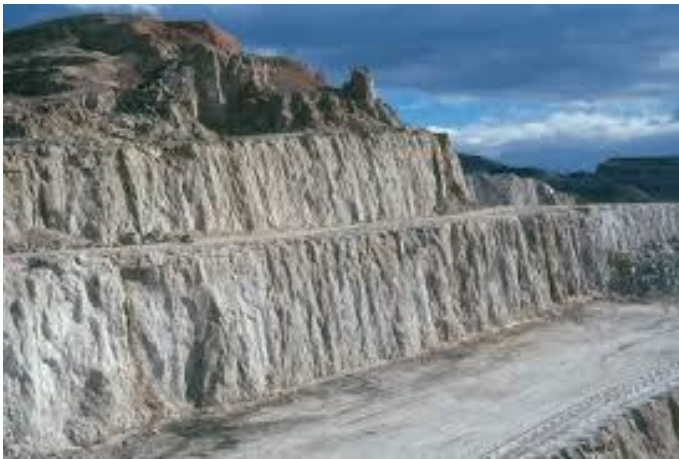


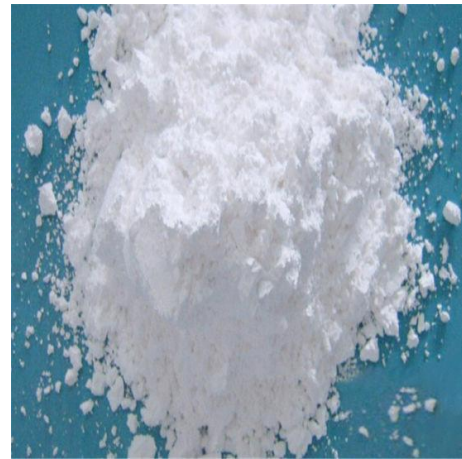
## IV. Le Plâtre, plaster, الجبس

### IV.1 Définition :

Le plâtre est un produit liant obtenu par déshydratation et pulvérisation de gypse (sulfate de chaux hydraté :  $(SO_4 Ca_2 H_2O)$ ) après échauffement dans le four. D'après la température de l'échauffement de gypse on obtient des plâtres semi-hydratés et les plâtres anhydratés.



