

SULFATE DE POTASSIUM 2024

Le sulfate de potassium (K_2SO_4), dénommé SOP (sulphate of potash) dans l'industrie des engrais, est principalement utilisé dans cette application comme engrais potassique. Il est réservé à la fertilisation des sols salins, en remplacement du chlorure de potassium ou MOP (muriate of potash), et pour des cultures telles que le tabac, les fruits et légumes, sensibles aux ions chlorure. Le sulfate de potassium représente 8 % de la fertilisation potassique, le chlorure de potassium, 85 %, le nitrate de potassium, 2 % et le sulfate double de potassium et de magnésium, 2 %. Il présente également l'avantage d'apporter l'élément soufre nécessaire aux cultures.

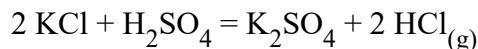
Le sulfate de potassium n'existe pas sous forme isolée dans la nature. Il est présent sous forme de sels doubles ou triples dans divers minéraux comme la langbeinite ($K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4$), la schénite ($K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 6H_2O$), la polyhalite ($K_2SO_4 \cdot MgSO_4 \cdot 2CaSO_4 \cdot 2H_2O$), la kainite ($KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$)... minéraux présents dans les mines de potasse ou pouvant se former par évaporation de lacs salés, d'où le sulfate de potassium peut être extrait par des opérations de dissolution-séparation-cristallisation.

Il peut également être obtenu par conversion du chlorure de potassium en utilisant d'autres sulfates, principalement de sodium, à l'aide d'opérations de dissolution-séparation-cristallisation. Enfin il est également synthétisé, selon le procédé Mannheim, par réaction, vers 800°C, entre le chlorure de potassium et l'acide sulfurique.

Fabrication industrielle

Selon le procédé Mannheim :

Le sulfate de potassium peut être obtenu par action de l'acide sulfurique concentré sur du chlorure de potassium dans des fours Mannheim, à 800°C, selon la réaction :

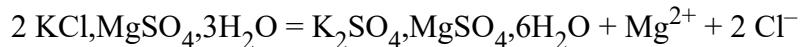


0,84 t de KCl et 0,56 t de H_2SO_4 donnent 1 t de K_2SO_4 et 1,2 t de HCl.

Ce procédé est utilisé pour 50 à 60 % des capacités mondiales de production de sulfate de potassium, par exemple par Tessenderlo Group. Ce procédé, à prix de revient élevé, ne peut être intéressant que si le chlorure d'hydrogène co-produit, transformé en acide chlorhydrique, est valorisé.

Élaboration à partir de saumures de lacs salés et cristallisation de kainite :

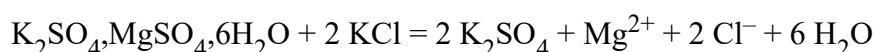
La kainite ($KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$), est présente dans des gisements de potasse mais aussi se forme par évaporation de saumures de lacs salés comme c'est le cas pour le Grand Lac Salé, dans l'Utah, aux États-Unis, exploité par Compass Minerals. La kainite traitée par la solution sulfatée recyclée après cristallisation du sulfate de potassium donne de la schénite selon la réaction :



La schénite traitée par de l'eau chaude donne du sulfate de potassium qui cristallise et une solution de sulfate de magnésium recyclée dans le traitement de la kainite selon la réaction :



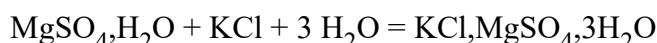
Au Chili, dans le désert d'Atacama, la concentration dans des salines des saumures extraites, par SQM, permet de former d'une part de la schénite et d'autre part de la sylvine qui par réaction donnent du sulfate de potassium selon l'équation :



L'exploitation de lacs salés, riches en ions potassium et en ions sulfate représente 10 % des capacités mondiales de production. De nombreux projets sont en cours d'étude en Australie de l'Ouest.

Élaboration à partir à partir de sylvine (KCl) et de kiésérite ($\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) par recristallisation :

Le sulfate de potassium est également produit à partir de sels extraits de gisements naturels qui contiennent de la sylvine, KCl , et de la kiesérite, $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$. C'est le cas, en Allemagne, pour les gisements de potasse du groupe K+S. Par exemple, en Allemagne, la mine de Neuhof renferme 20,4 % de kiésérite et 16,1 % de sylvine. Une première réaction entre la kiésérite et la sylvine donne de la kainite selon l'équation suivante :



La kainite est ensuite transformée en schénite puis en sulfate de potassium selon le procédé utilisé pour la kainite formée dans les lacs salés. Cette origine représente de 25 à 30 % des capacités mondiales de production.

Élaboration à partir de saumures de lacs salés, à l'aide de sulfate de sodium :

Lorsque les lacs salés renferment du sulfate de sodium ou du sel de glauber ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), deux procédés sont utilisés par Compass Minerals à Big Quill Lake, près de Wynyard, dans le Saskatchewan, au Canada. Le chlorure de potassium nécessaire au procédé est acheté auprès des producteurs canadiens proches.

- Par résines échangeuses d'ions : une solution de sulfate de sodium passe dans des colonnes échangeuses d'ions qui se chargent en ions sulfate puis les résines sont régénérées par une solution de chlorure de potassium, avec libération des ions sulfate et fixation sur les résines des ions chlorure. On obtient ainsi une solution de sulfate de potassium. Le sulfate de potassium obtenu est particulièrement pur et destiné à des applications pharmaceutiques ou agroalimentaires.
- Selon le procédé à la glasérite : du sulfate de sodium traité par une solution saturée de chlorure de potassium donne de la glasérite, sulfate double de sodium et de potassium, qui précipite et est recueilli, selon la réaction :



La glasérite est traitée par une solution de chlorure de potassium pour donner du sulfate de potassium selon la réaction :



Productions

En 2020, la capacité mondiale de production est de 10 millions de t/an, à 60 % en Chine, 20 % en Europe de l'Ouest, 5 % en Amérique du Nord.

