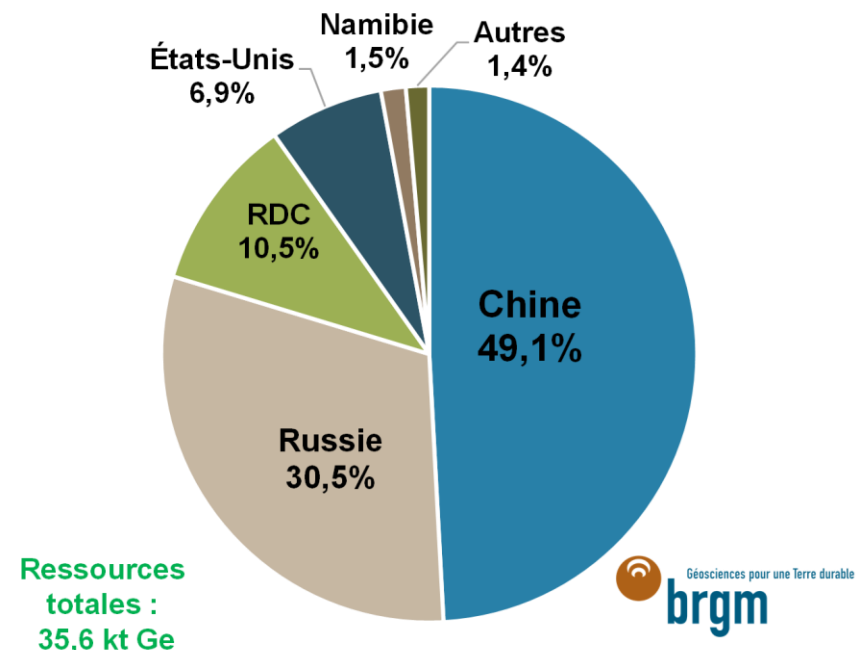
¹² UNEP, 2011

¹³ Melcher & Buchholz, 2012

¹⁴ Frenzel *et al.*, 2014

Répartition des ressources de germanium

Source : Melcher & Buchholz, 2012



32

Ge

Germanium

Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international

7 – Production française et ressources

8 – La filière industrielle en France

Criticité

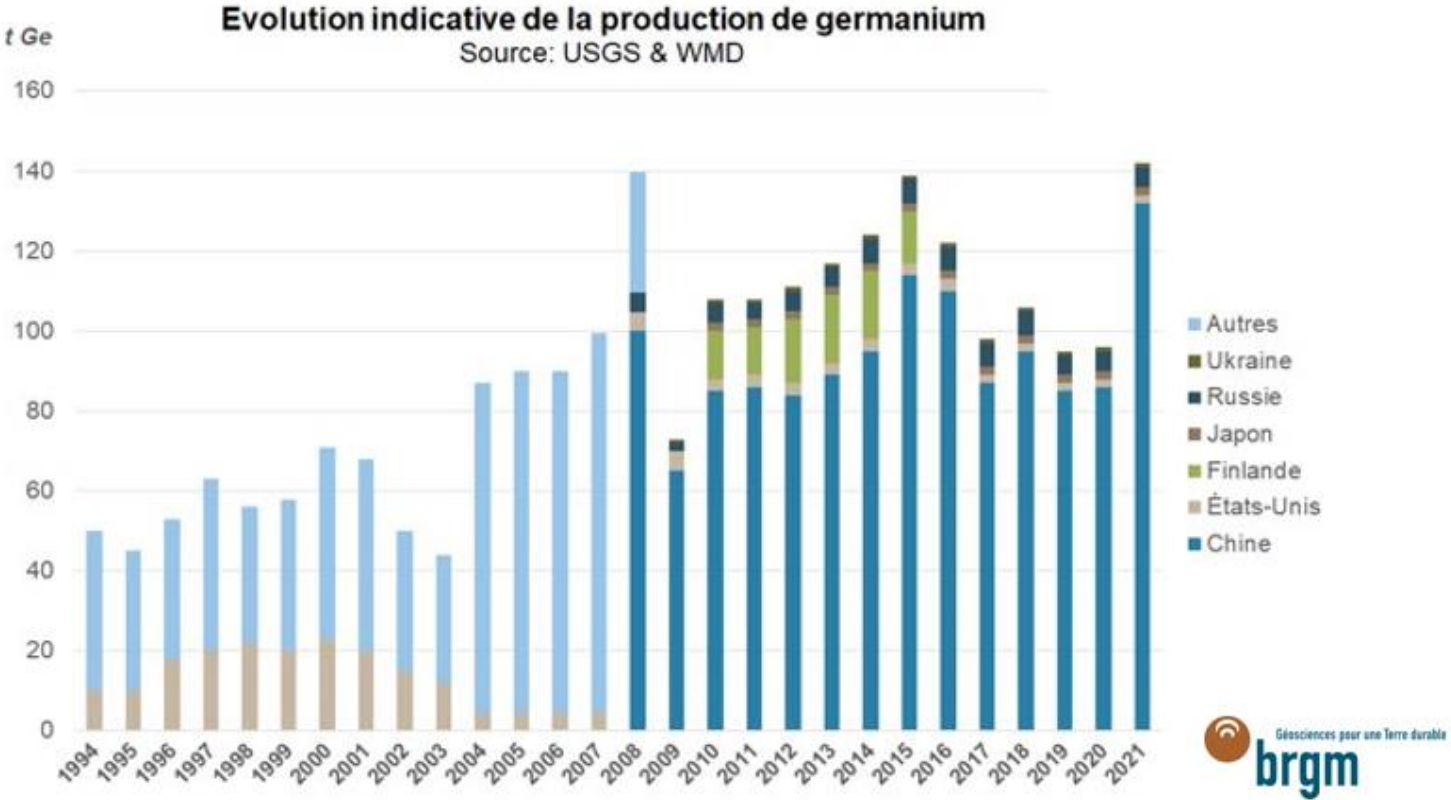
Pour aller plus loin

Avertissement



minéralinfo

- **Variation sur 10 ans de la concentration de la production mondiale :**
 - En dix ans (2011-2021), **la part de la Chine dans la production mondiale de germanium a augmenté**, passant de **80% à 93%**. Sur la période, l'indice IHH de concentration de la production est passé de **0,65 à 0,87**. La production de la Finlande s'est arrêtée en 2016 et celle des Etats-Unis a drastiquement été réduite durant les années 2000.



³ European Commission, 2020

¹⁰ WMD, 2023

¹¹ USGS, 2023

¹² UNEP, 2011



Données

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

Criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



- **Substitutions possibles**, mais leurs usages sont limités en raison de leur coût plus élevé et/ou de leurs performances réduites. Les principales substitutions possibles en fonction des secteurs sont les suivantes : ^{3,4,11,15,16,17}
 - Dans les fibres optiques : actuellement aucune, faible chance de débouchés industriels du dopage à l'alumine (oxyde d'aluminium, Al_2O_3), au fluor ou au phosphore.
 - Dans l'optique IR : remplacement par le sélénure de zinc (ZnSe) et le sulfure de zinc (ZnS), mais avec perte de résolution. Substitution partielle du germanium par le tellure également envisageable.
 - Dans la catalyse des polymères : l'antimoine sous forme d'oxyde (Sb_2O_3) ou de triacétate [$\text{Sb}(\text{CH}_2\text{COO})_3$], et surtout les alcoxydes de titane sont fréquemment utilisés.
 - Dans les panneaux photovoltaïques : actuellement aucune, recherche en cours sur certains composés à base de gallium et indium.
 - Dans l'électronique : les semi-conducteurs à base de gallium, indium, sélénium et le tellure. Le germanium est essentiellement utilisé pour les applications analogiques, telles que l'optoélectronique (radar LIDAR) et les applications en télécommunication. Certaines technologies de pointe CMOS logiques à base de silicium peuvent utiliser du germanium en tant que dopant, mais la plupart sont encore au stade expérimental.

