

Liants aériens

qui ne durcissent et ne peuvent
conserver leurs propriétés
mécaniques qu'à l'air

(ex.: chaux grasse, plâtre),

La chaux Grasse

La chaux grasse

a été l'un des premiers liants utilisés (avec le plâtre et le bitume) depuis des millénaires. Les chinois, les égyptiens, les mayas ont construit des édifices durables avec des mortiers à base de chaux. Il y avait alors en Algérie des milliers de petits fours à chaux dont il subsiste encore quelques vestiges.

Cette chaux, obtenue par cuisson de roches calcaires (CaCO_3) ou dolomitiques (association de CaCO_3 et MgCO_3) suivie d'une extinction à l'eau, durcissait lentement à l'air, ce qui lui a valu son appellation couramment employée de chaux aérienne.

Etapes de fabrication

(1)
Extraction

(2)
**Concassage, criblage et
calibrage**

(3)
Cuisson ou calcinations

(4)
Extinction

(5)
Conditionnement

(1) Extraction

Le calcaire est extrait des carrières. Traditionnellement, l'extraction se faisait par des moyens manuels (pics, pioches,...).

On a recours actuellement à l'utilisation d'explosifs (tirs de mine) pour faciliter l'extraction de la roche.

Les blocs ainsi obtenus sont charriés par des pelles mécaniques et déposés dans des camions chargeurs.

Ils sont acheminés vers les ateliers de préparation, où débute leur transformation (concassage, criblage et calibrage).



(2) Concassage, criblage et calibrage

La première opération consiste à concasser, puis cribler les blocs, de façon à acquérir un calibre de pierre compatible avec le type de four utilisé.



Les fours verticaux requièrent une fourchette de calibre de 20 à 140 mm, contre 5 à 40 mm pour les fours rotatifs.



(3) Cuisson ou calcinations

Aujourd'hui deux (02) types de fours sont employés dans l'industrie pour la cuisson du calcaire.

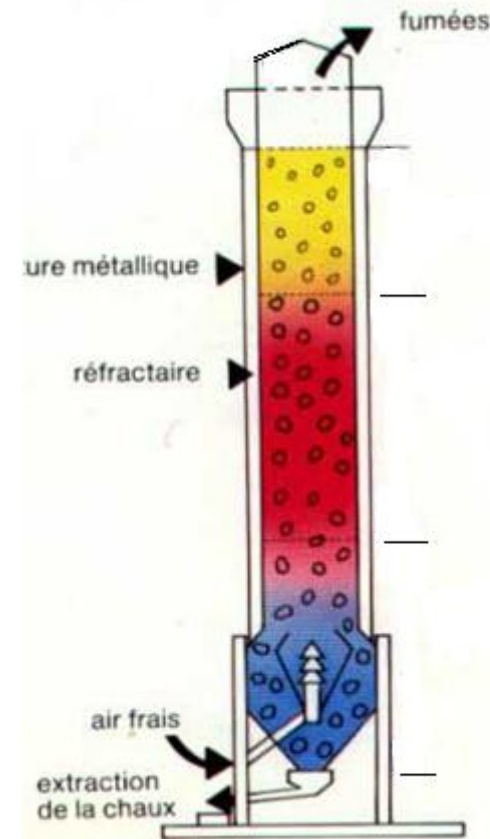
Le four vertical ou four droit

Le four rotatif

Le four vertical ou four droit

sur le modèle des fours primitifs, se présente généralement sous la forme d'un cylindre en acier (Moy. : diam. 2m et H. 8m), chemisé intérieurement avec un matériau réfractaire, résistant à l'abrasion et à la corrosion. Il comporte des ventilateurs de tirage.

La partie inférieure est munie d'une grille de défournement.

