



FICHE SUBSTANCE

# Gallium

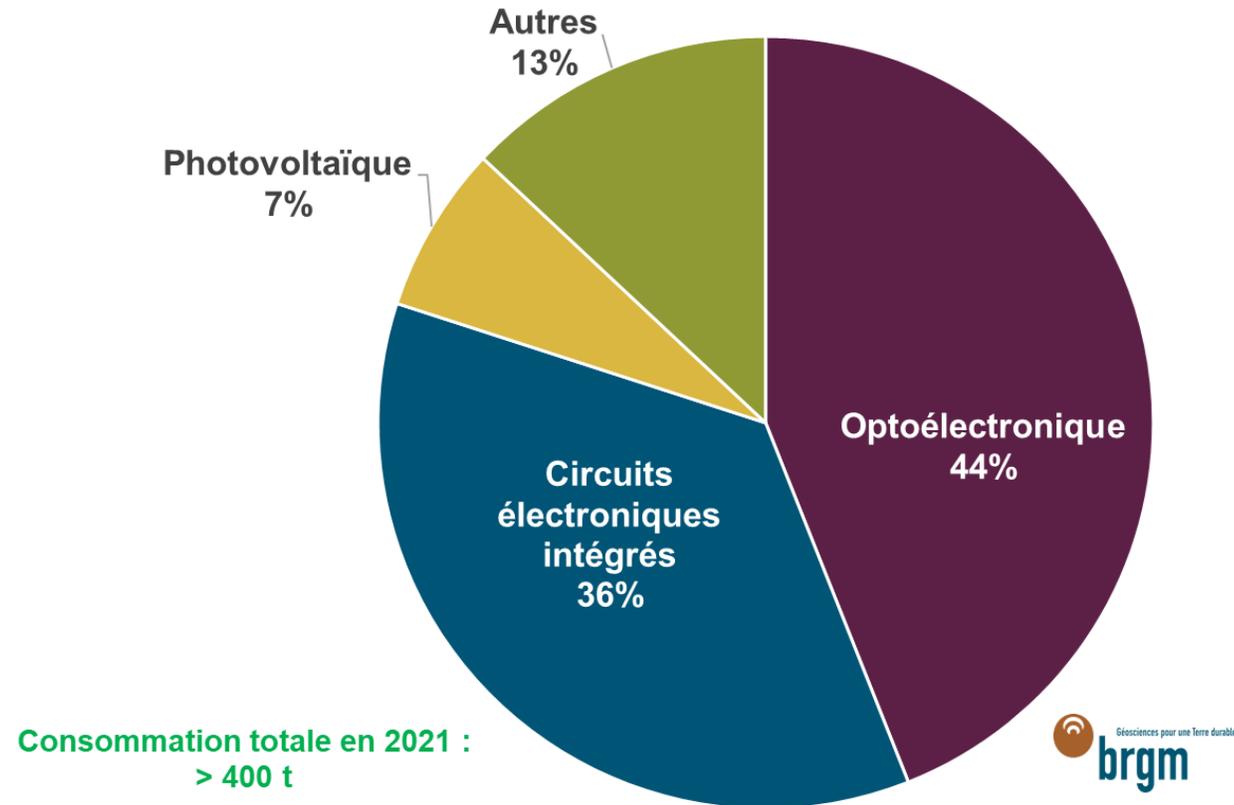
Décembre 2023

31  
**Ga**  
69,72

## Principaux usages du gallium en 2021 : <sup>1,2,3</sup>

### Usages mondiaux du gallium en 2021

Sources : SCRREEN 2 ; Riecken ; USGS



<sup>1</sup> SCRREEN 2, 2023

<sup>2</sup> Riecken, 2018

<sup>3</sup> USGS, 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



## ■ Principaux usages du gallium en 2021 : <sup>1,2,3</sup>

- **Optoélectronique (44%)** : Le gallium est principalement employé comme matériau semi-conducteur, sous forme d'arséniure de gallium (GaAs) et de nitrure de gallium (GaN). Il est en premier lieu utilisé à l'échelle mondiale pour fabriquer des diodes électroluminescentes (LED) ainsi que des diodes lasers (blu-ray, etc.) ou encore des radars ;
- **Circuits électroniques intégrés (36%)** : Il est aussi utilisé pour ses fonctions semi-conductrices dans les circuits électroniques intégrés, pour ordinateurs, smartphones, puces WIFI, etc. Les composants analogiques utilisant du gallium étant plus résistants et plus performants que ceux utilisant uniquement du silicium, ils sont employés à divers usages dans certaines applications, tout particulièrement dans les domaines militaire, aérospatial et des télécommunications ;
- **Photovoltaïque (7%)** : On le retrouve également dans les cellules photovoltaïques, en couche mince de type CIGS (Cuivre-Indium-Gallium-Sélénium) ;
- **Autres (13%)** : aimants supraconducteurs, écrans plats, etc.



