Monique Cerro

Sols chaux & terre cuite, mode d'emploi

3e édition, 2018

Copyright © 2018 Eyrolles.

EYROLLES

Table des matières

L'alliance de la tradition et des matériaux modernes.. 4

Qu'est-ce que la chaux ? 7

Un peu d'histoire 8
- Un matériau universel 8
- La concurrence du ciment 9

Origine et transformation de la chaux 10

La ou les chaux ? Dénominations et caractéristiques 11
- La chaux aérienne 11
- La chaux hydraulique 12
- Les produits dits « à la chaux » 13

Les propriétés des chaux naturelles 14
- Sa longévité 14
- Sa perméabilité à la vapeur d'eau 15
- Son imperméabilité aux eaux de ruissellement 15
- Sa convivialité 15
- Sa souplesse d'utilisation 16

Utilisations des chaux naturelles 17
- La bonne chaux pour le bon support 17
- Précautions d'emploi 18

La dalle en béton de chaux 21

Un peu de vocabulaire 22

Particularité des dalles en béton de chaux 22

Les principes 23

Qu'en est-il des joints de dilatation ? 23

Diagnostics et préconisations 26
- Création d'un hérisson 27
- Le drainage 28
- Les matériaux isolants associés 30

Formulations 31
- Principes de base 31
- Modification des proportions 31

Avantages et inconvénients d'une dalle en chaux 33
- Avantages 33
- Inconvénients 33

Matériel et matériaux 34
- Pour le drainage 34
- Pour le hérisson 34

Préparatifs 35
- Sur terre battue 35
- Avec drainage et hérisson 36
- Pose des règles et humidification 37

Copyright © 2018 Eyrolles.

La mise en œuvre de la dalle 39
Les finitions 41

La chape et la pose de terre cuite 43
Chaux et terre cuite : le bon tandem 44
La terre cuite : fi des idées préconçues ! 44
L'entretien est difficile 44
La terre cuite est chère 44
La terre cuite assombrit et fait « vieillot » 45
Les principes 49
Technique de la chape tirée 50
Technique à l'avancée 50
Ouvrabilité de la chape 50
Calepinage des carreaux 51
Approvisionnements et formulations 52
Formulation du mortier 52
Approvisionnement pour la terre cuite 53
Avantages et inconvénients de la chape chaux + terre cuite 53
Avantages 53
Inconvénients 53
Matériel et matériaux 54
Les préparatifs 55
Pose d'une barrière isolante pour chauffage au sol 55
Préparation des carreaux 58
Mise en œuvre de la chape tirée 59
Sur chape fraîche, en 2 temps 61
Sur chape fraîche et sur chape sèche, en simultané avec le collage 62
Mise en œuvre de la chape à l'avancée 63
Préparer la « barbotine de collage » soi-même 65
Le nettoyage 66
À l'éponge 66
À la brosse 66

Le traitement et l'entretien des terres cuites 69
Traitements possibles et traitements déconseillés 70
Le savon noir à l'huile d'olive 72
L'huile de lin et l'essence de térébenthine 73
L'huile dure 75

Glossaire 76
Bibliographie 78
Remerciements 78

Chantiers pratiques



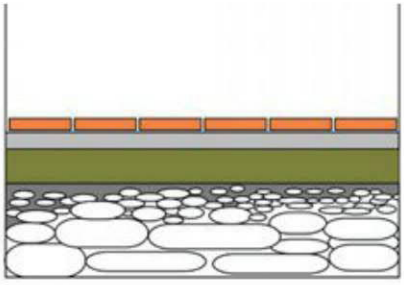


Sols chaux & terre cuite,
mode d'emploi

Ce livre est un guide de mise en œuvre des dalles et chapes à la chaux recouvertes de carreaux de terre cuite. Il présente des pas à pas détaillés en photos de leur réalisation, depuis la pose d'un hérisson jusqu'à celle du revêtement. Il est accompagné d'aides au diagnostic et de précisions sur les formulations des mortiers. Un ouvrage pragmatique à l'intention de tous les auto-constructeurs, éco-constructeurs et restaurateurs de maisons anciennes avides d'informations concrètes sur le sujet.