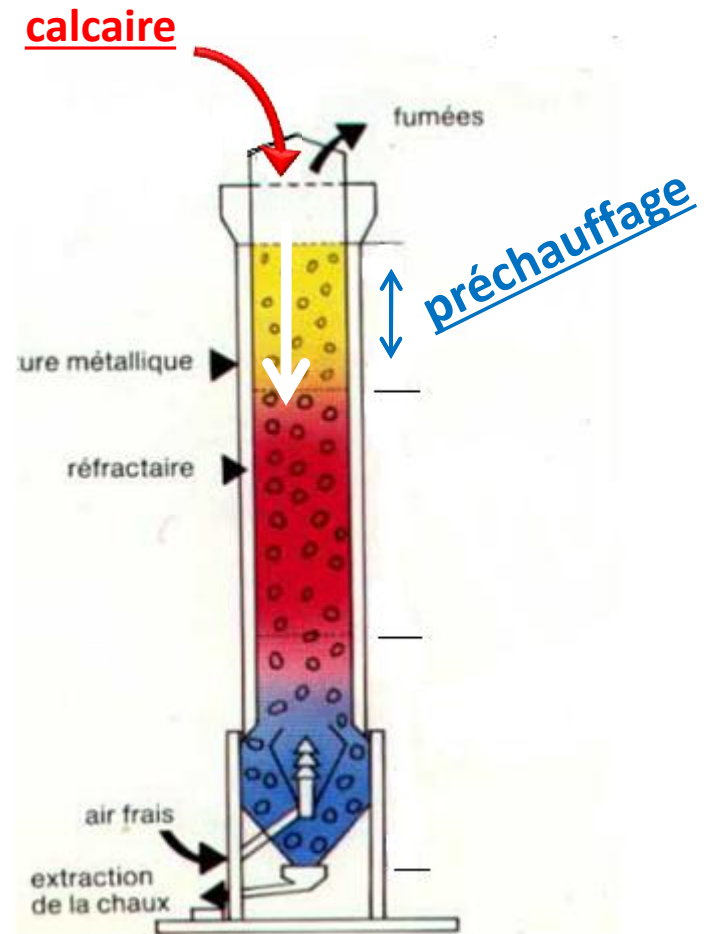


(3) Cuisson ou calcinations (suit)

Le four vertical ou four droit

La pierre descend lentement en traversant d'abord une zone de préchauffage.

Cette opération importante permet l'évaporation de l'eau libre contenue dans la pierre et évite l'éclatement des blocs,



Le four vertical ou four droit

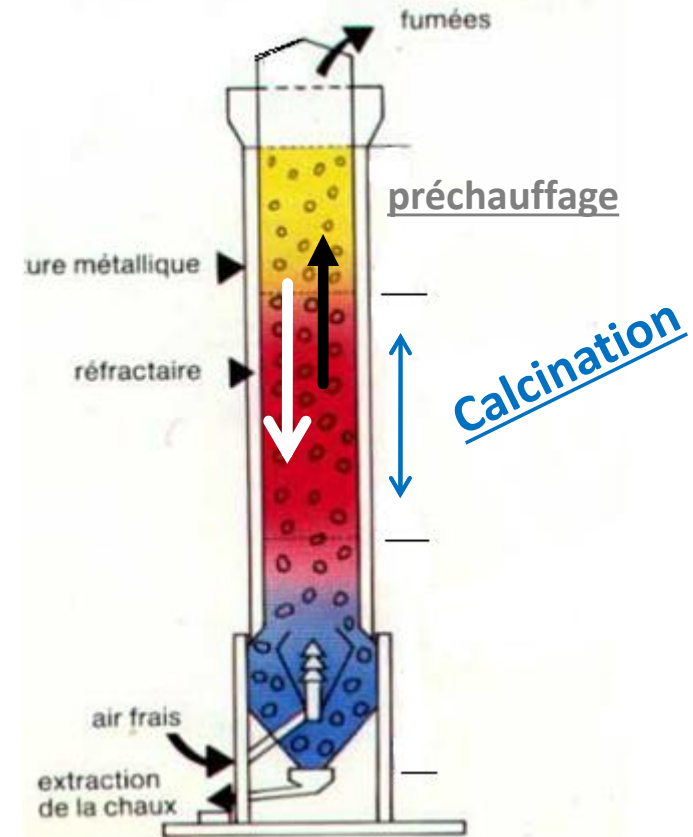
Puis la pierre traverse une seconde zone où elle subit la calcination. C'est une décarbonatation qui a pour effet d'entraîner la perte de "CO₂" à partir de 900°C.



Dans les dolomies, la décarbonatation se fait à une température inférieure (400°C) pour donner de la magnésie (MgO).