### 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

<sup>1</sup> SCREEN 2, 2023

<sup>2</sup> Riecken, 2018

<sup>3</sup> USGS, 2023

## ■ Perspectives d'évolution de la consommation globale : hausse <sup>1,4,5</sup>

- Au cours de la dernière décennie, la part de gallium utilisée pour les circuits électroniques intégrés a fortement diminué, tandis que celle concernant les applications optoélectroniques a plus que doublé. Le photovoltaïque a également gagné en importance. Dans le même temps, en volume, le marché mondial a quadruplé (~100 t consommées en 2010) ;
- Dans un contexte global marqué par la transition énergétique, les marchés de l'électronique de puissance et des LED pourraient croître assez fortement. L'usage du gallium pour la fabrication de semi-conducteurs et dans les technologies de pointe semble ainsi bien établi et devrait perdurer ;
- Les semi-conducteurs à base de gallium sont plus efficaces que le silicium dans les panneaux solaires, mais pas toujours assez rentables économiquement. Cependant, de nouvelles recherches promettent une popularité croissante dans le futur. Malgré leur coût élevé, ils trouvent leur utilité dans des projets spécifiques comme les panneaux solaires pour fusées ou stations spatiales ;
- La pénurie de semi-conducteurs en silicium a récemment affecté l'industrie automobile, qui se tourne maintenant vers le gallium pour les voitures électriques, en raison de son efficacité et de sa puissance prometteuse. Son utilisation croissante devrait le rendre plus économique pour le secteur automobile compétitif.

<sup>1</sup> SCREEN 2, 2023

<sup>4</sup> Cyclope, 2023

<sup>5</sup> <https://www.waferworld.com/post/why-is-gallium-used-in-wafers>



### 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



### ■ La substance est-elle est un sous-produit ? **Exclusivement** <sup>6</sup>

- Le gallium est toujours un sous-produit, dont la grande majorité est issue du raffinage de la bauxite en alumine. Une part plus négligeable provient de résidus de la purification du zinc. Cependant, moins de 10% de la quantité de gallium dans la bauxite est estimée comme récupérable.

### ■ Production minière mondiale : <sup>6</sup>

- Il n'y a pas de production minière puisque le gallium est exclusivement un sous-produit. L'origine des minerais à partir desquels il est récupéré est incertaine car les processus de raffinage sont dominés par la Chine qui traite des bauxites importées de divers pays (Australie, Malaisie, Inde, Indonésie, Guinée, Ghana, etc.).

### ■ Production métallurgique mondiale : <sup>6,7</sup>

- **Production** en 2021 : **434 t**
- **Production secondaire** : aucune

### ■ Principaux pays producteurs en 2021 : <sup>7</sup>

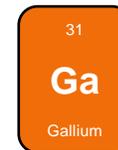
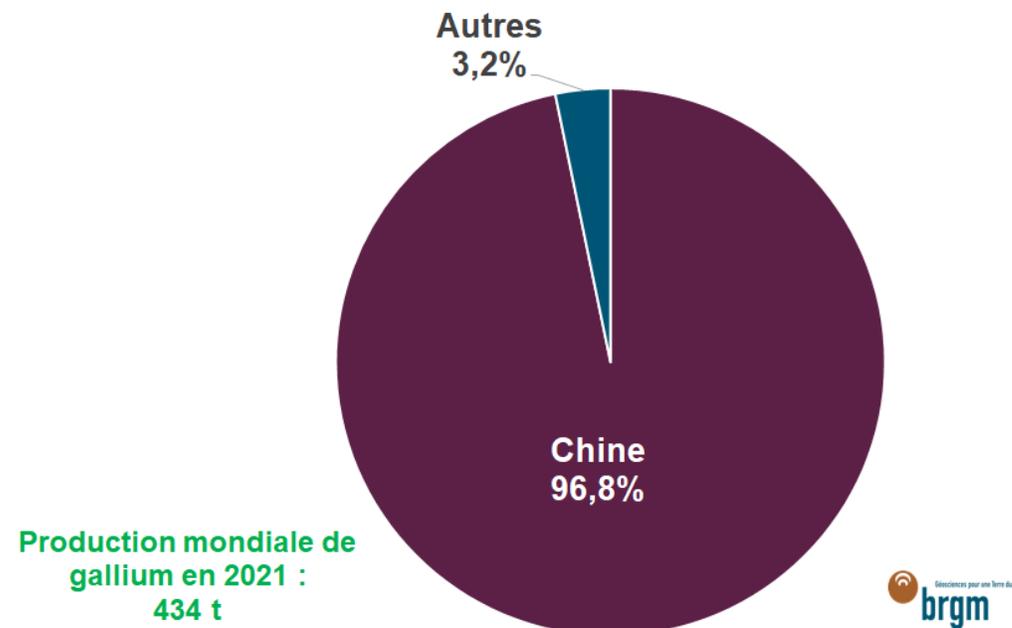
- Chine (420 t), Russie (5 t), Ukraine (4 t), Japon (3 t), Corée du Sud (2 t) ;
- **Concentration du marché** : **extrêmement élevée**