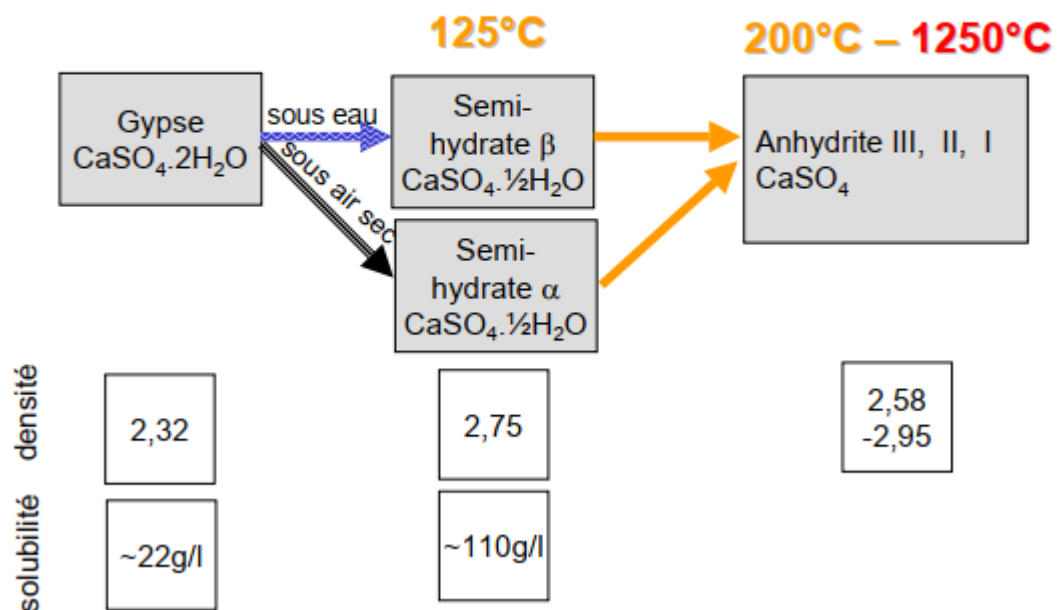
*Une Carrière de gypse*



*Plâtre en poudre*

### IV.2 Types de plâtres

#### Les sulfates de calcium



## Propriétés

### AVANTAGES

- Disponible, pas chère
- Surface sans fissures
- Léger
- Résistant au feu

### DESADVANTAGES

- Soluble
- Fragile
- Résistance mécanique modeste

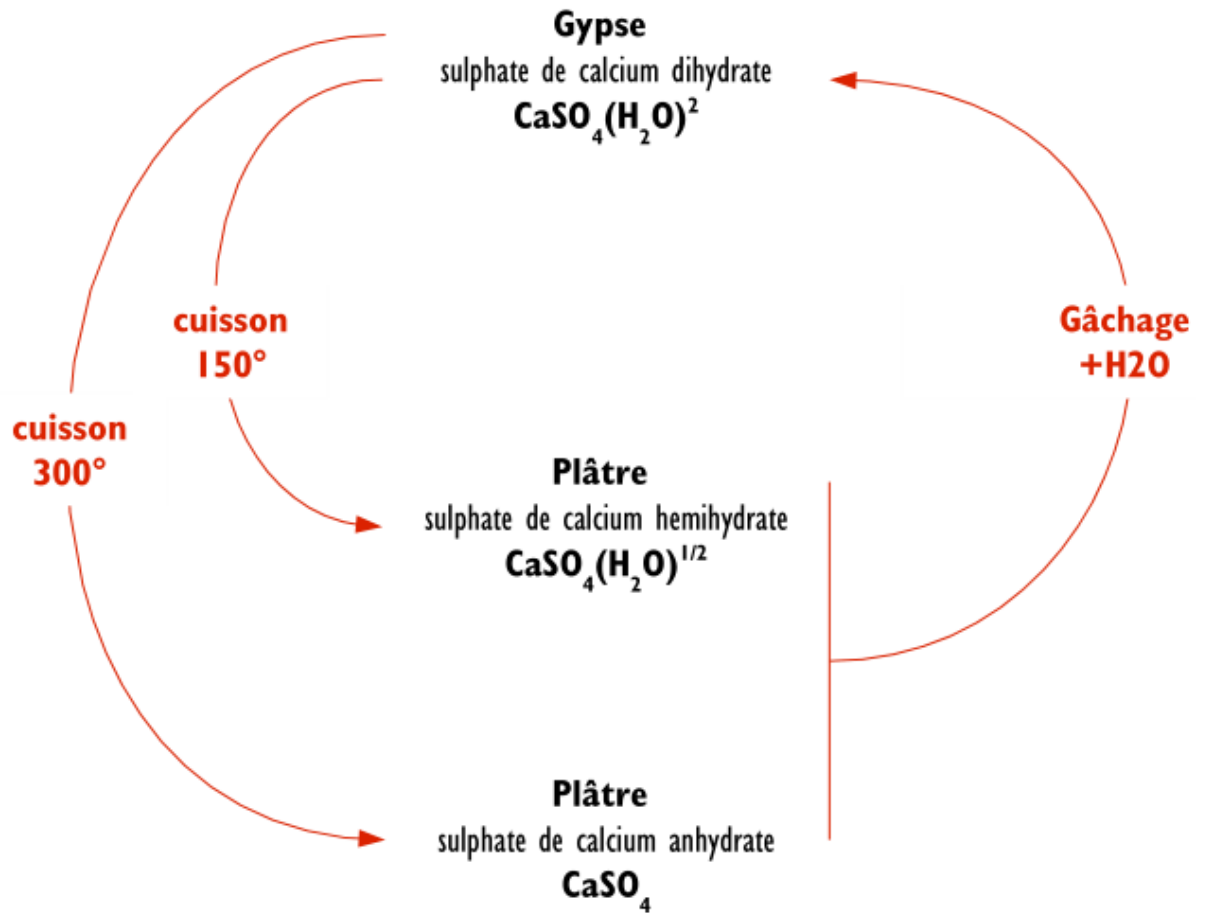
#### IV.2.1 Plâtres semi-hydratés

Ils s'obtiennent en échauffant du sulfate de calcaire à une température de 125 jusqu'à 180° et en le broyant ensuite finement.

La poudre blanche ainsi obtenue est grasse au toucher et colle aux doigts c'est un liant qui durcit très vite lorsqu'il est additionné d'eau.

#### IV.2.2 Les plâtres anhydratés (ou anhydrites) :

Ils s'obtiennent par la cuisson de gypse à des températures atteignant 1000 à 1100°C, ces plâtres additionnés d'eau deviennent durs et résistent aux intempéries leur durcissement est légèrement plus lent que celui du plâtre semi-hydraté, il est donc plus facile à travailler.