Spécialiste des techniques de la chaux en construction et rénovation écologiques, Monique Cerro dirige l'entreprise Terre, pierre et chaux. Elle réalise de nombreux chantiers-écoles chez les particuliers, et intervient régulièrement pour nombre d'organismes de formation.

Copyright © 2018 Eyrolles.



www.editions-eyrolles.com

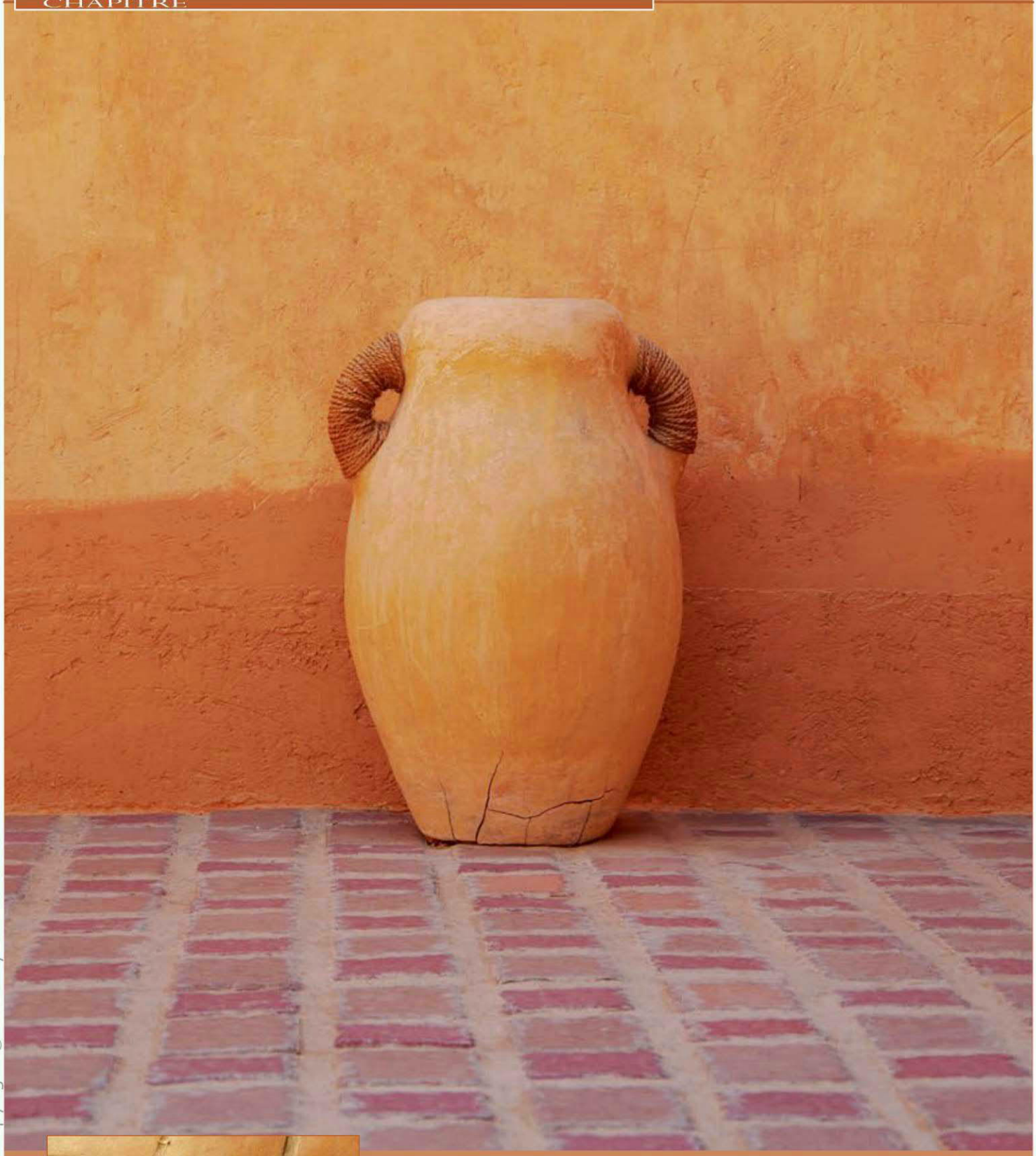
L'alliance de la tradition et des matériaux modernes