**IHH\* = 0,94**

\* Indice Herfindahl-Hirschmann

### Répartition de la production de gallium 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



<sup>6</sup> Frenzel et al., 2016

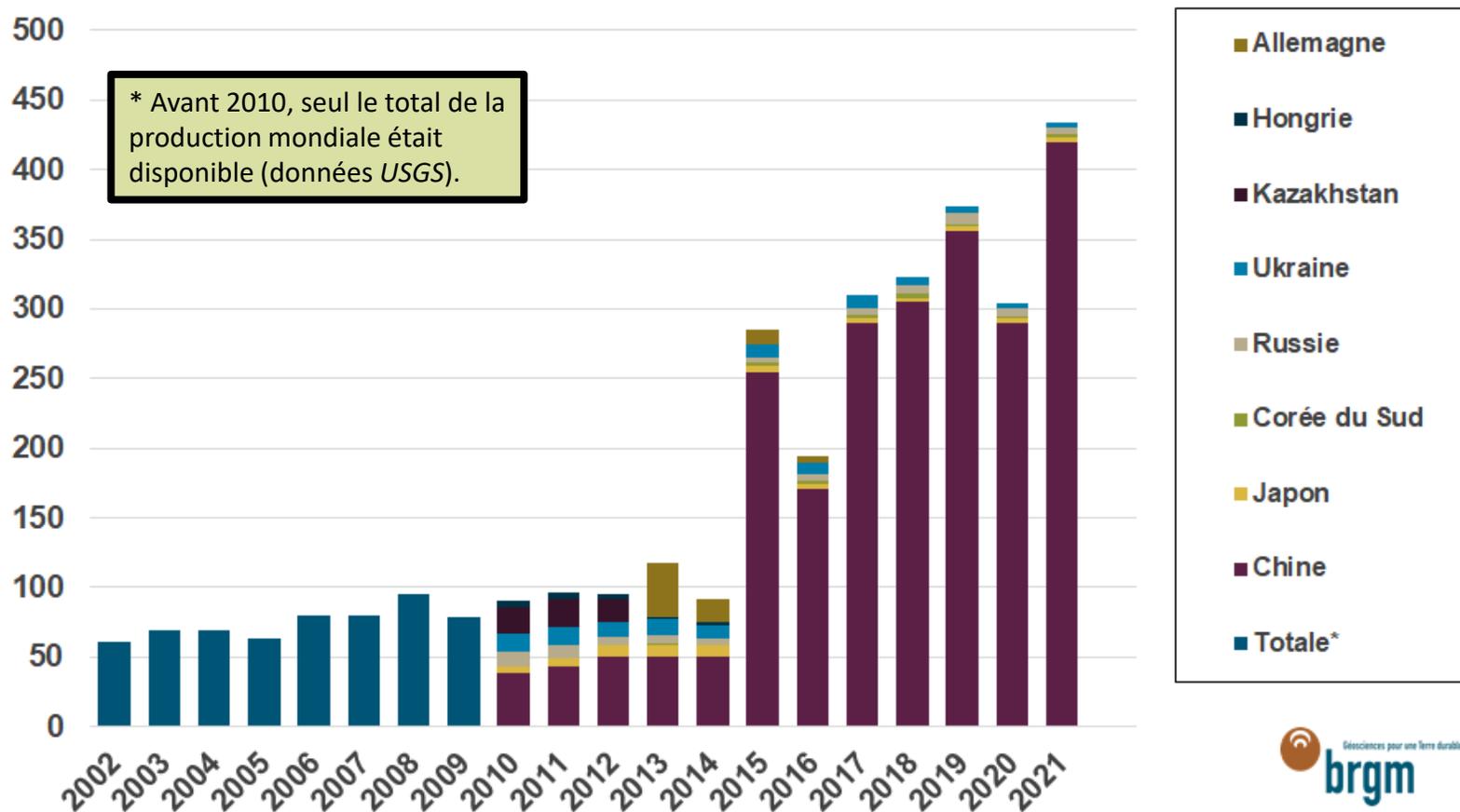
<sup>7</sup> WMD, 2023

### ■ Production métallurgique mondiale : <sup>3,7</sup>

- En dix ans (2011-2021), **la part de la Chine dans la production minière de gallium est passée de 45 % à 97 %.**
- La production chinoise a été multipliée par 5 entre 2014 et 2015 (passant de 50 à 250 t/an), liée à une politique d'équipement des raffineries d'alumine pour la récupération de gallium (triplement des capacités entre 2010 et 2015).

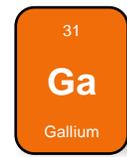
### Evolution de la production mondiale de gallium en t

Source : WMD 2023 ; USGS 2004-2011



<sup>3</sup> USGS, 2004-2011

<sup>7</sup> 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



## ■ Réserves connues et évolutions : <sup>3,15</sup>

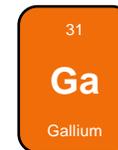
- Le gallium étant toujours un sous-produit minoritaire, il n'existe pas d'évaluation normalisée des réserves. Compte-tenu des réserves de bauxite connues (>30 Gt), la quantité de gallium présent dans ces bauxites peut être estimée à environ 1,2 Mt (sur la base d'une teneur moyenne de 40 g/t). Mais le gallium étant également présent dans certains minerais de zinc et les cendres de charbon, les réserves devraient être supérieures à ce chiffre.
- Cependant, les sources exploitables de gallium sont en réalité les raffineries d'alumine. Il est estimé que seuls 4% des capacités totales de ces raffineries contribuent à la production actuelle (434 tonnes produites en 2021 sur une capacité totale théorique évaluée en 2015 à 10 kt/an Ga). Il n'y aurait donc pas de problème de disponibilité physique de Ga si on équipait ces raffineries.
- Les réserves mondiales de gallium sont inconnues. Les réserves de bauxite sont estimées par l'USGS à environ 100 ans de production au rythme actuel.