³ European Commission, 2020

⁴ Patel & Karamalidis, 2021

¹¹ USGS, 2023

¹⁵ Butterman & Jorgenson, 2004

¹⁶ BRGM, 2015

¹⁷ Harper et al., 2015



Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international

7 – Production française et ressources

8 – La filière industrielle en France

Criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



■ Taux de recyclage : ^{3,13,18,19}

- Les chutes de fabrication (*new scrap*) sont largement recyclées en boucle courte : 60 % de l'apport pour la production de fibre optique, 50 % pour l'électronique et le photovoltaïque et 30 % pour l'imagerie IR.
- Le recyclage en fin de vie (*old scrap*) est faible (~2 %), voire pratiquement nul car la dispersion du germanium est importante. La collecte et l'extraction ne sont pas envisageables pour l'instant faute de rentabilité. Seuls certains dispositifs dans le domaine de l'optique infrarouge seraient actuellement recyclés.
- D'après Jorgenson (2006), les chiffres de retraitement sont nettement plus importants aux États-Unis avec un approvisionnement de 50 % du marché par la production secondaire, un taux de recyclage du germanium en fin de vie de 76 % et un apport de 40 % de celui-ci au marché secondaire.
- En 2011, selon les estimations de Licht (2015), la filière du recyclage représentait 30,1 tonnes de germanium, dont 5,3 utilisés par la production de fibre optique.

- **Production secondaire** : peu de données existantes, les estimations indiquent une participation de 30 % de la production secondaire à la production mondiale. Pour l'UNEP, elle serait de l'ordre de 35 %. (*cf. partie 4-Recyclage pour plus de détails*)

