

## FICHE TECHNIQUE CHAUX AERIENNE (EN 459-1)

La chaux aérienne est un des premiers liants découverts par l'homme; il y a des sites archéologiques avec plus de 10.000 ans d'antiquité.

La chaux aérienne sert depuis l'antiquité, jusqu'au début du 20<sup>ème</sup> siècle, à réaliser des mortiers pour la construction, des enduits et des badigeons sur les murs.

L'utilisation de la chaux est pourtant restée quasiment incontournable dans le bâti jusqu'à la découverte de la chaux hydraulique naturelle et du ciment Portland à la fin du 19<sup>ème</sup> siècle. Ils ont rapidement remplacé la chaux aérienne dans toutes les constructions modernes en raison d'une rigidité plus importante.

La chaux connaît au début du 21<sup>ème</sup> siècle un regain d'intérêt, dû notamment à une certaine incompatibilité constatée entre le ciment (rigide et étanche) et le bâti ancien (d'avant la construction au ciment) plutôt souple et poreux. La redécouverte de l'efficacité de certaines techniques anciennes, associée à l'évolution technique des matériaux vers plus de perméance n'est peut être pas étrangère non plus à ce phénomène.

### Matière première:

La chaux aérienne provient d'un calcaire bas d'impuretés (< 5% matériaux argileux).

À partir de 5% d'impuretés en magnésium la chaux s'appelle **dolomitique**, c'est à dire une chaux avec propriétés légèrement hydrauliques.

**La qualité et plasticité de la chaux aérienne dépende de la roche mère: on l'appelle CHAUX GRASSE en raison de sa provenance d'un calcaire presque pur en carbonate de calcium.**

La chaux aérienne est un liant qui durcit par réaction chimique à différence du plâtre qui le fait par cristallisation ou la terre argileuse qui le fait par perte de l'eau. Par calcination du calcaire aux environs de 900°C -1200°C on obtient de la **chaux vive (oxyde de calcium)** et un fort dégagement de gaz carbonique. La réaction s'accompagne d'une perte de poids d'environ 45%, correspondant à la perte en gaz carbonique selon la formulation chimique suivante:  $\text{CaCO}_3 + \text{chaleur} = \text{CO}_2 + \text{CaO}$ .

La **chaux aérienne, ou chaux éteinte**, est obtenue par la réaction de la chaux vive avec de l'eau ( $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{chaleur}$ ). Elle est constituée surtout d'**hydroxyde de calcium (Ca(OH)2) ou chaux hydraté**, lorsque la quantité d'eau ajoutée est juste suffisante pour obtenir la réaction d'extinction, c'est-à-dire d'hydratation de la chaux, on obtient une **poudre blanche**. Si la quantité d'eau est plus importante, on obtient une **pâte blanche (hydrate)**.

Avec la **CHAUX GRASSE EN PÂTE** (qui provient d'un procédé traditionnel) on obtient une plus grande plasticité et des meilleures résistances mécaniques qu'avec la chaux hydraté en poudre, lorsqu'il y a des différences dans la fabrication:

La première est obtenue d'une extinction avec excès de l'eau, qui garantit sa complète transformation en hydroxyde de calcium. En plus de la chaux grasse en pâte ne souffre pas dans sa stockage, au contraire:

La meilleure carbonatation de la chaux en pâte a probablement comme origine le fait que l'extinction se faisant à l'abri de l'air: aucune carbonatation partielle anticipant la prise ne se produit. Lorsque le produit s'améliore dans le courant des ans de stockage, la chaux en pâte permet l'obtention de mortiers plus souples, moins sujets à la dessiccation rapide, des enduits ou des badigeons carbonatant plus vite et donc plus résistants.

Le cycle de la chaux se complète dans la mise en oeuvre. La prise de la chaux aérienne s'effectue par **CARBONATATION**, c'est-à-dire en absorbant le gaz carbonique (CO2) présent dans l'atmosphère, d'où son nom de «chaux aérienne»:  $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

Selon l'humidité du milieu, cette réaction se produit sur plusieurs mois ou siècles: la vapeur d'eau se lie avec le gaz carbonique atmosphérique pour former l'acide carbonique; la chaux fixe le gaz carbonique contenu dans cet acide et se transforme en calcaire. Le résultat de cette opération est à nouveau du calcaire (CaCO3).

### Applications et dosages généralisés:

applications de CHAUX GRASSE EN PÂTE (HYDRATE) dans la restauration et bio-construction	dosage de la chaux grasse en pâte	dosage des arides (ou d'autres composants)	finesse des arides	dosage de l'eau
mortiers	1	3-3,5	0-6mm	rien du tout ou très peu, selon humidité du sable
enduits	1	3-3,5	0-6mm	rien du tout ou très peu, selon humidité du sable
enduits de finition	1	2-2,5	0-3mm	rien du tout ou très peu, selon humidité du sable
enduits fins et stucs	1	1 - 2 (selon finesse de l'aride)	aride plus fin que dans la couche antérieure ou poudre de marbre	rien du tout ou très peu, selon humidité du sable et température ambiante
lait de chaux	1	(0,5 - 1)	(poudre de marbre)	1 - 1,5 (1,5 - 2)
pinture à la chaux	1	-	-	2

### **Propriétés des mortiers façonnés avec chaux aérienne:**

Les avantages de la chaux sur le ciment sont clairs en ce qui concerne les techniques qui s'expliquent ensuite: Pour le stuc, le sgraffito et la peinture au frais le processus de durcissement lent en la chaux, sa plasticité et son grande rétion d'eau sont primordiales à l'heure de réaliser une décoration. De plus les mortiers en ciment, bâtards et en chaux très hydraulique peuvent donner des efflorescences grâce à son contenu en sels. La plus grande rigidité du ciment produit un enduit peu flexible aux contractions et les dilatations du mur, en favorisant la formation de gerçures de même. La chaux offre en revanche une baisse rétraction et s'adapte aux mouvements du support. Le manque de respiration est un autre grand désavantage du ciment, de plus est incapable de régler l'humidité de l'environnement et thermiquement est défavorable. La chaux aérienne, au carbonater (processus qui a besoin de l'eau), elle tient un effet rafraîchissant dans l'été (osmose). Dans l'hiver ce processus est inversé par lequel nous profitons de son bon isolement thermique: les mortiers en chaux aérienne sont 34 % plus isolants que des mortiers hautement hydrauliques (ciment).