## ■ Répartition géographique des réserves : <sup>3</sup>

- La répartition des réserves mondiales de bauxite peut donner une idée de la répartition des réserves de gallium. Selon l'USGS, la répartition des principaux détenteurs des réserves mondiales de bauxite est la suivante : Guinée (25% du total), Vietnam (20%), Australie (18%) et Brésil (9%).
- La répartition des raffineries d'alumine à l'origine de la production de gallium a fortement évolué sur la dernière décennie. Jusqu'à 2014, les proportions étaient évaluées comme suit : Chine 47% ; Australie 19% ; Brésil 10% ; USA 4% ; Inde 3,7% ; Russie 2,4%.
- A partir de 2015, les capacités opérationnelles en Chine ont été triplées et la production multipliée par 5 (passant de 50 à 250 t/an), ce qui a profondément modifié la physionomie du marché et mis en difficultés les acteurs occidentaux.

<sup>3</sup> USGS, 2023

<sup>15</sup> BRGM, 2016



### 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 avec conservation ou perte de performance : <sup>1,3</sup>

- Dans le domaine des circuits électroniques intégrés, dans la grande majorité des cas, les substitutions ne sont pas possibles. Pour certains semi-conducteurs qui ne demandent pas de hautes performances, les *wafers* à base de **silicium** peuvent être une solution de substitution, certes moins performante mais potentiellement moins chère.
- Le **phosphore d'indium** possède des propriétés semi-conductrices semblables à celles de l'arséniure de gallium et peut être utilisé pour des applications électroniques à haute fréquence et haute puissance (diodes, laser infrarouges). Toutefois, il ne l'est pas pour les applications nécessitant davantage de précision comme dans le domaine de la défense.
- Les diodes LED peuvent être remplacées par les diodes à base de composés organiques **OLED**, cependant cette technologie aux performances comparables est significativement plus chère. Certains lasers à longueur d'onde visible peuvent être remplacés par des lasers **hélium-néon**. Enfin, pour les LED utilisées pour l'éclairage, les anciennes lampes telles que les lampes à **halogène** sont une alternative moins performante.