³ European Commission, 2020

¹³ Melcher & Buchholz, 2012

¹⁸ Licht et al., 2015

¹⁹ Jorgenson, 2006



Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international

7 – Production française et ressources

8 – La filière industrielle en France

Criticité

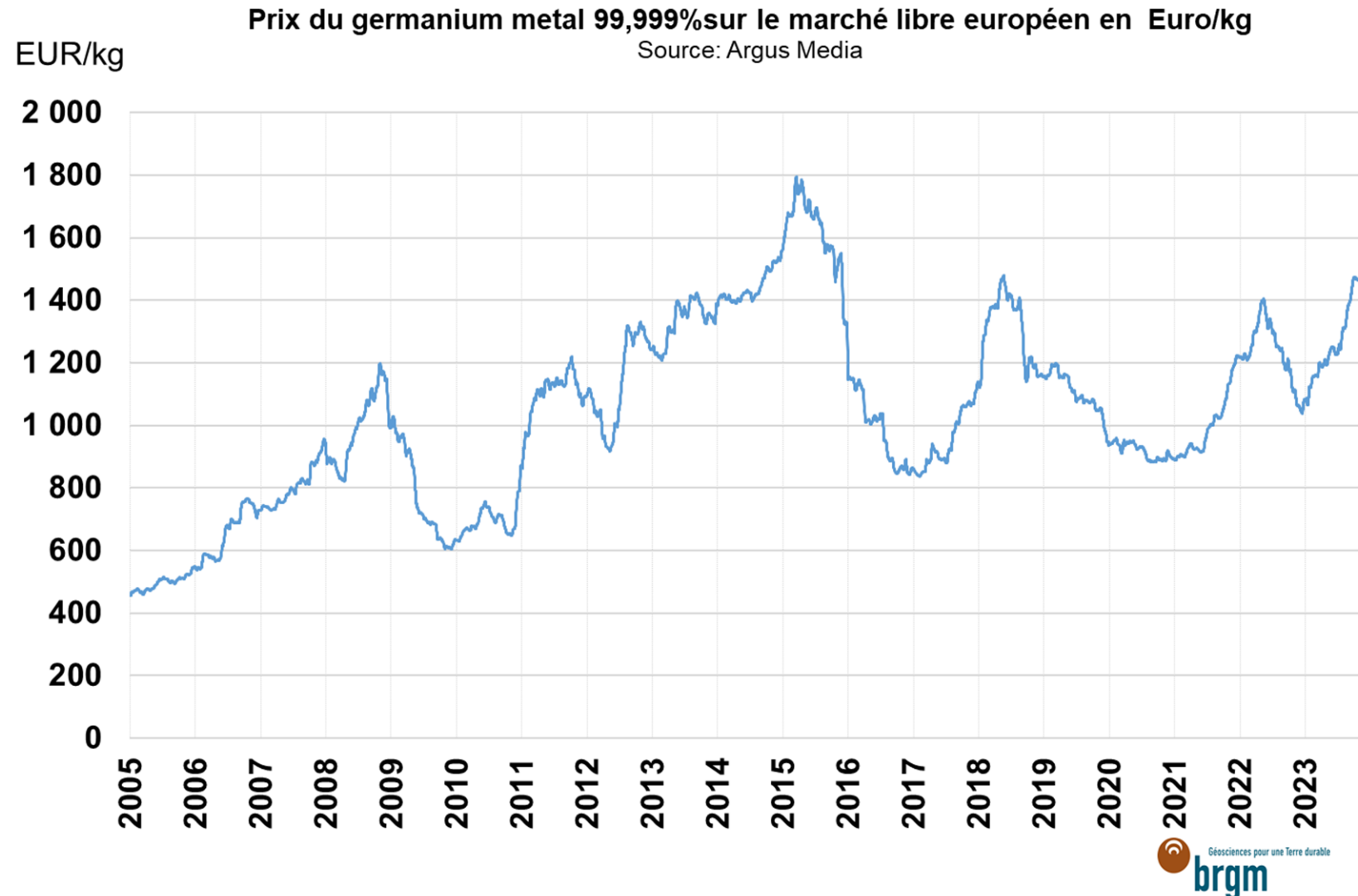
Pour aller plus loin

Avertissement



■ Établissements des prix : ²⁰

- **Cotation** : les prix du germanium ne sont pas établis sur les marchés boursiers, mais par négociations entre producteurs et transformateurs/utilisateurs en fonction du produit et de sa qualité. Les principaux échanges internationaux concernent le germanium métal 5N (99,999% de pureté) et le dioxyde de germanium.



²⁰ Argus-media

Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international

7 – Production française et ressources

8 – La filière industrielle en France

Criticité

Pour aller plus loin

Avertissement

■ Restrictions au commerce international : ^{11,16,21}

- Présence de taxes à l'exportation : la Russie soumet les exportations de déchets (*scraps*) de germanium à une taxe de 6,5 %. La Chine a appliqué une taxe à l'exportation de 5 % sur l'oxyde de germanium lors de la période 2012-2016 pour favoriser l'export de produits finis.
- Certains pays comme la Chine ou les États-Unis possèdent des réserves gouvernementales sous diverses formes. Aux États-Unis, en 2021, les stocks comprenaient 14 t de germanium métal ainsi que des *scraps* (6,2 t) et des *wafers* (68,7 t).
- Dans le cadre de tensions commerciales avec les États-Unis, le gouvernement chinois a décidé de renforcer sa position dans l'industrie du germanium en introduisant, à partir du 1^{er} août 2023, des contrôles à l'export nécessitant des demandes de licences d'exportation sur les produits intégrant ce métal dont elle est à l'origine de la quasi-totalité de la production mondiale.

■ Réglementation REACH : ²²

- Trois composés complexes de germanium sont soumis à des restrictions par REACH.
- Parmi ceux-ci, la réglementation concerne des restrictions d'utilisation de deux composés chimiques où le germanium est associé avec des métaux lourds tels que le plomb et l'arsenic, par exemple le germanate de plomb.
- Le dernier composé est concerné par la limitation de l'emploi des sels d'ammonium (dont le germanate d'ammonium) pour les usages domestiques (isolation, etc.).

¹¹ USGS, 2023

¹⁶ BRGM, 2015

²¹ OCDE, 2022

²² ECHA, 2022



Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international

7 – Production française et ressources

8 – La filière industrielle en France

Criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



■ Production minière : ²³

- La France n'a plus de production minière depuis la fermeture de la mine de zinc de Saint-Salvy (81) en 1993.

■ Production métallurgique : ¹⁶

- Une raffinerie française produit actuellement de l'indium et pourrait être en capacité de produire du germanium moyennant certains investissements.

■ Ressources : ^{24,25,26}

- Le principal gisement en termes de tonnage est la mine de Saint-Salvy (81) qui a produit 500 t de germanium et contiendrait toujours ~300 t de ressources.
- En France, le germanium est présent dans de nombreux gites et indices de zinc à des teneurs importantes dans la sphalérite (>150 g/t) et parfois même exceptionnellement élevées (>1000 g/t). Cet élément étant présent uniquement en trace dans les minerais, il n'existe pas d'inventaire exhaustif sur le sujet.
- Plusieurs types de gisements présents sur le territoire métropolitain pourraient en contenir, tels que les filons hydrothermaux à Pb-Zn ou encore les minéralisations épigénétiques dans les carbonates de type « MVT » (*Mississippi Valley-Type*).

