

La chaux aérienne est connue depuis les temps les plus anciens. Et continue encore aujourd'hui à être un matériau très utilisé, en particulier dans le béton de chanvre. Daniel Daviller, directeur général délégué BCB Tradical, en rappelle les fondamentaux.

## Connaissances fondamentales

# La légitimité de la chaux aérienne en bâtiment

La chaux aérienne est utilisée depuis des millénaires par de nombreuses civilisations, sur tous les continents, avec encore de magnifiques témoignages en Syrie, en Égypte, en Chine, en Inde ou en Europe. De l'Antiquité jusqu'aux siècles derniers, les constructions sont réalisées à la chaux aérienne pour toutes sortes d'ouvrages de maçonnerie, d'enduisages et de finition décorative. La longévité de ces ouvrages témoigne des qualités certaines de la chaux aérienne et représente la meilleure référence pour ce matériau.

### 1 > Comment la chaux aérienne est-elle produite ?

La fabrication de la chaux aérienne s'est perfectionnée au début du XX<sup>e</sup> siècle pour devenir aujourd'hui une industrie moderne et performante. Et la qualité de cette chaux n'en est que meilleure pour participer à la performance des bâtiments actuels. En effet, elle reste comme auparavant issue de la calcination du calcaire. Pour autant, les moyens actuels permettent de fiabiliser et d'optimiser sa production, de la carrière à l'extinction :

- **Sélection des pierres** de carrière avec une pureté en carbonate de calcium (calcaire) de l'ordre de 98 à 99 % ;
- **Maîtrise de la granulométrie** des pierres entrant dans les fours (de 15 à 120 mm suivant le type de four) ;
- **Utilisation et régulation des combustibles** permettant de cuire cette pierre à une température de l'ordre de 850 à 900 °C. Les combustibles employés doivent être compatibles avec toutes les utilisations de la chaux aérienne, en particulier comme additif au niveau de l'alimentation de l'homme (traitement de l'eau potable...). Il s'agit donc de combustible noble, mais aussi de combustible alternatif (le bois, les pépins de raisins) ;
- **La cuisson dure de 4 à 24 h**, suivant le type de four ;
- **La chaux vive issue des fours** est à son tour sélectionnée granulométriquement pour être hydratée dans des conditions parfaitement constantes.
- **Issue des fours sous la forme de roche de 0 à 120 mm**, la chaux vive est à son tour sélectionnée pour être hydratée – extinction – dans des conditions parfaitement maîtrisées. Lors de cette action, il y a une réaction d'hydratation qui provoque une expansion de la matière transformant ainsi les roches en poudre fine ;
- **Enfin, la régularité de la chaux éteinte** ainsi obtenue est garantie, d'une part, par un contrôle de son humidité en sortie de l'hydrateur et, d'autre part, par une sélection granulométrique optimisée (0 à 200 µm).
- **Lorsque la chaux vive est éteinte avec un excès d'eau**, on obtient une suspension qui peut aller d'une chaux en pâte à un lait de chaux, utilisable tel quel dans l'industrie chimique ou dans le bâtiment.

Suivant le choix du producteur, la chaux éteinte peut être une chaux de terroir conforme à la norme NF EN 459-1 à -3 ou de qualité très supérieure, avec une régularité poussée de sa teinte et de sa granulométrie. Cette dernière garantira un comportement constant dans l'application bâtiment (à savoir, sa demande en eau et sa rhéologie).

### 2 > Quelles utilisations pour la chaux aérienne ?

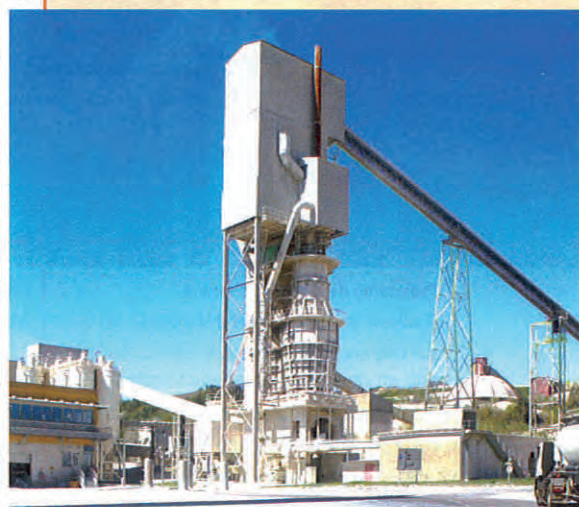
La chaux est utilisée sous forme de chaux vive fine en poudre, en roche, ou sous forme de chaux aérienne éteinte en poudre. Les domaines d'utilisations sont nombreux. Ainsi la chaux aérienne peut être utilisée :

- **Pour sa basicité dans l'industrie chimique et l'agriculture**, pour son avidité au soufre, au phosphore et au chlore en sidérurgie ou en traitement des fumées ;
- **Pour son apport en calcium dans l'agriculture** ;
- **Pour sa capacité à dégager de la chaleur (chaux vive)** ;
- **Pour sa capacité à développer des réactions pouzzoloniques ou carbonatiques** (traitement de sols, construction) ;
- **Pour son aspect réfractaire dans la sidérurgie** en tant que charge (matériau de friction) ou dans la construction ;
- **Pour sa couleur** : charge, construction, pâte à papier.



Extraction et sélection de roches calcaires, matières premières de la chaux.

[@BCB Lhoist]



Four vertical type Maerz sur un des sites de Lhoist Group.