<sup>1</sup> SCRREEN 2, 2023

<sup>3</sup> USGS, 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



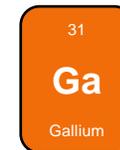
- **Taux de recyclage :** <sup>3,8,9</sup>

- Le recyclage du gallium pour les produits en fin de vie est **actuellement inexistant**.
- Seuls les **résidus de production** (*new scrap*) sont récupérés. Ils proviennent généralement d'usines de *wafers* à arséniure de gallium.
- Des recherches ont lieu autour du recyclage des LED qui sont très répandues et se retrouvent en relativement grandes quantités dans les **déchets électroniques de la mine urbaine** (*e-waste*). Cependant, il existe de nombreuses contraintes à un possible recyclage, comme l'absence d'un système de collecte efficace, ou bien la nécessité d'un second tri des différents types de LED.

<sup>3</sup> USGS, 2023

<sup>8</sup> Umicore 2017

<sup>9</sup> De Oliveira 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

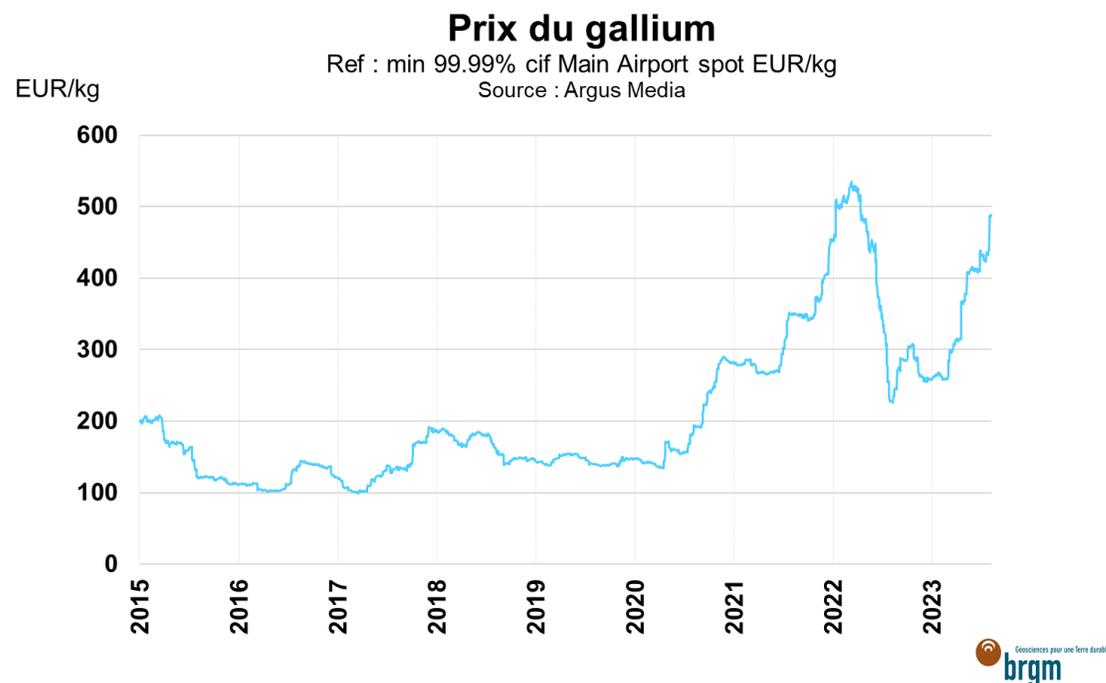
#### Avertissement



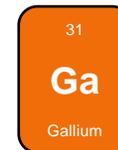
## Établissements des prix :

- Il n'y a pas de cotation publique sur les marchés boursiers. Les prix sont établis par négociations directes de contrats entre producteurs primaires et transformateurs ou utilisateurs.

## Évolution des prix : <sup>10</sup>



\***CIF** ou *Cost, Insurance and Freight* : prix payé par l'acheteur après transport, une fois la marchandise déchargée à l'aéroport de destination.



### 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 : <sup>11,12</sup>

- Le 3 juillet 2023, le gouvernement chinois a décidé de renforcer son contrôle sur l'industrie du gallium (et du germanium) en introduisant des licences d'exportation sur les produits intégrant ces métaux, dont elle est à l'origine de la quasi-totalité de la production mondiale. Cette nouvelle réglementation est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> août 2023.
- Les taxes à l'exportation sont en général à des niveaux modérées (Chine 5%, Russie 6,5%, etc.)