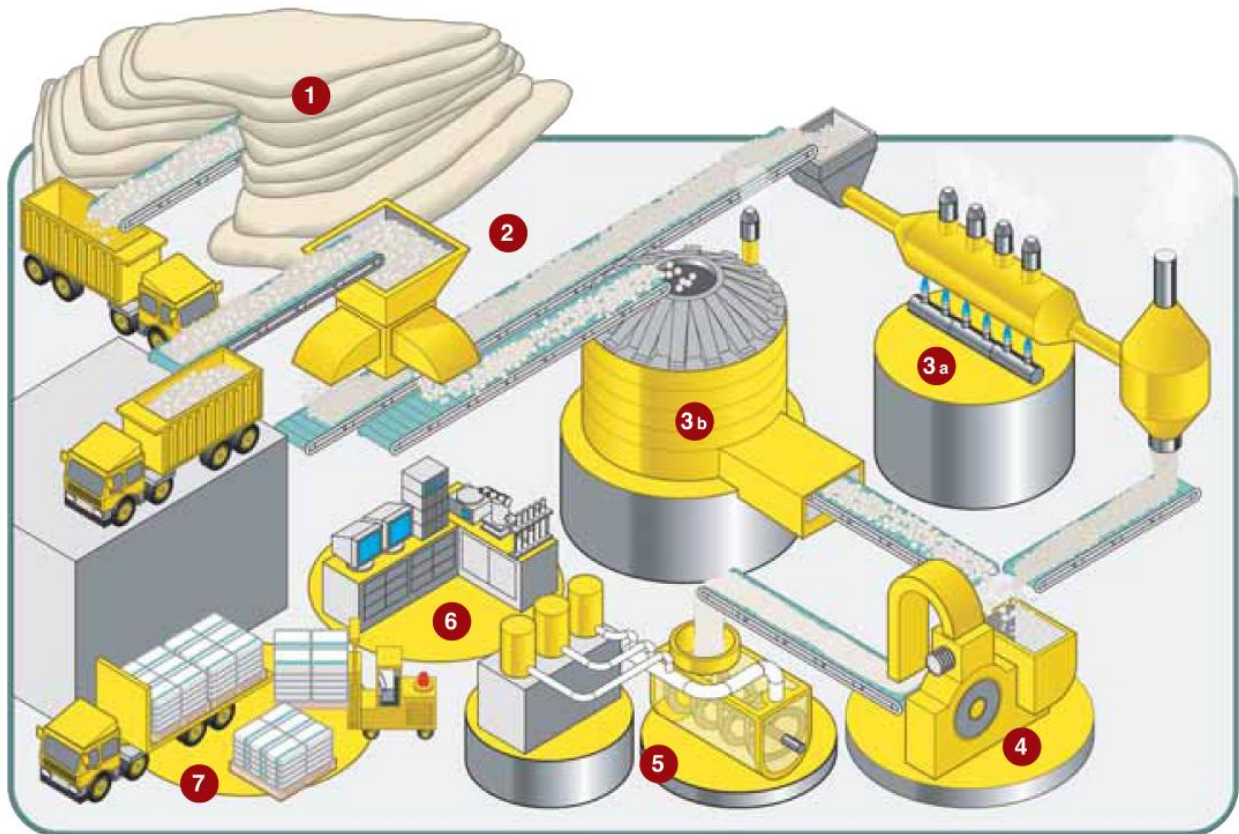


### IV.3 Fabrication du plâtre

La pierre du gypse est généralement extraite de mines ou de carrières souterraines puis cuite et ensuite cassée, broyée et moulue pour donner la poudre blanche du plâtre.

La fabrication du plâtre à partir du gypse naturel comporte trois étapes :

- ✓ l'extraction et la préparation du gypse (**concassage** et un **criblage**);
- ✓ la cuisson : nombreux appareillages de cuisson qui dépend du mode de cuisson (atmosphère sèche ou humide) et type de four : fixe, rotatif ou autre.
- ✓ la réduction en poudres fines par broyage et l'obtention des produits finis (plâtre).



**Legende :**

1/ L'extraction ; 2/ La réception du gypse et le calibrage

3/ La cuisson ; 4/ Le Broyage ; 5/ le mélange et l'adjuvantation

6/ Le contrôle et validation des produits ; 7/ le conditionnement et la livraison.

#### IV.4 Types de plâtre

Divers produits sont ainsi obtenus lors de la cuisson (hémihydrate et surcuit) sont broyés et dosés pour produire différents types de plâtre.

- le « plâtre gros de construction », utilisé pour les couches de fond.
- le « plâtre fin de construction », mis en œuvre pour la finition.
- le « plâtre de moulage » est un plâtre pur qui ne se distingue que par la finesse de sa mouture. Il contient parfois des adjuvants destinés à faciliter leur pose ou à améliorer leur adhérence (plâtre-colle).
- le « plâtre de plancher », déjà cité, n'est plus produit aujourd'hui, mais peut se rencontrer dans des bâtiments anciens, au cours de restaurations.
- le « plâtre boraté » est un plâtre utilisé pour la confection de stucs (enduit imitant le marbre). Il est obtenu par l'addition d'une petite quantité de borate de soude naturel :  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$  (borax).
- le « plâtre de staff », est utilisé pour réaliser des plaques de plâtre armées de fibre végétales ou synthétiques qui sont posées à sec sur le chantier. Cette technique permet

de fabriquer des pièces de toutes formes, à la demande.

