

## Oxyde de magnésium 2023

### Matières premières

La teneur en magnésium de l'écorce terrestre est d'environ 2 %. Il est présent dans plus de 60 minéraux, dont les plus importants sont :

- la magnésite ou giobertite :  $MgCO_3$ , voir le chapitre [carbonate de magnésium](#).
- la dolomite qui renferme de la dolomie  $(Ca,Mg)CO_3$ , avec une teneur de 38 % de MgO après calcination,
- la carnallite :  $KCl,MgCl_2,6H_2O$ , présente dans des [gisements de potasse](#). Elle est utilisée, en particulier, comme source de magnésium dans les engrais,
- la bischofite :  $MgCl_2,6H_2O$ , voir le chapitre [chlorure de magnésium](#).
- la kiesérite :  $MgSO_4,H_2O$ , utilisée dans l'industrie des engrais,
- la brucite :  $Mg(OH)_2$ ,
- l'olivine : silicate de magnésium et de fer avec une composition comprise entre celle de la forstérite ( $Mg_2SiO_4$ ) et celle de la fayalite ( $Fe_2SiO_4$ ). La qualité commercialisée comme source de magnésium renferme de 45 à 51 % de MgO et de 7 à 8 % de  $Fe_2O_3$ . Le principal producteur mondial est la Norvège.

Le magnésium est également récupéré dans l'eau de mer et dans des saumures, voir le chapitre [chlorure de magnésium](#).

Par exemple, en 2020, aux États-Unis, la production provient, exprimée en capacités annuelles de production d'équivalent en MgO :

- d'une carrière de magnésite à Gabbs, dans le Nevada par [Premier Magnesia](#) avec 140 000 t/an,
- d'une carrière d'olivine à Bellingham, dans l'État de Washington par Olivine Corp.,
- d'eau de mer à Chula Vista, en Californie par South Bay Salt Works avec 3 000 t/an,
- d'eau de mer à Lewes, dans le Delaware par [SPI Pharma](#) avec 5 000 t/an,
- de puits d'extraction de saumure à Manistee, dans le Michigan et d'une carrière de dolomie à Woodville dans l'Ohio, par [Martin Marietta Magnesia Specialties](#) avec 314 000 t/an,
- de lac salé à Ogden, dans l'Utah par [Compass Minerals](#) avec 288 000 t/an,
- de lac salé à Wendover, dans l'Utah par [Intrepid Potash](#) avec 45 000 t/an.

Les principales formes, en 2017, sous lesquelles le magnésium, hors état métallique, est utilisé sont les suivantes :

Oxyde	85 %	Chlorure	4 %
Hydroxyde	8 %	Sulfate	3 %

Source : IHS MArkit

L'oxyde est utilisé à 66 % dans l'industrie des produits réfractaires, principalement en sidérurgie et à 34 % dans l'industrie chimique.

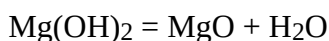
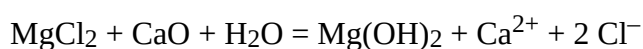
## Fabrication industrielle

L'oxyde de magnésium MgO ou magnésie s'obtient à partir de la magnésite ou du chlorure obtenu à partir de minerais, d'eau de mer ou de saumures.

La calcination des carbonates donne de l'oxyde magnésium à des températures qui sont comprises entre 700 et 2800°C en fonction de la qualité souhaitée de l'oxyde et donc de ses utilisations. Les températures jusqu'à 2000°C sont obtenues à l'aide de fours tournants. La magnésie fondue, obtenue au-dessus de 2800°C, est élaborée à partir d'oxyde de magnésium dans des fours électriques à arc. La réaction de calcination est représentée par l'équation suivante :



Dans le cas des chlorures provenant de minerais, d'eau de mer ou de saumures, on précipite un hydroxyde que l'on calcine en oxyde selon les réactions suivantes :



## Différents types d'oxyde de magnésium

On distingue :