### ■ Réglementation REACH : <sup>13</sup>

- Selon la réglementation REACH, cette substance est considérée comme étant nocive en cas d'ingestion, pour la vie aquatique avec des effets sur le long terme, et peut être corrosive pour les métaux.
- L'arséniure de gallium est sous surveillance par la réglementation PIC (*Prior Informed Consent*) car c'est un produit cancérigène et pouvant impacter la fertilité ou le fonctionnement des organes en cas d'exposition répétée ou prolongée.

<sup>11</sup> <https://www.usinenouvelle.com/article/les-restrictions-d-exportation-de-gallium-par-la-chine-affectent-qui-en-europe.N2150352>

<sup>12</sup> OCDE, 2023

<sup>13</sup> ECHA, 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



■ **Production minière :** <sup>14,15</sup>

- Aucune en 2022.

■ **Production métallurgique :** <sup>14,16</sup>

- Aucune recensée.
- Trois sites de production de gallium raffiné en France, avec des capacités totales de production d'environ 20 t/an, ont fermé durant les années 2000 :
  - Noyelles-Godault (Pas-de-Calais), exploité par *Metaleurop* et fermé en 2003,
  - Salindres (Gard), exploité par *GEO Gallium*, avec des capacités de production de 18 t/an, fermé en 2006.
  - Altéo, à Gardanne (Bouches-du-Rhône) a également arrêté son unité de valorisation du gallium en avril 2022.

■ **Ressources :** <sup>14,15,16</sup>

- En France métropolitaine, le gallium (Ga) est identifié sur 14 gîtes. Néanmoins, aucune exploitation historique ni estimation de ressources n'est reportée en France métropolitaine.
- Les ressources en bauxite évaluées à 574 Mt sont susceptibles de contenir environ 28 kt de Ga. Mais les bauxites françaises sont trop siliceuses pour être raffinées en alumine et le Ga ne pourra pas en être récupéré dans les conditions actuelles.
- Il existe aussi des ressources en bauxite en Guyane, moins siliceuses et raffinables, évaluées à 100 Mt, susceptibles de contenir environ 4,9 kt de Ga.

<sup>14</sup> BRGM, 2011

<sup>15</sup> Gourcerol et al., 2021

<sup>16</sup> BRGM, 2016



**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 :

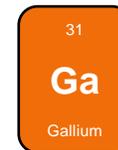
- Aucune.

### ■ Entreprises métallurgiques françaises :

- Aucune.

### ■ Filières utilisatrices :

- Certaines entreprises françaises, telle que SOITEC, consomment du gallium pour produire des semi-conducteurs. Cependant le gallium utilisé n'est pas produit en France mais importé depuis l'étranger.