En 2015, la production chinoise a été de 2,54 millions de t.

En 2024, la production de l'Union européenne, principalement en Allemagne, Belgique et Finlande, est de 863 779 t de K_2O dont 39 815 t en Italie, 13 878 t en Autriche.

Divers projets sont en cours de développement pour l'exploitation de lacs salés, en Australie Occidentale.

- La société Kalium Lake a commencé à produire, en octobre 2021, sur le projet Beyondie avec une capacité de production de 90 000 t/an devant être portée à 120 000 t/an.

- On peut aussi citer celui de [Salt Lake Potash](#) (SO₄), avec l'exploitation du Lake Way, d'une capacité de production de 245 000 t/an, situé à l'est de Perth. Le minerai doit être acheminé par route puis par train jusqu'au port de Fremantle pour être exporté.
- La société [Australian Potash](#) prévoit sur le projet du Lake Wells une production de 170 000 t/an.
- [Agrimin](#) développe le projet Mackay avec une capacité de production prévue de 450 000 t/an, le sulfate devant être exporté par le port de Wyndham. Les réserves prouvées et probables sont de 20 millions de t de sulfate de potassium.

Producteurs : en 2020.

en milliers de t de capacités annuelles de production

SDIC Xinjiang Luobupo Potash	1 500	SQM	340
K+S	1 000	Migao Corporation	320
Tessenderlo	750	Yara	200
Compass Minerals	590	Sesoda	140
China Ching Shiang Chemical	450	Archean	130

Sources : [Agrimin](#) et rapports des sociétés

- [SDIC Xinjiang Luobupo Potash](#) exploite, en Chine, dans la province du Xinjiang, le lac Lop Nor, avec 1,5 million de t/an de capacité de production.
- [K+S](#), par recristallisation de sels extraits de mines de potasse.
- [Tessenderlo Group](#), selon le procédé Mannheim est le 3^{ème} producteur mondial. Possède, à Ham, en Belgique, des capacités de production de 750 000 t/an.
- [Compass Minerals](#) à partir de saumures de lacs salés. Possède 550 000 t/an de capacité de production dans le Grand Lac Salé, à Ogden, dans l'Utah aux États-Unis et 40 000 t/an à Big Quill Lake, près de Wynyard, dans la province du Saskatchewan, au Canada.
- China Ching Shiang Chemical, produit du sulfate de potassium selon le procédé Mannheim dans la province du Shandong.
- [SQM](#) produit du sulfate de potassium lors de l'exploitation du salar d'Atacama au Chili, avec une capacité de production de 340 000 t/an.
- [Migao Corporation](#), produit, en Chine, du sulfate de potassium selon le procédé Mannheim, dans les provinces de Changchun avec 80 000 t/an, de Liaoning avec 40 000 t/an, de Shanghai avec 40 000 t/an et de Guangdong avec 160 000 t/an. En 2015-16, la production a été de 273 000 t. La capacité de production de [chlorure d'hydrogène](#) coproduit est de 384 000 t/an.
- [Yara](#), produit du sulfate de potassium selon le procédé Mannheim, à Kokkola, en Finlande.
- [Sesoda](#) produit du sulfate de potassium à Suao, à Taipei chinois, selon le procédé Mannheim, avec une capacité de production de 140 000 t/an. En 2021, les ventes à l'exportation ont porté sur 125 651 t.
- [Archean](#), produit du sulfate de potassium, en Inde, dans le marais salé du Great Rann of Kutch, près de Hajipir dans l'État du Gujurat avec une capacité de production de 130 000 t/an.

Commerce international : en 2024.

Principaux pays exportateurs : sur un total de 1,571 million de t, en 2021.

en milliers de t de produit

Belgique	417	Autriche	19
Taipei chinois	210	Indonésie	18
Suède	159	Vietnam	18
États-Unis	39	Pays Bas	17

Canada 25 Chine 16

Source : ITC

Les exportations belges sont destinées à 11 % à l'Inde, 10 % à l'Égypte, 10 % aux Pays Bas, 8 % à l'Espagne.

Principaux pays importateurs sur un total de 1,928 million de t, en 2021 :

en milliers de t

Belgique	179	Inde	73
États-Unis	122	Pays Bas	72
Afrique du Sud	121	Pakistan	70
Australie	92	France	57
Pérou	90	Mexique	55

Source : ITC

Les importations belges proviennent à 95 % d'Allemagne.

Situation française

Le groupe [Tessenderlo](#) a produit du sulfate de potassium à Loos (59), de 2004 à 2013.

En 2024, la production est de 3 981 t de K₂O.

Commerce extérieur : en 2024.

Les exportations étaient de 7 137 t de produit correspondant à 5 402 t de K₂O avec comme principaux marchés à :

- 57 % la Finlande,
- 20 % l'Italie,
- 19 % l'Espagne,
- 3 % la Suisse

Les importations s'élevaient à 56 846 t de produit correspondant à 28 241 t de K₂O en provenance principalement à :

- 56 % d'Allemagne,
- 30 % de Belgique,
- 4 % du Royaume Uni.

Utilisations

La consommation mondiale est de 7 millions de t/an, à plus de 40 % en Chine.

Il est utilisé comme engrais potassique dans les sols salins, en remplacement du chlorure de potassium, et pour des cultures telles le tabac, les fruits et légumes, sensibles aux ions chlorure. Le sulfate de potassium représente 8 % de la fertilisation potassique, le chlorure de potassium, 85 %.