(3) Cuisson ou calcinations (suit)

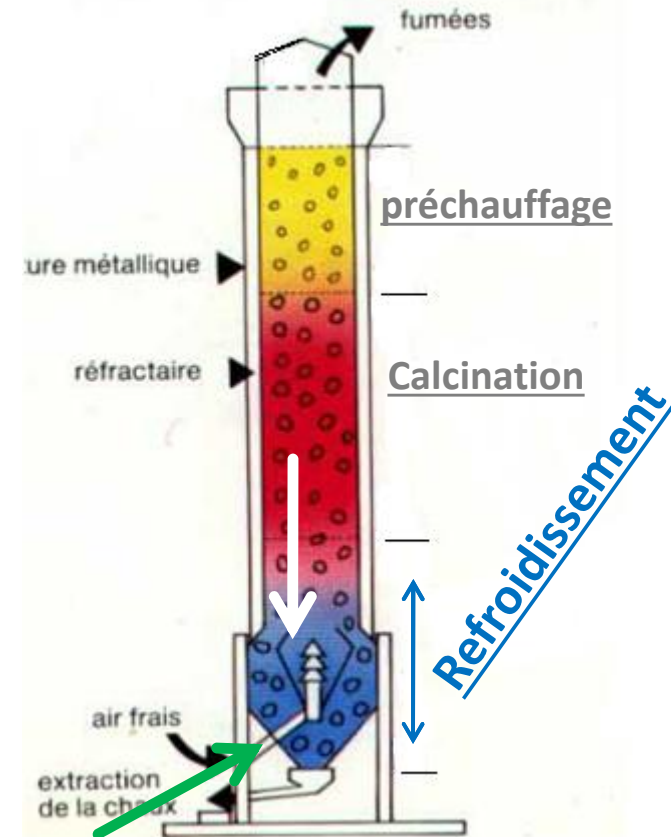


Le four vertical ou four droit

La chaux vive ainsi produite continue sa descente vers une troisième zone de refroidissement, avant d'être extraite.

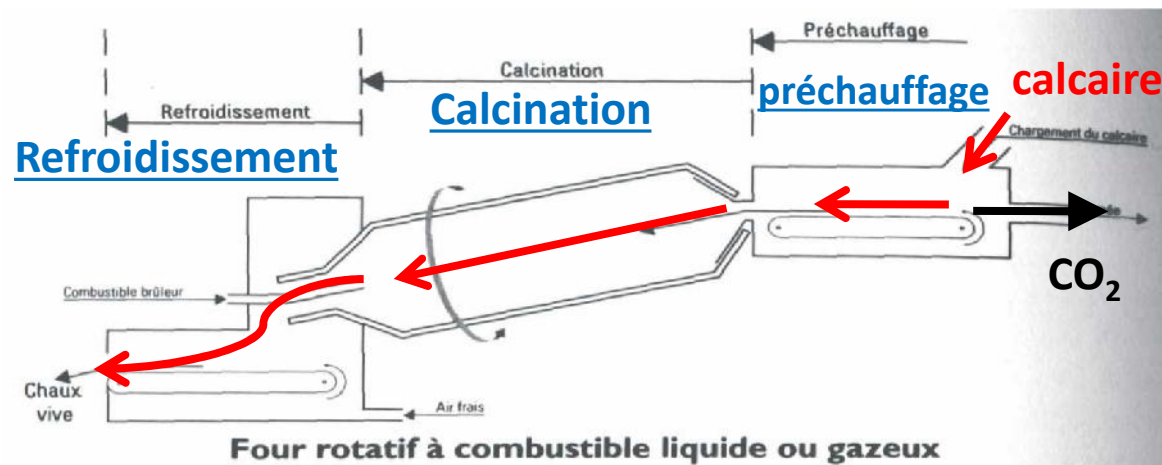
L'arrivée d'air frais au bas du four provoque un courant d'air qui parcourt le four en sens inverse et intervient dans les différentes étapes de fabrication de la chaux : refroidissement, combustion du combustible,...

(3) Cuisson ou calcinations (suit)



Le four rotatif

possède les caractéristiques de ceux utilisés dans l'industrie cimentière. Pour fabriquer de la chaux, il cuit le matériau entre 1000°C et 1300°C, suivant le type de chaux produite.



Le calcaire est introduit par l'un des côtés. Il traverse une zone de préchauffage avant de subir la calcination. La chaux est refroidie avant d'être extraite.