## IV.5 Utilisation du plâtre

Il existe plusieurs qualités et plusieurs types de plâtre. Nous intéressons aux plâtres courants à usage fréquent dans le génie civil :

- **Plâtres gros de construction 1 (PGC1)**: il sert de liant (mortier de plâtre) pour la construction des cloisons, des gaines de fumées, pour hourder les planchers, dégrossir les enduits, comme forme pour les coffrages courbes, béton de plâtre sans sable etc.
- **Plâtre gros de construction 2 (PGC2)** : il est utilisé pour la fabrication de carreaux de plâtres, pour la pose des pierres taillées, du marbre. Il sert aussi pour la préfabrication d'éléments en plâtre (plaques pleines, perforées et panneaux) pour cloison, plafond etc.
- **Plâtre fin de construction (PFC)** : il est utilisé pour les enduits finaux, les scellements etc.
- **Plâtre à mouler** : Il sert à de multiples usages, moulures, jointoiements (remplissage des interstices de la surface d'un ouvrage en maçonnerie), les travaux de restauration, certains rebouchages en peintures. Il forme les moules pour la porcelaine, la faïence, les tuiles mécaniques et les fontes, etc.

## IV.6 Propriétés du plâtre

- ✓ Blancheur
- ✓ Séchage rapide
- ✓ Bonne dureté (forte cristallisation)
- ✓ Temps de prise court
- ✓ Belle blancheur

### IV.6.1 Résistance au feu

Le plâtre est un matériau incombustible. Il a un **Effet bénéfique au cours des incendies**. Au cours d'un incendie, le plâtre ne libère pas de produit toxique, mais seulement de la vapeur d'eau. L'eau contenue dans le plâtre en se vaporisant au cours d'un incendie, absorbe ainsi la chaleur et retarde la montée en température. Il forme un réel coupe-feu. Il explose au delà de 300°C.

### IV.6.2 Isolation thermique et régulation de l'hygrométrie

Du fait de sa faible conductivité thermique  $\lambda$ , le plâtre peut s'employer seul ou associé à d'autres matériaux pour améliorer l'isolation thermique des parois. Le plâtre permet de plus :

- en association avec des matériaux isolants minéraux ou de synthèse ayant des conductivités thermiques très faibles
- de réaliser des systèmes d'isolation efficaces.



Les éléments préfabriqués en plâtre sont couramment employés pour améliorer l'isolation thermique d'une paroi, seuls (par exemple contre-cloison en carreaux de plâtre) ou sous forme de complexes de doublage plâtre-isolant.

## IV.7 Applications du plâtre

Le plâtre est utilisé dans la construction et aussi comme usages médicaux spécifiques : Applications en bâtiment

Les applications sont très variées : enduits, scellement ou chape, mortiers, moules et matière de moulages, éléments de construction, comme des plaques ou des structures isolantes à parois plâtre, carreaux, carreaux de cloisons, cloisons, revêtement de maçonnerie intérieure, murs, etc. mais aussi usages médicaux spécifiques : moulage de maintien des os fracturés, plâtre chirurgical, consolidation de bandage, etc.

Le plâtre semi-hydraté s'ajoute au mortier à chaux afin d'accélérer le durcissement, d'avoir un aspect blanc et de réduire le retrait.

L'anhydrite est une excellente matière pour les plâtrages intérieurs vu qu'elle devient beaucoup plus dure que le mortier à chaux et qu'elle ne présente pas de fissures.

### IV.7.1 Enduits intérieurs

On distingue trois familles de plâtres pour enduits intérieurs qui peuvent s'appliquer en une ou plusieurs couches.

- ✓ Pour enduits manuels; Ils sont destinés aux enduits intérieurs de murs et plafonds sans addition d'un autre liant ou d'un granulat.
- ✓ Pour projection mécanique;
- ✓ Pour enduits spéciaux appliqués soit manuellement, soit par projection mécanique.



*Enduire d'un mur au plâtre*



*Enduit de plâtre coupe-feu à projeter*

### IV.7.2 Produits préfabriqués

### 1.1. Moulures décoratives

Les moulures sont un élément de décoration architecturale traditionnel et incontournable, moulées dans du plâtre de staff, elles viennent souligner les volumes des espaces, encadrer les portes et les fenêtres ou encore longer les angles des pièces. Les moulures décoratives existent en différentes formes adaptées à l'endroit où on veut les poser :

- les moulures linéaires ornementales (à dessins), en creux ou en reliefs (figure 5.5), et les moulures linéaires lisses (figure 5.6) se posent sur les plafonds, les portes ou à la place des plinthes en bas des murs.