- **La magnésie caustique** non frittée et réactive obtenue après un chauffage compris entre 700 et 1 500°C. Celle calcinée entre 700 et 1000°C est utilisée comme pigment ou agent neutralisant, en particulier pour le traitement des eaux usées, celle calcinée entre 1000 et 1500°C est utilisée comme amendement agricole, additif alimentaire pour le bétail ainsi qu'à la production de la magnésie fondue.
- **La magnésie « grillée à mort »** obtenue par chauffage compris entre 1500 et 2000°C est destinée à l'industrie des produits réfractaires. A ces températures un frittage partiel permet d'élaborer des briques. Cette magnésie est peu réactive.
- **La magnésie fondue** résulte d'un chauffage supérieur à 2800°C, avec une teneur supérieure à 97 % de MgO. Elle est destinée à l'élaboration de produits réfractaires, en particulier pour moteurs et tuyères de fusées ainsi qu'à la fabrication d'isolants électriques. La magnésie fondue possède une faible conductibilité électrique et une conductibilité thermique élevée.

## Productions

Capacités de production, exprimées en MgO, obtenues à partir de magnésite, d'eau de mer ou de saumures, fin 2021. Monde : 24,9 millions de t/an, Union Européenne : 2,1 millions de t/an.

en milliers de t/an de capacités de production exprimées en MgO			
Chine	16 900	États-Unis	434
Russie	1 550	Autriche	390
Turquie	975	Inde	360
Brésil	782	Australie	343
Slovaquie	465	Grèce	320

Source : USGS

Les capacités de production, exprimées en MgO, proviennent pour 23,4 millions de t/an, de minerais et pour 1,460 million de t/an d'eau de mer ou de saumures.

La capacité de production de magnésie grillée « à mort » est de 8,850 millions de t/an, celle de magnésie caustique de 12,400 millions de t/an, celle de magnésie fondue de 2,150 millions de t/an.

En 2016, la production mondiale est de 22,1 millions de t dont, en 2017, 1,378 million de t de magnésie fondue.

En 2022, la production des États-Unis est de 450 000 t de MgO contenu pour une consommation de 950 000 t. 22 % de la production est destinée à l'industrie des produits réfractaires.

### **Commerce international** : en 2023.

Principaux pays exportateurs sur un total mondial de 5,595 millions de t, en 2021 :

en milliers de t

Chine	2 791	Autriche	119
Brésil	250	Grèce	104
Turquie	187	Allemagne	87
Slovaquie	168	États-Unis	67
Israël	127	Tanzanie	66

Source : ITC

Les exportations chinoises sont destinées à 14 % au Japon, 14 % à l'Inde, 12 % aux États-Unis, 9 % à la Corée du Sud, 8 % aux Pays Bas.

Principaux pays importateurs.

en milliers de t

Inde	463	Taipei chinois	233
États-Unis	436	Corée du Sud	202
Allemagne	372	Autriche	188
Japon	335	Indonésie	168
R.D. du Congo	276	Pays Bas	141

Source : ITC

Les importations des États-Unis proviennent à 57 % de Chine, 16 % du Brésil, 12 % du Canada.

### **Principaux producteurs :**

- En Chine, la production provient principalement de la « Ceinture de magnésite de Haicheng – Dashiqiao », située dans la province de Liaoning. Les principaux producteurs chinois exploitent ce gisement : [Haicheng Xiyang](#), Liaoning Jiayi, Haicheng Huayu, [Jiachen](#), [Liaoning Jinding Magnesite](#). D'autres productions de magnésie ont lieu dans la province de Shandong et à Kamaduo, au Tibet. En 2017, les autorités ont interdit l'emploi de dynamite dans l'exploitation minière de la magnésite et fermé de nombreuses unités de production de magnésie par calcination de magnésite afin de diminuer la pollution et en particulier celle occasionnée par de fines particules.
- [RHI Magnesita](#), premier producteur mondial de produits réfractaires, avec 15 % du marché mondial, résulte de la fusion, en 2017, de la société autrichienne RHI et du groupe brésilien Magnesita. Exploite 35 sites de production dans 16 pays, en particulier, en Autriche, en

Turquie, avec sa filiale Magnezit Anonim Sirkeit (MAS), en Chine, dans une joint-venture avec [Liaoning Jinding Magnesite](#), en Inde, aux États-Unis, au Brésil, en France...