¹⁶ BRGM, 2015

²³ Deschamp et al., 2002

²⁴ Geldron, 1983

²⁵ Höll et al., 2007

²⁶ Gourcerol et al., 2021



Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international

7 – Production française et ressources

8 – La filière industrielle en France

Criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



■ Entreprises minières françaises :

- Aucune

■ Filière métallurgique : ¹⁶

- Production d'alliages métalliques divers
- Formulation et commerce de composés chimiques de spécialité
- Production de verre de chalcogénure pour l'optique IR

■ Recyclage :

- Aucune information publiquement disponible en 2023

¹⁶ BRGM, 2015



Données

1 – Usages et consommation

2 – Production mondiale et ressources

3 – Substituabilité

4 – Recyclage

5 – Prix

6 – Restrictions au commerce international

7 – Production française et ressources

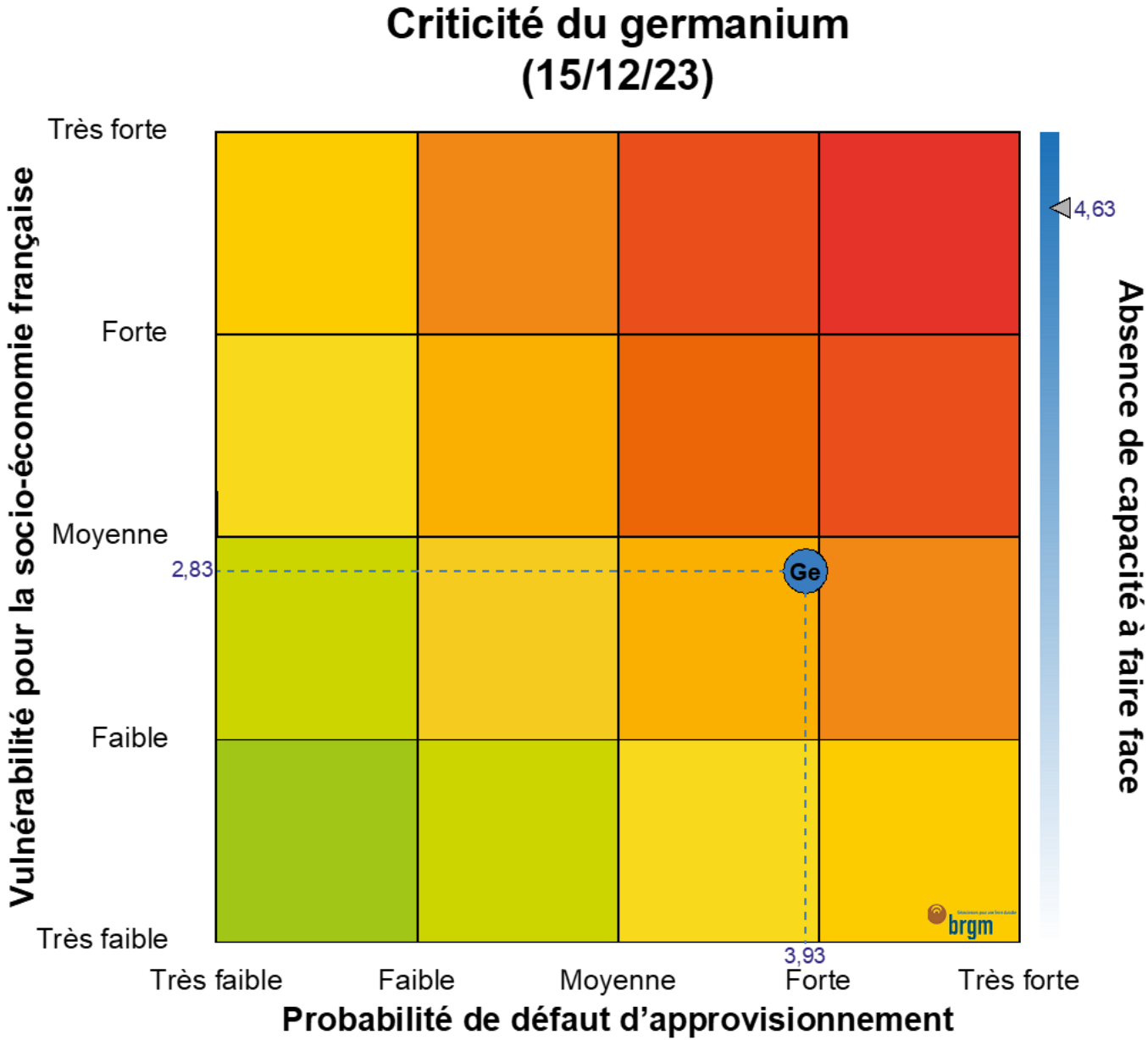
8 – La filière industrielle en France

Criticité

Pour aller plus loin

Avertissement





32

Ge

Germanium

Données

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

Criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



Sources :

- 1 – **Shanks et al., 2017**. Shanks III, W. P., Kimball, B. E., Tolcin, A. C., & Guberman, D. E. (2017). Germanium and indium (No. 1802-I). US Geological Survey.
- 2 – **Ruiz et al., 2018**. Ruiz, A. G., Sola, P. C., Palmerola, N. M., & Lee, S. (2018). Germanium: current and novel recovery processes. Advanced material and device applications with germanium, 9-30.
- 3 – **European Commission, 2020**. European Commission (2020) Study on the EU's list of Critical Raw Materials, Factsheets on Critical Raw Materials.
- 4 – **Patel & Karamalidis, 2021**. Patel, M., & Karamalidis, A. K. (2021). Germanium: A review of its US demand, uses, resources, chemistry, and separation technologies. Separation and Purification Technology, 275, 118981.
- 5 – **Merchant Research, 2022**. <https://mcgroup.co.uk/researches/germanium>
- 6 – **StrategyR, 2022**. <https://www.strategyr.com/market-report-germanium-forecasts-global-industry-analysts-inc.asp>
- 7 – **Cyclope, 2023**. - Les marchés mondiaux 2023, Economica. ISBN : 978-2717872675