**Figure 5.5.** Moulures linéaires à dessins creux ou en reliefs



**Figure 5.6.** moulures linéaires lisses

---

<sup>6</sup> La réverbération est la persistance du son dans un lieu après l'interruption de la source sonore.

- les moulures sur le tiers inférieur des murs, les moulures reproduisant des panneaux se posent côte à côte (figure 5.7).



**Figure 5.7.** Moulures en panneaux sur le tiers inférieur des murs

- Les moulures sur les plafonds (figure 5.8), on posera au centre des pièces des rosaces à l'ancienne ou des modèles plus design, et on pourra prévoir dans leur centre une sortie électrique pour installer un luminaire, lustre ou suspension.



**Figure 5.8.** Moulures aux plafonds

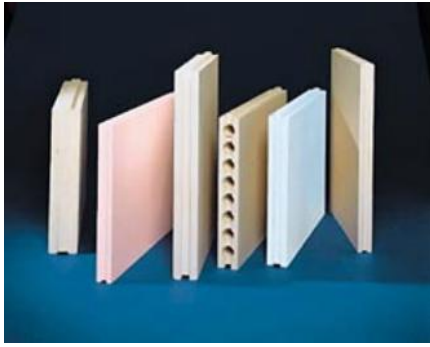
### ***Carreaux de plâtre***

Les carreaux de plâtre, éléments de petites dimensions, ont un module de trois ou quatre éléments par mètre carré. Ils sont pleins ou évidés (alvéoles verticales ou horizontales) ; leur épaisseur varie de 4 à 10 cm selon la fabrication, les épaisseurs les plus courantes étant 5, 6 et 7 cm. Ils comportent des joints à emboîtement qui assurent la bonne mise en position des éléments.

Les caractéristiques physiques, mécaniques et chimiques des carreaux d'épaisseur supérieure ou égale à 5 cm sont précisées dans la norme EN 12859. Les carreaux sont liés entre



eux par une colle spéciale formulée à base de plâtre ainsi on obtient des joints qui peuvent être poncés pour les rendre invisible.



Carreau de plâtre plein et alvéolaire



d'assemblage des carreaux de plâtre

### ***Plaque de plâtre***

Une plaque de plâtre est du plâtre moulé pour obtenir une forme prête à être installée. Elle se prépare en 10 minutes. Une fois fabriquée, la plaque peut être transportée pour être posée.



Plaque de plâtre

### ***Placoplatre***

Le Placoplâtre est, quant à lui, du plâtre amélioré, généralement associé à d'autres matériaux tels que la chaux ou toute autre matière qui améliore sa solidité et sa résistance à l'humidité. Le Placoplâtre a une densité supérieure à la plaque de plâtre ordinaire. Il est conçu pour être utilisé en revêtement de plafond ou en mur.

### **Un matériaux composite**



Les plaques de plâtre sont des matériaux de construction industrialisés couramment utilisés pour la finition des murs et des plafonds intérieurs. Elles sont constituées de plâtre moulé entre deux couches de carton. En usine, le plâtre gâché avec des adjuvants est enfermé dans des feuilles de carton, composant ainsi des éléments de faible épaisseur,

qui conservent malgré tout des propriétés mécaniques intéressantes. Certaines plaques sont traitées avec des adjuvants hydrophobes pour les rendre plus étanches à l'eau.



Défilement de la bande de carton sur laquelle va se poser la gâchée. La chaîne de fabrication des plaques de plâtre s'étale sur 450 m



Injection du mélange plâtre, eau et ajouts spécifiques entre deux plaques de carton. La gâchée est ensuite vibrée et sa hauteur réglée suivant l'épaisseur finie de la plaque

Elles se posent par vissage sur des rails ou des montants en bois, des montants métalliques spécifiques ou par collage direct sur les supports maçonnés au moyen d'un mortier adhésif.

#### Figure salon

Les bords longs des plaques de plâtre sont :

- soit amincis BA (bords longitudinaux amincis) (figure 5.13-a), afin de permettre la dissimulation des joints, au moyen d'une bande noyée dans un enduit,
- soit arrondis SB (sans bande) (figure 5.13-b), le joint étant bourré, en général en deux passes, au moyen d'un enduit spécifique, ou au contraire laissé tel quel, sans aucun traitement, l'arrondi affirmant le joint est un motif de décoration,
- soit coupés BC (figure 5.13-c), emploi et mise en œuvre identiques aux bords arrondis.