(4) Extinction

C'est l'opération qui permet le passage de la chaux vive à la chaux éteinte; elle s'accompagne d'une augmentation de volume : le 'foisonnement'. Elle résulte d'un changement de structure moléculaire et de la formation d'aiguilles d'hydrate de chaux.

Au moment de son utilisation, la chaux doit être entièrement hydratée, sous peine de voir des gonflements destructeurs se manifester dans les ouvrages.



réaction exothermique dégageant 155 Kcal/kg de CaO

L'extinction est obtenue par adjonction d'eau et peut s'effectuer selon diverses méthodes :

L'extinction spontanée est obtenue en soumettant la chaux vive à l'action lente et continue de l'air. L'humidité présente dans l'atmosphère assure le rôle de l'eau d'extinction.

L'extinction par arrosage manuel consiste à apporter la juste quantité d'eau nécessaire à l'extinction (10 à 15%) .

La réaction est exothermique (dégagement de chaleur) et engendre des projections dans le cas de blocs de chaux.

La méthode **traditionnelle par immersion** comporte le trempage de blocs dans l'eau, puis l'égouttage et enfin le stockage pour laisser se poursuivre l'extinction. Cette opération est exothermique (15500 cal/mol.g; T= 150 °c).

L'incorporation de la chaux doit se faire avec précaution, car la réaction peut entraîner des projections et des bouillonnements.

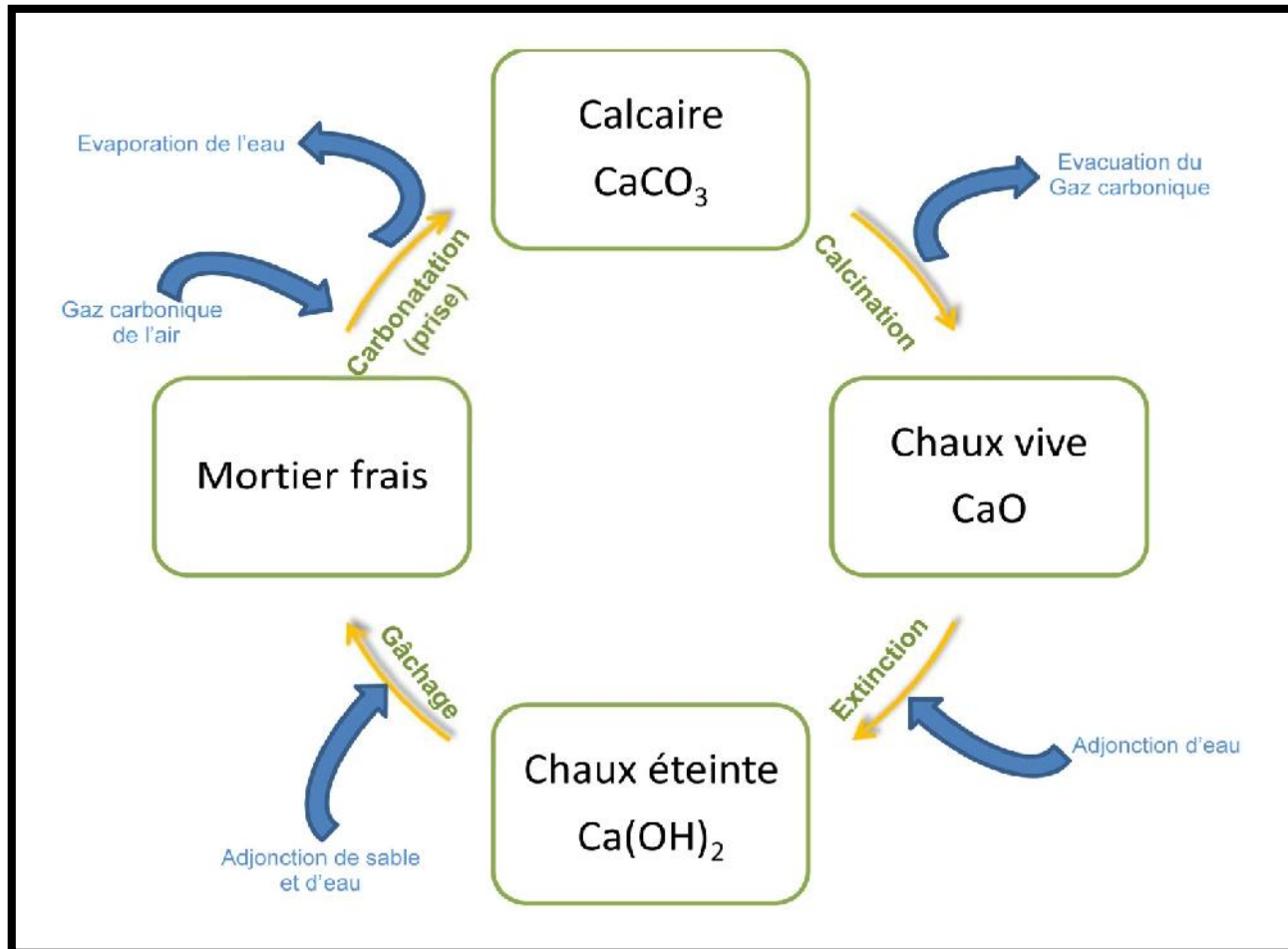
Ces trois premiers procédés fournissent de la chaux en poudre.