- 8 – **Yellishetty et al., 2017**. Yellishetty, M., Huston, D., Graedel, T. E., Werner, T. T., Reck, B. K., & Mudd, G. M. (2017). Quantifying the potential for recoverable resources of gallium, germanium and antimony as companion metals in Australia. Ore Geology Reviews, 82, 148-159.
- 9 – **Meshram, 2022**. Meshram, P. (2022). Strategies for Recycling of Primary and Secondary Resources for Germanium Extraction. Mining, Metallurgy & Exploration, 1-19.
- 10 – **WMD, 2023**. Reichl, C. & Schatz, M. (2023). World mining data 2023, 38, 1-266.
- 11 – **USGS, 2023**. U.S. Geological Survey (2023). Mineral commodity summaries.
- 12 – **UNEP, 2011**. United Nations Environment Programme (2011). Recycling Rates of Metals: A Status Report.
- 13 – **Melcher & Buchholz, 2012**. Melcher, F. & Buchholz P. (2012). "Current and future germanium availability from primary sources » DERA, Minor Metals Conference, Cologne, avril 2012.
- 14 – **Frenzel et al., 2014**. Frenzel, M., Ketris, M. P., & Gutzmer, J. (2014). On the geological availability of germanium. Mineralium Deposita, 49(4), 471-486.
- 15 – **Butterman & Jorgenson, 2004**. Butterman, W. C., & Jorgenson, J. D. (2004). Mineral commodity profiles: germanium. US Geological Survey Open-File Report, 1218, 19
- 16 – **BRGM, 2015**. Fiche de synthèse sur la criticité des métaux - Le germanium - Novembre 2015.
- 17 – **Harper et al., 2015**. Harper, E., Kavlak, G., Burmeister, L., Eckelman, M. J., Erbis, S., Sebastian Espinoza, V., Nuss, P. & Graedel, T. E. (2015). Criticality of the geological zinc, tin, and lead family. Journal of Industrial Ecology, 19(4), 628-644.
- 18 – **Licht et al., 2015**. Licht, C., Peiró, L. T., & Villalba, G. 2015. Global substance flow analysis of gallium, germanium, and indium: Quantification of extraction, uses, and dissipative losses within their anthropogenic cycles. Journal of Industrial Ecology, 19(5), 890-903.
- 19 – **Jorgenson, 2006**. Jorgenson, J. D. (2006). Germanium recycling in the United States in 2000. Reston, VA, USA: US Department of the Interior, US Geological Survey.