**Figure 5.13.** Différents bords : a- aminci, b- arrondi, c- coupé

Les dimensions commerciales sont :

- épaisseurs en mm : 6 ; **9,5** ; **12,5** ; 15 ; 18 ; 20 ; 23 et 25.
- largeurs en cm : 40 ; 60 ; 90 ; **120** et 125.
- longueurs en cm : 200 ; 240 ; 250 ; 260 ; 280 ; **300** ; 320 ; 360 et 421.

*NB : En gras les dimensions commercialisées en Algérie.*

#### IV.8 Remarques :

- ☛ Il faut toujours ajouter du plâtre à l'eau et non le contraire afin d'éviter la formation de grumeaux.
- ☛ Eviter l'utilisation du plâtre à l'extérieur et dans des endroits humides, car il se dissout avec l'eau.
- ☛ Interdire le mélange du plâtre avec du ciment, car il se forme des cristaux nuisibles au mortier, qui se décompose à cause de l'augmentation du volume.
- ☛ Empêcher le contact direct du plâtre avec les métaux (corrosion).
- ☛ Le plâtre n'est pas si respectueux de l'environnement. Les déchets du plâtre ne sont pas recyclables, En outre, il dégage de (HS2) l'hydrogène sulfuré, un gaz toxique, lors de sa dégradation, d'une part, il rejette des sulfates solubles d'autre part.

Fabrication placoplâtre

#### IV.9 Normes

Norme **NF EN 13279-1** : 2009, Liants-plâtres et enduits à base de plâtre pour le bâtiment - Partie 1 Définitions et exigences.

Norme **NF EN 12859** : 2011, Carreaux de plâtre - Définitions, spécifications et méthodes d'essai

Norme **NF EN 14209 : 2017** ; Corniches préformées en plâtre revêtues de carton - Définitions, exigences et méthodes d'essai.

#### IV.10 Référence Bibliographiques

Le plâtre

La provenance du plâtre

Le gypse,

L'anhydrite naturelle (roche de sédimentation) pierre de plâtre  $\text{CaSO}_4$

Dans la production de l'acide phosphorique  $\text{H}_3\text{PO}_4$  (Engrais). Le déchet de l'industrie chimique contenant

du sulfate de calcium (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. C

État naturel du gypse

Le sulfate de calcium se présente sous forme de gypse:  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  ou d'anhydrite:  $\text{CaSO}_4$ . 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 (variété naturelle du gypse blanc à grains fins

et peu coloré composé de sulfate de calcium hydraté) 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 %  $\text{CaCO}_3$  1 %

$\text{CaCO}_3$  7 % Argile et silice 2 %

Les plâtres se subdivisent en deux groupes :

Plâtres cuits à basse température et plâtres cuits à hautes température.

Les premiers sont obtenus en chauffant du gypse ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) jusqu'à la température de  $150^\circ\text{C}$  à

$160^\circ\text{C}$  ; ceci entraîne la déshydratation partielle du gypse et sa transformation en gypse semi-hydraté

( $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$ ). C'est le plâtre de construction.

Les plâtres cuits à haute température sont obtenus à partir du gypse porté à  $400$  à  $600^\circ\text{C}$ . Il s'ensuit une

déshydratation totale et formation de sulfate de calcium anhydre, (anhydrite,  $\text{CaSO}_4$ ). C'est le plâtre de

haute cuisson.

Etapes de fabrication du plâtre (à partir du gypse)

- ☐ Extraction du gypse
- ☐ Concassage (diamètre 8 à 10 cm)
- ☐ Cuisson selon le produit désiré
- ☐ Broyage

Etapes de fabrication du plâtre (à partir de l'anhydrite naturelle)

- ☐ Extraction

5

- ☐ Concassage (diamètre 8 à 10 cm)
- ☐ ajouter des réactifs ( $\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$ ) pour accélérer la prise
- ☐ Broyage

Fabrication industrielle: une déshydratation partielle du gypse par chauffage, donne de l'hémihydrate

de calcium selon la réaction, de  $150$  à  $160^\circ\text{C}$  :



Un chauffage à plus haute température,  $290^\circ\text{C}$ , donne de l'anhydrite  $\text{CaSO}_4$ , sulfate complètement

déshydraté, appelé "surcuit".

Un chauffage à plus de  $700^\circ\text{C}$ , donne une anhydrite très peu réactive à l'eau, appelée "plâtre cuit à mort".