Les enduits en chaux transpirent, régulent l'humidité en éliminant ainsi des condensations et des problèmes rhumatismaux. La chaux est un matériel aseptique et apte pour allergiques.

Le processus de carbonatation est aussi favorable à l'heure d'extraire de l'eau des murs humides (séchés des socles ou des sous-sols humides et la capacité de les maintenir secs et libres des sels destructifs).

L'Aptitude d'emploi est tel en intérieurs comme dans des extérieurs (imperméabilité à la pluie), même dans des zones proches de la mer.

### **Précautions:**

- Bonne sélection d'aride selon application et bonne dosage chaux - aride.
- Bonne dosage eau - liant.
- Éviter le séchage rapide aux températures ambiantes élevées (faire de l'ombre avec du toile humide), le temps idéal pour façonner enduits de chaux est le printemps et l'automne (absence de glace). En extérieures ne pas appliquer juste avant les glaces.
- Humecter très bien la maçonnerie avant enduire, ne pas humecter de façon irrégulière (lance).
- Utiliser outils et techniques adaptés, pour améliorer la carbonatation.
- Éviter les ambiants agressifs et les eaux ne pas potables.
- **La chaux aérienne ne tient pas de propriétés adhérentes, donc son fixation dans le support est mécanique. C'est pourquoi elle a besoin d'espaces vides pour saisir (ne pas appliquer dans un surface lisse, sans piquer).**

### **L'eau:**

L'eau pour façonner laits de chaux, mortiers ou peintures peut être celui-là produit par nature (libre de saleté et sel) ou considéré potable. L'eau de rivière est préférable à celui-là originaire de sources naturelles et puits, à condition qu'il n'y a pas de déchets polluants. L'eau de mer produit florescences et diminue l'engourdissement de la chaux, mais ne diminue pas la solidité du mortier: La résistance mécanique du mortier façonné avec eau salé peut être supérieur au mortier façonné avec eau douce. Les eaux de pluie, très pures, ne sont pas opportuns parce qu'ils réagissent acides. Les eaux chaudes accélèrent la carbonatation du mortier, donc à 30°C accélère et à 7°C ralentisse.

### **Les arides:**

Les arides procèdent de la désintégration naturelle ou artificielle des roches, qui mélangés avec un liant constituent les mortiers. Sa fonction est celle-là de diminuer la rétraction de ceux-ci, de favoriser la carbonatation (après avoir augmenté la porosité du liant, il permet à l'air, qui contient à son tour d'anhydride carbonique, accéder à l'intérieur du mortier), stabiliser son volume en plus de les doter des textures et une couleur. Les sables peuvent être de silice, calcaires ou argileuses selon le minerai dominant. Les arides dolomitiques doivent être évités, et ceux qui contiennent des impuretés ou sont d'une provenance marine. On a vérifié qu'une granulométrie hétérogène apporte de meilleurs résultats dans les propriétés pore-symétriques et dans la durabilité. En considérant la nature chimique de l'aride il pourrait distinguer les groupes suivants:

Ardes siliceux: Sont les meilleurs pour son durété et stabilité chimique, propriétés du Quartz.

Ardes silicatés: Dérivent de la roche Feldspath.

Ardes calcaires: Sont plus blanches que les précédentes.

Ardes argileux: Peuvent être les mêmes ardes siliceux ou silicatés, mais contaminés pour impuretés d'argiles, très périlleux pour les enduits.

Ardes marnes: Avec impuretés d'argile.

Ardes puzzolaines: Proviennent des roches volcaniques et ont été très valorisés en Italie dans l'époque romain (apportent des propriétés légèrement hydrauliques aux mortiers).

**Pour faire un mortier il sera convenable que les grains sont inégaux et anguleux qui ne contiennent pas d'humus, de terre, de mica, du sel ou de l'argile. De cette façon nous obtiendrons un enduit compact et résistant.**

### **Attention:**

Le marché offre plusieurs fois les chaux dolomitiques (impures par lequel pas du chaux grasse), mêlées et avec des additifs chimiques, ou des chaux mal stockées, partiellement carbonatées, avec un bas pouvoir liante. Malheureusement ils se trouvent aussi sur le marché chaux en pâte élaborés d'un hydroxyde calcique en poudre et avec additifs en forme de plastifiants et stabilisants ou hydrofugantes organiques, des additifs hydrauliques, etc..

Une bonne chaux grasse n'a besoin de rien de cela!

Dans la fabrication des chaux que nous vendons, tous les détails se soignent :

Une matière première excellente: **roches calcaires avec contenus de 99,7% en carbonate calcique**. Une élaboration artisanale (non industrielle) en conservant le métier traditionnel de la chaux: un processus de cuisson dans des fours arabes et avec bois, un processus d'extinction correcte qui n'alterne pas les qualités du produit final.

### **CANNABRIC**

Cañada Ojeda, 8

E-18500 Guadix (Granada)

(0034) 958 66 33 44

(0034) 686 385 567

cannabric@cannabric.com

www.cannabric.com