Données

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

Criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



Sources :

- 20 – Argus Media, 2023. <https://metals.argusmedia.com>
- 21 – OCDE, 2022. OECD (2022). Inventory on export restrictions on Industrial Raw Materials. https://qdd.oecd.org/subject.aspx?Subject=ExportRestrictions_IndustrialRawMaterials
- 22 – ECHA, 2022. <https://echa.europa.eu/fr/home>
- 23 – Deschamp et al., 2002. Deschamps, Y. , Vadala, P. , Gentilhomme, P. , Gâteau, C. ; Guillou .Y. , Joubert, M. , Marroncle, J-L. (2002) - L'inventaire minier de la France Métropolitaine 2002. BRGM/RP-51455-FR, CD-Rom.
- 24 – Geldron, 1983. Geldron, A., (1983). Le germanium: un élément valorisant des gisements hydrothermaux à Zn–Cu–(Pb). Chronique de la Recherche Minière 470, 25–32.
- 25 – Höll et al., 2007. Höll, R., Kling, M., & Schroll, E. (2007). Metallogenesis of germanium — A review. Ore Geology Reviews, 30(3-4), 145-180.
- 26 – Gourcerol et al., 2021. Gourcerol, B. ; Gutierrez, T. , Pochon, A. , Picault, M. , Gloaguen, E. , Fournier, E. (2021) - Évolution Base de données "Gisements France" : Atlas des substances critiques et stratégiques. Rapport final. BRGM/RP-71133-FR, 66 p.



Données

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

Criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



Fiche réalisée par :

Maxime Picault, Eric Pujol, Frédéric Lai, Thomas Jegard, Virgile Hidalgo et Antoine Boubault, BRGM

Pour toutes questions, remarques ou suggestions :

Contactez le BRGM, service géologique national :
<https://assistance.brgm.fr/formulaire/posez-votre-question?tools=MineralInfo>

Les informations, chiffres et graphiques figurant dans la présente "fiche de criticité" sont extraites de bases de données construites à partir des meilleures sources ouvertes consultables et internationalement reconnues.

Certaines bases sont gratuites, d'autres ne sont accessibles que sur abonnement. Les sources utilisées sont précisées sur chaque fiche.

Toutefois, il est à considérer que de nombreux problèmes affectent la qualité des données disponibles sur l'industrie minérale mondiale. Cela peut parfois se répercuter sur les nombreux maillons des chaînes de valeur qui en découlent.

Certains pays, parmi lesquels la Chine aujourd'hui principal producteur mondial d'un certain nombre de matières premières minérales, ne publient guère de données statistiques relatives à leur industrie minérale. Les données publiées ne sont ainsi pas toujours vérifiables.

Dans certains pays, des règles interdisent la publication de données de production ou de réserves. Ces informations peuvent divulguer des données ou méthodologies considérées comme confidentielles par des entreprises productrices.

Cela est notamment le cas aux États-Unis et en France. Toutes les entreprises n'ont pas les mêmes obligations de communication de leurs activités. Ces obligations restent très faibles ou nulles pour les entreprises non cotées en bourse ou financées par des capitaux privés ("private equity"). Tous les États n'imposent pas non plus les mêmes obligations de transparence aux entreprises établies sur leurs territoires.

Certaines données de production, de consommation ou d'échanges proviennent des statistiques du commerce mondial. Elles sont basées sur la nomenclature statistique internationale des produits, définie par l'Organisation Mondiale des Douanes, ainsi que sur les déclarations d'importations et d'exportations fournies par les douanes de chaque pays. Ces dernières sont centralisées dans la base de données "Comtrade" des Nations Unies.