Procédés utilisés : 2 types pour fabriquer l'hémihydrate  $\alpha$  (plâtre de haute résistance) et l'hémihydrate  $\beta$

(plâtre de construction)



- Le procédé par voie sèche, qui est le plus utilisé, est réalisé à la pression atmosphérique. Il donne, vers

150-160°C, de l'hémihydrate  $\beta$  (petits cristaux de sulfate de calcium semi hydraté). Un tel plâtre nécessite

une grande quantité d'eau de 60 à 65 %. Le surplus d'eau c'est celle qui dépasse la quantité nécessaire à

l'hydratation (15%), s'évapore en formant des pores ; Le plâtre formé a donc une porosité allant jusqu'à

40% et par suite, une faible résistance.

- Le procédé par voie humide s'effectue sous pression saturante de vapeur d'eau, dans des autoclaves,

sous 2 à 7 bar, pendant quelques heures. Il donne de l'hémihydrate  $\alpha$  (les cristaux sont plus gros, ce qui

nécessite moins d'eau (40 à 45 %) et permet d'obtenir un plâtre durci dont la résistance et la densité sont

élevés. C'est le plâtre de haute résistance qui atteint en 7 jours 15 à 40 MPa. L'hémihydrate  $\alpha$  est utilisé

pour des plâtres spéciaux et pour les moulages dentaires. La résistance mécanique de l'hémihydrate  $\alpha$

est nettement plus importante que celle de l'hémihydrate  $\beta$ . Les coûts de production par voie humide sont

beaucoup plus élevés.

Produits fabriqués :

Le plâtre utilisé en construction est principalement constitué d'hémihydrate  $\beta$  ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ), de 60 à 80

%) et d'anhydrite ( $\text{CaSO}_4$ ). Il est obtenu par le procédé par voie sèche. Les propriétés du plâtre (donc ses

utilisations) dépendent, en grande partie, de sa composition en hémihydrate et en anhydrite. Exemple de

composition de plâtre destiné à la réalisation d'enduits :

$\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$  (plâtre) : 72 %  $\text{CaCO}_3$  (calcaire) : 7 % Argile et silice : 2 %

$\text{CaSO}_4$  (anhydrite) : 18 %  $\text{MgCO}_3$  (dolomite) : 1 %

Le plâtre utilisé pour élaborer des produits préfabriqués (carreaux, plaques...) est généralement de

hémihydrate  $\beta$  pur.

La prise du plâtre

Lors d'un ajout d'eau, l'hémihydrate et l'anhydrite se dissolvent, puis  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  précipite : c'est la prise

du plâtre.



La prise du plâtre de construction doit commencer avant 4 mn et se terminer au plus tard que 30 mn après

le gâchage à l'eau.

6

Liants Hydrauliques

□ Les chaux hydrauliques

Elles sont ainsi nommées parce qu'elles possèdent la propriété, très importante, de durcir non seulement à

l'air et dans les lieux humides mais encore sous l'eau.

Les chaux hydrauliques s'obtiennent par cuisson entre 850 et 1000

°C de calcaire avec impureté

argileuse inférieure ou égale à 22 %.

Les chaux obtenues sont d'autant plus hydraulique que la proportion d'argile est plus élevée.

L'argile étant un mélange des corps suivants:

- Silicate d'alumine hydraté
- Silice
- Oxyde ferrique

Chaux Argile

Faiblement hydraulique 5 à 8 %

Moyennement hydraulique 8 à 14 %

Hydraulique 14 à 19 %

Eminemment très hydraulique 19 à 22 %

Les chaux obtenues sont d'autant plus hydraulique que la proportion d'argile est plus élevée.

L'indice d'hydraulicité

La proportion d'argile dans la pierre avant calcination conditionne les caractéristiques de la chaux

hydraulique. Plus d'argile = plus d'hydraulicité = plus de résistance. Cette règle exprimée par Vicat fut la

première façon de prévoir l'hydraulicité de la chaux à partir des caractéristiques de la pierre.

On évalue aujourd'hui le % de silice combinable, mesure plus précise que le taux de silice totale de Vicat.

Calcul de l'indice d'hydraulicité " i " de Vicat :

$i = \text{Poids d'argile} / \text{Poids de calcaire}.$

$i = (\text{silicium } \text{SiO}_2 + \text{Aluminium } \text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3) / \text{CaO} + \text{MgO}$

$i = \text{Poids des constituants acides} / \text{constituants basiques}.$

Cet indice i permet de classer les chaux de la chaux aérienne (argile = 0 %) à la chaux la plus hydraulique

contenant 20% d'argile.

