

GYPSE 1993

ÉTAT NATUREL : le sulfate de calcium se présente sous forme de gypse : $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ou d'anhydrite : CaSO_4 . Ce sont les gisements de gypse qui sont principalement exploités. Ils sont nombreux dans le monde, particulièrement en France et aux Etats-Unis, mais absents des régions volcaniques comme le Japon.

Quelques gypses naturels particuliers : le gypse qui se présente généralement sous forme de roches, peut aussi se rencontrer dans la nature sous forme de roses des sables. Il forme également l'albâtre qui lorsqu'il est pur est translucide et utilisé traditionnellement comme vitrage au Yémen. Impur, l'albâtre est veiné. Le Sphinx de Memphis, en Égypte, datant de 1 500 avant J.C. est en albâtre.

EXPLOITATION INDUSTRIELLE

Les exploitations, quelles soient souterraines ou à ciel ouvert, sont pour des raisons juridiques, liées à la propriété du sous-sol, dénommées carrières. Le gypse exploité en France qui a une pureté supérieure à 90 % (souvent 98 %) ne nécessite pas de traitement de purification. Exemple de composition de gypse :

$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$: 91,5 %	MgCO₃ : 1 %
CaCO_3 : 6 %	Argile et : 1,5 % silice

En France les principales carrières de gypse sont situées :

- Dans le Sud-Est (environ 15 % de la production française) : à Mazan (84) et Saint Jean de Maurienne (73).
- Dans le Sud-Ouest (environ 9 % de la production française) : à Carresse (64), Pouillon (40) et Cognac (16).
- Dans l'Est (environ 1 % de la production française) : à Grozon (39).
- Dans le Bassin Parisien (environ 70 % de la production française) : à Cormeilles en Parisis, Montmorency, Villiers Adam (95), Vaujourn (93), Villevaudé Le Pin, Saint Souplets (77).

Gisement du Bassin Parisien (3 400 hectares exploitables) : formé à l'Eocène (65 millions d'années), il est constitué de 3 à 4 couches (appelées masses) successives de gypse séparées par des marnes (argiles calcaires) qui ont protégé le gypse de la dissolution. La couche la plus proche de la surface est la plus épaisse (jusqu'à 21 m), la deuxième couche étant plus mince (environ 7 m). Ces 2 couches sont les seules actuellement exploitées. L'érosion intense du quaternaire n'a laissé subsister que des buttes dans lesquelles sont effectuées les exploitations actuelles. Les réserves exploitables de gypse du Bassin Parisien qui étaient estimées, il y a 25 ans pouvoir durer 100 ans, ne sont plus actuellement que de 30 à 40 ans du fait de l'emprise de l'urbanisation et de la réglementation.

PRODUCTIONS de gypse naturel, en 1993, en millions de t. Monde : 108, Europe de l'Ouest : 23, États-Unis : 17,5 (n°1 mondial), France : 5,7 (n°7 mondial).

Les réserves mondiales sont estimées à 2,6 milliards de t dont 800 millions aux États-Unis.

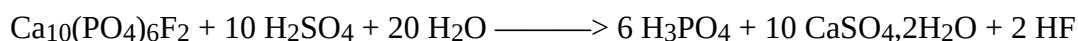
LES GYPSES SOUS-PRODUITS DE TRAITEMENTS CHIMIQUES

Diverses industries donnent comme sous-produit du gypse. Ce gypse, qui concentre les impuretés du minerai de base, pose souvent des problèmes de stockage et de préservation de l'environnement. Après purification, une utilisation comme matière première pour fabriquer du plâtre a été envisagée avec succès dans certains pays dépourvus de gypse naturel (Belgique, Pays-Bas, Japon...). En France, les tentatives effectuées dans les années 70 ont échoué.

Les traitements chimiques de [désulfuration des gaz de combustion](#), à l'aide d'[hydroxyde de calcium](#), donnent un gypse, non pollué, directement utilisable comme matière première.