[@BCB Lhoist]

Chaux après extinction.



[@BCB Lhoist]



[©BCB Lhoist]

Le lait de chaux, mélange de chaux aérienne, d'eau, de pigments et d'un liant auxiliaire, est employé dans la technique du badigeon.

[©H. A. Segalen/BCB Lhoist]



Projection de béton de chanvre Tradical® en complément d'isolation sur une maçonnerie brute.

Construction de logements sociaux en ossature bois et en béton de chanvre Tradical®.



[©H. A. Segalen/BCB Lhoist]

## 3> Les chaux formulées

Pour répondre aux contraintes de la construction moderne, la nouvelle norme NF EN 459-1 à -3 prévoit l'utilisation de chaux formulées avec des liants hydrauliques et des pouzzolanes. Plusieurs classes de produits sont proposées en fonction de leur teneur en chaux aérienne. Cette notion de chaux formulées ne fait qu'officialiser la pratique des bâtards (mélange de chaux et de ciment dans un mortier) sur chantiers réalisés depuis plus d'un siècle. La production industrielle de chaux formulées permet de fiabiliser à la fois la régularité du mélange et sa destination à l'ouvrage. Le savoir et le talent de l'industriel doit permettre à ces chaux formulées de conserver toutes les qualités intrinsèques de la chaux aérienne : perméance, adhérence et souplesse. La minorité hydraulique du liant permet une prise aux âges jeunes. La très grande majorité de la prise se fera dans le temps, grâce à la recarbonatation de la chaux aérienne et à sa réaction avec la pouzzolane. Contrairement à la prise hydraulique, les réactions pouzzolaniques et de recarbonatation permettront une croissance sur plusieurs années de la résistance mécanique et garantiront une constance de l'élasticité du liant. Ce qui est loin d'être le cas des produits très hydrauliques dont les caractéristiques mécaniques se dégradent au fur et à mesure des années.

## 4> Les nouvelles applications de la chaux aérienne dans la construction

Pour tirer parti de ses propriétés, la chaux peut être employée en tant qu'additif rhéologique ou accélérateur de prise des bétons hydrauliques. Elle est aussi utilisée sous forme de chaux vive en tant qu'agent de compensation de retrait pour les chapes auto-nivelantes.

Mais c'est avec la confection de bétons de chanvre que l'on retire le meilleur de son potentiel. La chènevotte, qui est le bois du chanvre, est un matériau très hydrophile qui a la propriété de pouvoir absorber quatre fois sa masse en eau. Le liant qui sera à la base de la formulation du béton de chanvre doit alors avoir la capacité de faire sa prise en toute sécurité, permettre le séchage et donc les échanges entre la chènevotte et le milieu externe. De par sa prise carbonatique peu sensible au caractère hydrophile du chanvre, la chaux aérienne est donc bien le matériau le mieux adapté pour fonctionner en toute sécurité et tirer parti de la capacité de la chènevotte à absorber ou à restituer l'eau. C'est la capacité d'échange de la chènevotte mise en valeur par le liant à la chaux aérienne qui permet au béton de chanvre d'obtenir des caractéristiques hygriques exceptionnelles.

En effet, sur le même principe que les maisons en terre ou en pisé, le béton de chanvre a la capacité d'absorber l'humidité de l'air et de la condenser dans la chènevotte en élevant sa température lorsque celle de l'air diminue. Inversement, lorsque la température de l'air augmente, le béton de chanvre restitue cette humidité par évaporation, ce qui aura pour effet de combattre l'élévation de température à l'intérieur de l'habitation. Ce phénomène de changements de phases confère donc au matériau un caractère d'inertie. C'est pourquoi, le béton de chanvre à la chaux aérienne est le seul matériau léger, donc isolant, qui, de par ses échanges hygriques, apporte de l'inertie au bâtiment. Seuls, les liants ayant la capacité d'échange dont dispose la chaux aérienne autorisent ces changements de phases très importants. A ce jour, l'unique résistance thermique du béton de chanvre est prise en compte par la normalisation alors que la performance du matériau de construction devrait tenir compte de son inertie et de sa régulation hygrique. La performance d'une habitation en béton de chanvre n'en sera que meilleure par rapport à celle annoncée. Toutes ces propriétés permettent aux constructions neuves, dont les murs, les enduits, les sols et les toitures sont réalisés avec du béton de chanvre à la chaux aérienne, d'avoir les qualités de confort d'hiver.

Le béton de chanvre et la chaux aérienne s'avèrent aussi un excellent matériau de rénovation des constructions traditionnelles. Sous forme de chape, il permet, grâce à sa légèreté, la rénovation de planchers sans avoir besoin de renforcer les structures. Pour cette raison, il est un excellent élément d'isolation de toiture. Le béton de chanvre peut encore être utilisé en tant que doublage des murs. Il apporte alors sa capacité d'échanges hygriques, assainissant le mur existant. Il devient une partie intégrante de la construction permettant ainsi d'éviter tout risque de discontinuité dans le mur à l'origine de nombreuses pathologies comme la condensation et le gel, ce qui le distingue de toutes les solutions d'isolation rapportées. Le béton de chanvre à la chaux aérienne est de fait un matériau moderne qui repose sur les qualités des matériaux naturels ancestraux ayant fait leurs preuves de longévité.

Pour l'Union des producteurs de chaux  
**Daniel Daviller**,  
Directeur général délégué BCB Tradical