#### 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

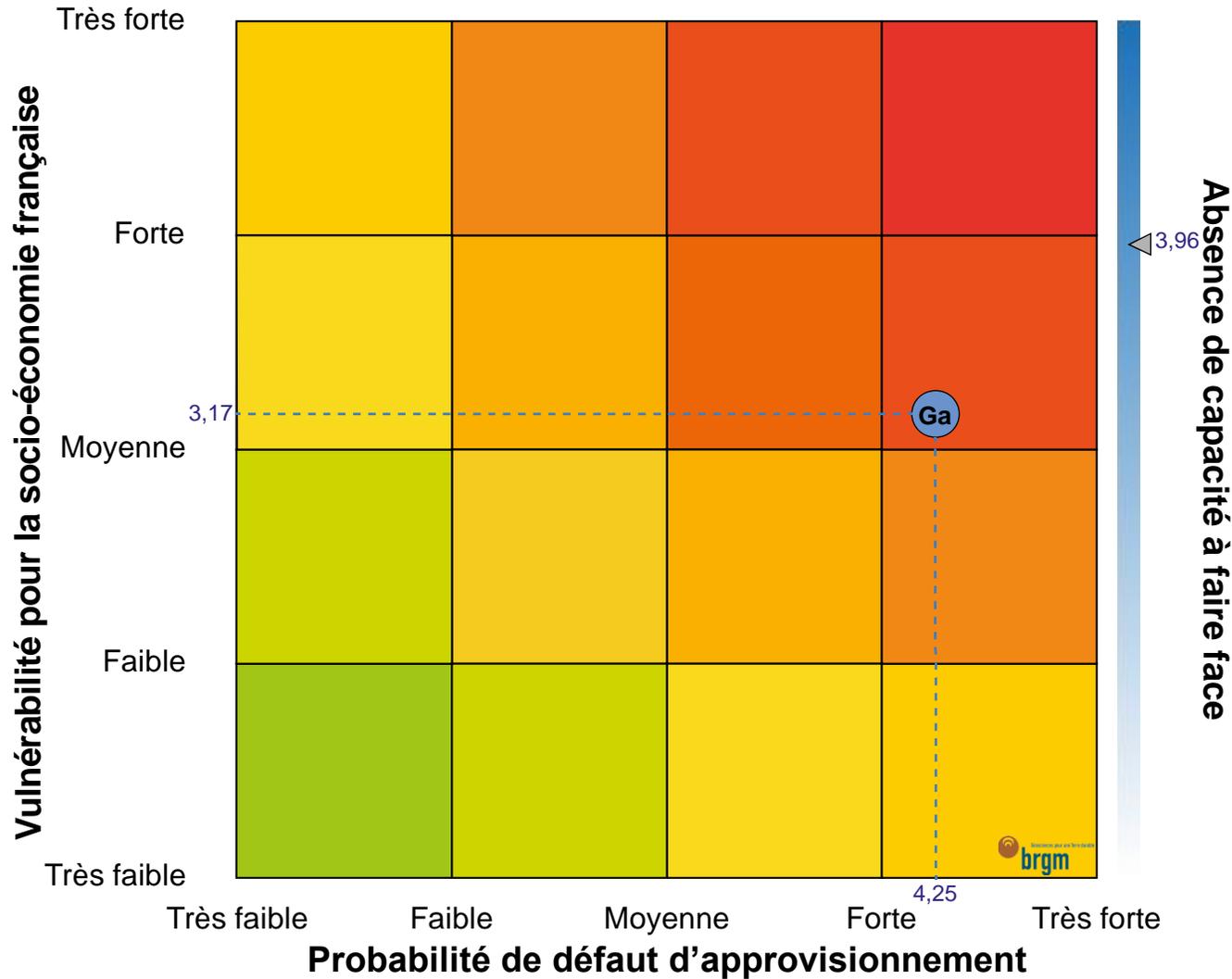
#### Criticité

Pour aller plus loin

Avertissement



## Criticité du gallium (12/12/23)



31  
**Ga**  
Gallium

**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 :

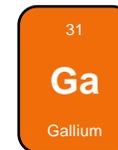
- 1 – **SCREEN 2, 2023**. Gallium : [https://screen.eu/wp-content/uploads/2023/03/SCREEN2\\_factsheets\\_GALLIUM.pdf](https://screen.eu/wp-content/uploads/2023/03/SCREEN2_factsheets_GALLIUM.pdf)
- 2 – **Riecken, 2018**. Gallium: Quellen und Rohstoffsicherheit. DERA Industrieworkshop zur Verfügbarkeit von Gallium : [https://www.deutscherohstoffagentur.de/DERA/DE/Aktuelles/rohstoff\\_gallium.html](https://www.deutscherohstoffagentur.de/DERA/DE/Aktuelles/rohstoff_gallium.html)
- 3 – **USGS, 2004-2023**. Gallium Statistics and Information : <https://www.usgs.gov/centers/national-minerals-information-center/gallium-statistics-and-information>
- 4 – **Cyclope, 2023 - Les marchés mondiaux**. Economica. ISBN : 978-2717872675
- 5 – **Wafer World, 2021**. Why is gallium used in wafers : <https://www.waferworld.com/post/why-is-gallium-used-in-wafers>
- 6 – **Frenzel et al., 2016**. « On the current and future availability of gallium », *Resources Policy*, vol. 47 : <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2015.11.005>
- 7 – **WMD, 2023** : <https://www.world-mining-data.info/wmd/downloads/PDF/WMD2023.pdf>
- 8 – **Umicore 2017**. Umicore inaugurates new production facility in Germany : <https://www.umicore.com/en/newsroom/umicore-inaugurates-new-production-facility-in-germany/>
- 9 – **De Oliveira et al., 2021**. « A review of the current progress in recycling technologies for gallium and rare earth elements from light-emitting diodes », *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 145 : <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111090>
- 10 – **Argus Media, 2023** : <https://metals.argusmedia.com>
- 11 – **Usine Nouvelle** : <https://www.usinenouvelle.com/article/les-restrictions-d-exportation-de-gallium-par-la-chine-affectent-qui-en-europe.N2150352>
- 12 – **OCDE, 2023**. Export restrictions on Industrial Raw Material : [https://qdd.oecd.org/subject.aspx?Subject=ExportRestrictions\\_IndustrialRawMaterials](https://qdd.oecd.org/subject.aspx?Subject=ExportRestrictions_IndustrialRawMaterials)
- 13 – **ECHA, 2022** : <https://echa.europa.eu/fr/home>
- 14 – **BRGM, 2011**. Panorama 2010 du marché du gallium. Rapport final, BRGM/RP-60582-FR : [RP-60582-FR.pdf \(brgm.fr\)](https://www.brgm.fr/fr/ressources/rapports/panorama-2010-du-marche-du-gallium)
- 15 – **Gourcerol et al., 2021**. Evolution Base de données « Gisements France » : Atlas des substances critiques et stratégiques. BRGM/RP-71133-FR : [Rapport en Français \(mineralinfo.fr\)](https://www.brgm.fr/fr/ressources/rapports/evolution-base-de-donnees-gisements-france)
- 16 – **BRGM, 2016**. Fiche de synthèse sur la criticité des métaux - Le gallium : [fichecriticitegallium-publique160912.pdf \(mineralinfo.fr\)](https://www.brgm.fr/fr/ressources/fiches-criticite-des-metaux)