- Chaux grasse : argile = 0%
- Chaux maigre : argile < 3%
- Chaux faiblement hydraulique :  $8\% < \text{argile} < 15\%$  (prise en 2 à 4 semaines)
- Chaux moyennement hydraulique :  $15\% < \text{argile} < 19\%$  (prise en 2 à 15 jours)
- Chaux éminemment hydraulique :  $19\% < \text{argile} < 22\%$  (prise en - de 2 jours)

Etape de fabrication

- Extraction
- Concassage
- Cuisson de  $\text{CaCO}_3$

7

À 850

o C:  $\text{CaCO}_3$

$\text{CaO} + \text{CO}_2$

850 □ □ T □ □ 1100

o C

Réactions entre CaO et les éléments d'argile  $\text{SiO}_2$  ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

- Extinction (arrosage léger de manière que toute la masse soit humectée et on laisse ainsi la chaux

jusqu'à l'extinction totale)

- Broyage (transformation du produit en poudre)

La chaux hydraulique en poudre est jaune claire avec des nuances grisâtres. Elle est plus claire que les

ciments.

Emploie de la chaux hydraulique

Les chaux sont utilisées pour les carrelages, les enduits, les ouvrages peu délicats pour lesquels ne sont

pas recherchées de hautes résistances: murs de clôtures, habitations à un ou deux étages, etc...

Les chaux hydrauliques sont classées selon la masse volumique ou la densité.

On distingue :

1) Chaux légère

Densité apparente inférieure à 600 kg/m<sup>3</sup> ;

Indice d'hydraulicité inférieur à 0,3

La résistance à la compression après 28 jours inférieure à 3 MPa

2) Chaux lourde

Elle possède 3 classes suivant la résistance, la densité apparente.

Résistance à 28 jours Densité apparente

3 600 à 750

6 sup ou = 750

10 sup ou = 900

Université Laarbi Ben M'hidi  
Oum El Bouaghi

Faculté des sciences technologiques  
Département de génie civil

### 1.1.2 Mécanisme de durcissement :

La cohésion de l'argile sèche est due aux forces capillaires qui prennent naissance lorsqu'apparaissent des ménisques dans le matériau à structure capillaire.

## 1.2. LE PLÂTRE :

**1.2.1 Définition :** Il est dû à la cuisson du gypse à basse température, il a plusieurs des avantages et des inconvénients :

### 1.2.2 Les avantages :

- Le temps de prise est contrôlable.
- il faut une attente minimum entre les différentes couches successives.
- il y a la possibilité d'obtenir différent degré de dureté, de surface, et de texture.
- absence de retrait.
- isolation thermique et phonique.
- bonne résistance au feu.

### 1.2.3 Les inconvénients :

- le plâtre ne peut pas être utilisé à l'extérieur.
- il est de nature acide, et peut favoriser la corrosion de l'acier.
- le temps de séchage est remarquablement long surtout pour les produits préfabriqués.
- sa mise en œuvre est généralement salissante surtout pour les éléments préfabriqués.

### 1.2.4 Fabrication du plâtre :

Sa fabrication passe par les étapes suivantes :

- Extraction : du gypse à l'aide d'explosifs, quand il s'agit de gisement à ciel ouvert : " des carrières ".
- Concassage : afin de réduire la dimension de ses grains.
- Le criblage : qui ne sélectionne que les grains de diamètre inférieur à 40 mm.
- Stockage et homogénéisation
- Cuisson : il sera par la suite cuit à 150°C.
- Stockage dans deux silos qui représente deux à trois jours de production.
- Mélange :

(exemple : 100 kg semi-hydrate + 70 kg ajouts tels :

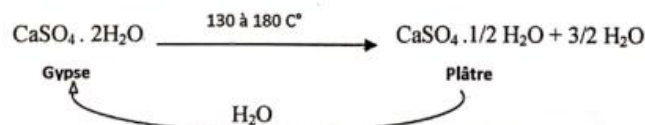
1 / L'amidon, pour améliorer l'adhésion entre le plâtre et le carton.

2/ Des adjuvants.

3/ Des retardateurs pour modifier les temps de prise du plâtre...

### 1.2.5 Préparation :

Cuisson de gypse et transformation en semi-hydrate :



### 1.2.6 Caractéristiques du plâtre :

#### \* Durcissement et prise

C'est la transformation de  $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$  (très soluble) en  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (qui est cinq fois moins soluble) et la dissolution et recristallisation

Délai de coulage : 8 minutes, quand on plante un clou, le trou reste.

Délai de lissage : 15 minutes, on ne peut pas planter un clou de plus de 1 cm.

#### \* Résistance

La résistance du plâtre dépend du rapport :  $E/P = \text{Eau} / \text{Plâtre}$ , car le plâtre est sensible à l'eau.

Gâché correctement et conservé à 28 jours, une résistance maximale à la compression de 10MPa et à la traction de 2 MPa peuvent être atteinte.

#### \* Propriété physiques

Densité : 600 à 3000 kg/m<sup>3</sup>