Le phosphogypse :

L'industrie des [engrais phosphatés](#) produit du gypse (1,7 t/t de phosphate) lors de la fabrication de l'[acide phosphorique](#) à partir de phosphate naturel selon la réaction :



La quantité de gypse formé (appelé phosphogypse) est considérable, de l'ordre de 60 millions t/an dans le monde, soit plus de la moitié de la production de gypse naturel. L'acide phosphorique formé sert, en grande partie, à produire du superphosphate triple. Dans le cas de la fabrication du superphosphate normal, de moins en moins utilisé, le gypse accompagne le phosphate monocalcique dans l'engrais, il n'est pas séparé. Lors de la fabrication de l'acide phosphorique l'élimination du gypse est effectuée par filtration. Dans les années 80, la production totale française était d'environ 6 millions de t dont 900 000 t dans chacune des unités de Grand Quevilly, Grand Couronne et du Havre, en Seine Maritime. Cette production était du même ordre de grandeur que celle du gypse naturel (voir le chapitre [acide phosphorique](#)).

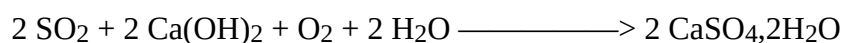
Afin de valoriser ce sous-produit, en 1978, 4 usines de traitement fonctionnaient en France. Par exemple, l'usine de fabrication de carreaux de [plâtre](#) de Grand Quevilly, construite en 1975, de 300 000 t de capacité, a été arrêtée en 1979, le coût du séchage (pour éliminer l'eau absorbée par le phosphogypse) et de la purification rendant la production non rentable. Tous les autres pays ont abandonné cette valorisation sauf le Japon. Pour ce pays dépourvu de gypse naturel, la récupération du phosphogypse (3 millions de t/an) est considérée rentable.

Les autres inconvénients de l'utilisation du phosphogypse pour fabriquer du plâtre résident dans l'extrême finesse du gypse obtenu qui rend difficile son utilisation dans le cas de plâtres à enduire. La radioactivité de certains phosphogypses, liée à la présence de traces d'[uranium](#) dans le minerai phosphaté, rend leur utilisation délicate dans le bâtiment.

Le désulfogypse :

La désulfuration des gaz de combustion de [charbon](#) et de fuel est de plus en plus rendue obligatoire afin de préserver l'environnement. Cela concerne principalement les centrales thermiques qui produisent de l'[électricité](#). La France, avec un parc important de [centrales nucléaires](#), est peu concernée. Par contre, des pays tels que l'Allemagne, la Grande Bretagne, les Etats-Unis, le Japon, pratiquent la [désulfuration des fumées](#) et celle-ci se développe rapidement dans les pays d'Europe de l'Est.

La technique de désulfuration la plus couramment adoptée, car la moins chère, consiste à absorber le [dioxyde de soufre](#) (ainsi que les oxydes d'azote) présent dans les gaz de combustion, par une suspension aqueuse d'[hydroxyde de calcium](#) (c'est le classique lait de chaux) selon la réaction :



Le gypse obtenu est appelé désulfogypse, gypse FGD (Flue Gas Desulphurisation) ou REA gips en Allemagne. En France, actuellement, une seule usine de fabrication de plâtre, située en Alsace, utilise cette matière première importée d'Allemagne. C'est la principale ressource de substitution de gypse en Allemagne (4 millions de t/an) et au Japon.

Les autres gypses synthétiques :

La fabrication de l'acide fluorhydrique à partir du [spath fluor](#) coproduit de l'anhydrite appelée fluoranhydrite selon la réaction :



D'autres industries produisent également du gypse : la fabrication de l'[acide borique](#) (borogypse), des acides citrique (citrogypse) et tartrique, du [dioxyde de titane](#) (titanogypse)... Les quantités de gypse produites par ces industries restent limitées.

UTILISATIONS :

Consommations de gypse naturel : en 1993, en millions de t. Monde : 108.

Asie (1990)	: 32 (dont Japon : 10)	Europe de l'Ouest (1990)	: 19
----------------	------------------------	-----------------------------	------

États-Unis : 25

Secteurs d'utilisation : aux États-Unis.

Produits de plâtre préfabriqués : 75 %	Ciment : 13 %	Agriculture : 10 %
--	-------------------------------	--------------------

En France : à 75 % pour la fabrication du plâtre et 25 % dans les ciments.

- [Plâtre](#) : voir ce chapitre.

- Cimenteries : le ciment contient de 3 à 5 % de gypse qui sert de régulateur de prise, soit une consommation mondiale de l'ordre de 39 millions de t. En France, en 1996, 742 000 t de gypse consommées dans les ciments.

- Autres utilisations (de consommations faibles) : amendements agricoles, industries du papier, des [peintures](#), [traitement des eaux](#), constructions dans les régions sèches (Souf et Mzab algérien).

- Le sulfate de calcium commence à être utilisé pour effectuer des greffes osseuses.