## ■ Fiche réalisée par :

Aurélien Reys, Virgile Hidalgo, Thomas Jegard,  
Gaétan Lefebvre, Frédéric Lai 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>



## 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



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

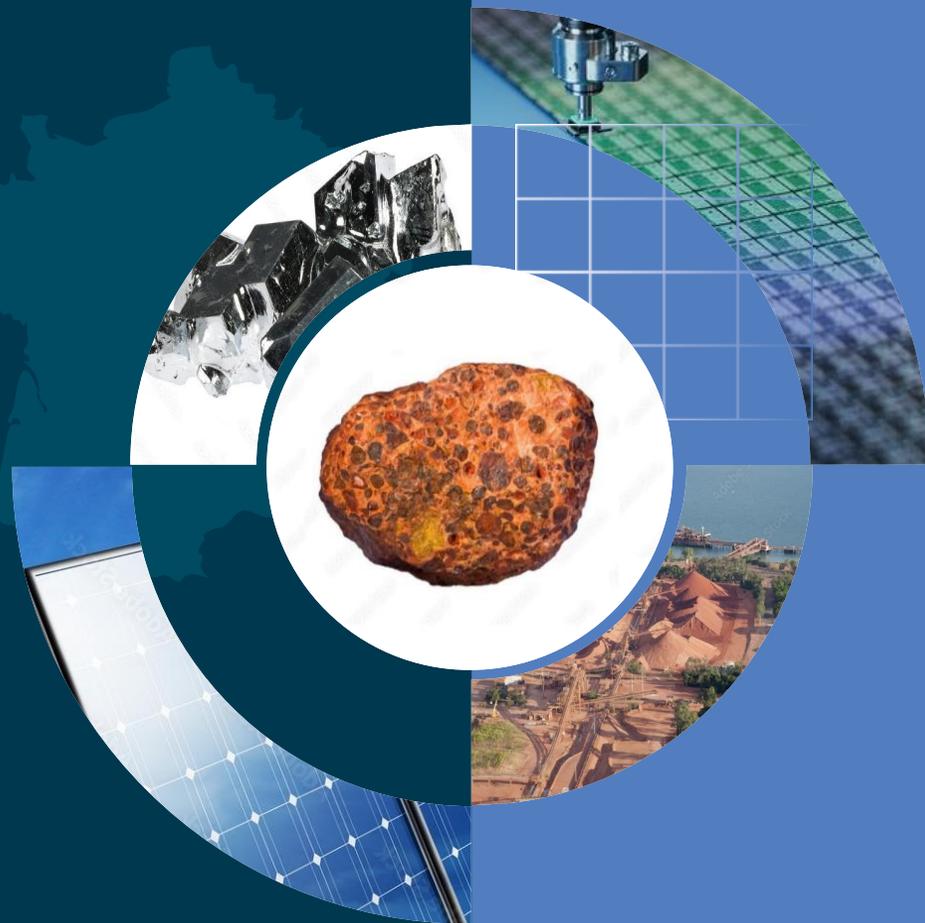
8 – La filière industrielle en France

## Criticité

## Pour aller plus loin

## Avertissement





Géosciences pour une Terre durable



*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

minéral<sup>info</sup>

## BRGM, 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](http://www.brgm.fr)