- le groupe [Magnezit](#) possède des unités de production en Russie, en Slovaquie avec sa filiale [Slovmag](#).
- [Slovenske Magnezitove Zadory](#) (SMZ) à Jelšava, en Slovaquie.
- [Grecian Magnesite](#), élabore de la magnésie en Grèce, en Espagne avec 40 % de la société [Magna](#) (Magnesitas Navarras) détenue par ailleurs à 60 % par le groupe français [Roullier](#), en Turquie avec 89,6 % de [Akdeniz Mineral Kaynaklari](#).
- Le groupe [Kümas Manyezit Sanayi](#) possède des unités de production en Turquie dans les provinces d'Eskisehir, Bilecik et Kütahya.
- Le groupe français [Roullier](#) possède des participations chez des producteurs brésiliens ([Magnesium do Brasil](#)) et espagnols ([Magna](#)).

## Situation française

**Production** à partir d'eau de mer, avec une capacité de production de 30 000 t/an en équivalent MgO par le groupe [Salins](#), à Salin-de-Giraud (13). Cette production est liée à celle du [chlorure de sodium](#).

Le groupe RHI Magnesita produit des produits réfractaires à Valenciennes (59) et Flaumont (59). A compter de 2021, les usines françaises sont approvisionnées par voie ferrée, par 100 000 t/an de magnésie calcinée à 1800°C, en Autriche, à Hochfilzen, à partir d'un gisement de dolomite.

**Commerce extérieur** : en 2023.

Exportations :

- Oxyde de magnésium : 2 162 t à destination de l'Allemagne à 28 %, la Belgique à 18 %, les Pays Bas à 15 %, la Pologne à 10 %, l'Inde à 9 %.
- Magnésie grillée « à mort » : 3 764 t à destination des États-Unis à 88 %.
- Magnésie fondue : 5 136 t à destination des Pays Bas à 41 %, la Suisse à 31 %, le royaume Uni à 4 %.

Importations :

- Oxyde de magnésium : 19 041 t en provenance d'Espagne à 56 %, d'Israël à 23 %, d'Arabie Saoudite à 5 %, des Pays Bas à 5 %.
- Magnésie grillée « à mort » : 88 248 t en provenance d'Autriche à 66 %, de Chine à 14 %, d'Espagne à 8 %, d'Allemagne à 7 %.
- Magnésie fondue : 33 746 t en provenance d'Espagne à 39 %, des Pays Bas à 23 %, de Chine à 13 %, de Turquie à 10 %, des États-Unis à 4 %.

## Utilisations

MgO est utilisé principalement pour élaborer des produits réfractaires mais aussi dans de nombreux autres domaines dont la métallurgie du [magnésium](#) (voir ce chapitre).

- Produits réfractaires basiques : MgO est utilisé sous forme frittée ou fondue. En 2012, la production mondiale de produits réfractaires à base de MgO a été de 9,5 millions de t dont 7,7 millions de t avec de la magnésie « grillée à mort » et 1,8 million de t de magnésie fondue. La production provient pour 6,2 millions de t d'Asie et principalement de Chine et

pour 2,6 millions de t d'Europe. Les produits réfractaires à base de magnésie résistent bien aux scories basiques et sont employés en sidérurgie, dans les fours de cimenteries, les fours verriers... En sidérurgie, la durée de vie d'un revêtement réfractaire peut varier entre 20 minutes et 2 mois.

- Construction : les briques de magnésie sont utilisées pour construire des murs, en concurrence avec le plâtre et le ciment.
- Amendement agricole : la magnésie permet de relever le pH des sols acides, le pouvoir neutralisant de MgO est 1,4 fois celui de [CaO](#).
- [Verreries](#) : le verre peut contenir jusqu'à 4 % de MgO, ce dernier augmentant la résistance à l'eau et aux acides.
- Fondant sidérurgique : les agglomérés pour hauts fourneaux renferment environ 1,5 % de MgO soit de 20 à 25 kg de dolomie/t d'[acier](#).
- Céramiques : dans les biscuits de faïence, les émaux et glaçures.
- Comme charge pour les peintures et [matières plastiques](#).
- Abrasif doux, la magnésie est utilisée dans le polissage des métaux, les dentifrices.
- Médecine : comme antiacide pour calmer les brûlures d'estomac.