(5)

Conditionnement

La chaux éteinte pulvérulente est tamisée, conditionnée en
sac de 25 ou 50kg ou en vrac

Cycle de la Chaux grasse



Propriétés principales

Chimiques :

la teneur en chaux libre et magnésie (CaO et MgO) doit être supérieure à 80%.

La teneur en oxyde de carbone (CO) doit rester inférieure à 5%.

Physiques :

- Le refus au tamis de 800µm est nul et le refus au tamis de 80µm doit être inférieure à 10%.
- La finesse globale doit se situer dans l'intervalle de 8.000 à 20.000 cm²/g.
- La masse volumique apparente varie de 500 à 700 kg/m³ et la masse volumique absolue varie de 2200 à 2500 kg/m³
- La chaux vive est très avide d'eau, elle s'éteint en s'hydratant avec un fort dégagement de chaleur (absorbe pour 1 kg de chaux , 3 litres d'eau). Cette propriété est utilisée pour assécher et traiter les sols très imprégnés d'eau.

- La chaux aérienne résiste bien au feu. Sa résistance réfractaire varie entre **1800 à 2000 °c**.
- La chaux aérienne prend lentement. Le temps de début de prise est de **600 minutes** (10 heures).
- La solubilité est faible (1 à 1,5 g/l), ce qui permet de fabriquer des laits de chaux.
- L'eau de gâchage pour l'obtention d'une pâte de chaux est de **8 à 15%**.

➤ La chaux grasse est **fortement basique**, ce qui permet de neutraliser les acides du sol ou les eaux usées (produit bactéricide).

➤ La chaux grasse constitue **un bon isolant** à la fois phonique et thermique.

❑ La norme française ancienne NFP 15 510 désignait la chaux aérienne éteinte pour le bâtiment. Une nouvelle désignation apparaît CL (calcique Lime, NFP 15 311).

Utilisation dans le bâtiment

Enduits

Mortiers de pose et de jointement

Matériaux de construction

Utilisation dans le bâtiment

Enduits :

Ont principalement deux fonctions: protection et esthétique.

Les mortiers de chaux présentent une grande élasticité, ce qui permet d'éviter les fissures de retrait.

Les mortiers de chaux, une fois durcis, ont la propriété d'être imperméable à l'eau tout en étant **perméable à l'air**.

On dit que le mur respire.

Mortiers de pose et de jointement :

La force de liaison d'un mortier de pose est plus importante que sa résistance à la compression.

Les mortiers de chaux qui développent cette adhérence grâce à leur plasticité, sont ainsi bien adaptées à cet emploi. Ils sont de surcroît peu perméables à l'eau et peu fissurables.

Les mortiers de chaux constituent de très bons mortiers de jointement de maçonneries en pierres tendres, en béton cellulaire ou en briques. Ils sont également très utilisés dans les travaux de bâtiments anciens.

Matériaux de construction :

La chaux intervient aussi dans la fabrication de matériaux de construction :

Les briques silico-calcaires, sont fabriquées avec un mélange intime de chaux et de sable siliceux, compacté et étuvé. Ce matériau est très utilisé en Allemagne et en Russie. Deux grande usines sont installées en Algérie.

Les Bétons cellulaires, matériaux légers et isolants. Sont fabriqués à base de sable siliceux et de chaux dans lequel on provoque la formation de bulles de gaz, souvent par action de la chaux sur l'aluminium en poudre.



FIN
FIN