Ces données sont 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. Les données relatives ne permettent pas de ressortir 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 aux applications de haute technologie. La fiabilité de certaines données sont difficilement vérifiables lorsque celles-ci proviennent de simples déclarations par les autorités de pays producteurs. Les acteurs sont 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, comme en Birmanie par exemple.

Il est néanmoins possible que ces limitations soient 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 nombreuses 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'informations spécialisées, accessibles uniquement sur abonnement, comme Argus Media, Fastmarkets 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 traitement des données auxquelles il a accès, les chiffres doivent être le plus souvent considérés comme des ordres de grandeur. Il s'agit d'évolutions temporelles, de dynamiques qui traduisent au 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 complémentaires.

En tout état de cause, le BRGM et l'OFREMI 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.



Données

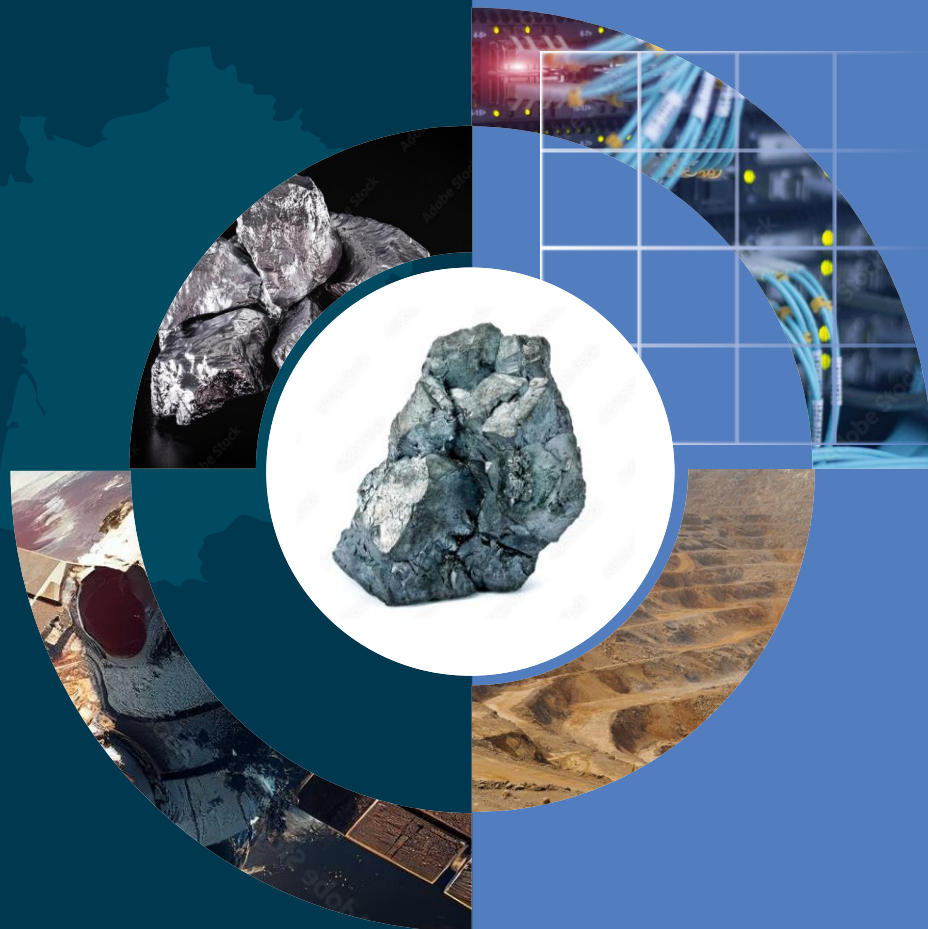
- 1 – Usages et consommation
- 2 – Production mondiale et ressources
- 3 – Substituabilité
- 4 – Recyclage
- 5 – Prix
- 6 – Restrictions au commerce international
- 7 – Production française et ressources
- 8 – La filière industrielle en France

Criticité

Pour aller plus loin

Avertissement





Géosciences pour une Terre durable



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

minéral**info**

Service géologique national

Siège social • Centre scientifique et technique

3 avenue Claude-Guillemin - BP 36009

45060 Orléans Cedex 02 – France

Tél. : +33 (0)2 38 64 34 34 - Fax : +33 (0)2 38 64 35 18

www.brgm.fr