Tout le bâti ancien, surtout rural, dont la construction remonte à plusieurs siècles, était fait de terre ou de pierre, selon les matériaux de proximité économiques et faciles à manipuler à disposition. On utilisait la chaux quand les moyens financiers le permettaient. Il arrivait qu'on fasse des fondations pour poser les murs sur un support stable, mais pas toujours ; c'était selon la nature des sols, le climat, les savoir-faire traditionnels et régionaux empiriques, etc. Ici, on montait sur caves voûtées pour profiter de leur hygrométrie et de la température constante et y stocker des produits. Là-bas, on déployait de larges toitures débordantes pour se protéger du froid, de la neige et de la pluie. On créait des ouvertures adaptées : petites ou inexistantes dans les murs touchés par les intempéries ou les fortes chaleurs ; plus larges pour profiter du soleil là où il est rare. On savait utiliser les matières végétales ou minérales pour isoler les pièces de vie ou renforcer un mortier…

Pour les sols, les anciens laissaient la terre battue et, selon leurs moyens, la région et les ressources naturelles à proximité, ils la recouvraient d'un lit de sable parfois mêlé de chaux, sur lequel se calaient des terres cuites, des pavés de pierre, des galets… Ils ne faisaient que rarement des joints, laissant la boue qui rentrait sous leurs sabots et le balayage de la ménagère faire leur œuvre de comblement progressif.

Copyright © 2018 Eyrolles.

CHAPITRE





Copyright © 2018 Eyrolles.

Qu'est-ce que la chaux ?

Comprendre que la chaux est le matériau qui convient aux travaux à réaliser est une chose, être capable de choisir la chaux la mieux adaptée en est une autre !

Sur le marché de la chaux, il existe de nombreux produits : chaux aérienne, hydraulique, préformulée... avec des dénominations étranges, des noms (Tradition, Téréchaux, Calcia...), des codes (CL, NHL, PF...) et des chiffres (2, 5, 3,5, 80, 90...). De quoi se perdre ! Et en plus, selon la nature des travaux à entreprendre, il faudra employer tel type plutôt que tel autre. Savoir choisir le produit adapté demande donc de comprendre quelques données techniques. Voilà pourquoi il est important de connaître les particularités des différentes chaux que vous pourrez rencontrer chez les marchands de matériaux.

Nous verrons dans ce chapitre d'où vient la chaux, pourquoi elle se décline en différentes dénominations et comment choisir celle qui convient le mieux à votre projet.

Copyright © 2018 Eyrolles.

Un peu d'histoire

Les archéologues situent les débuts de l'emploi de la chaux aux hommes préhistoriques du néolithique (6 000 av. J.-C.), qui ont découvert que la calcination de la pierre calcaire qui constituait le foyer de leur feu permettait de créer un produit malléable, élaborant par là même les premières formes du matériau : des enduits.



De la chaux associée à la terre aux murs, mais aussi au sol ! Pour jointer les pierres de l'entrée, sous le parquet sous forme de dalle avec billes d'argile dans le salon, sous la terre cuite dans la cuisine.

Un matériau universel

Toutes les civilisations depuis le v^e^ millénaire av. J.-C. – Étrusques, Grecs, Incas, Chinois – se sont servies de la chaux pour bâtir et décorer leurs édifices. Les Égyptiens la mettent en œuvre, associée à l'argile ou au gypse, pour monter leurs pyramides. Les Romains, en lui associant de la brique pilée ou des roches volcaniques, créent ainsi une forme de chaux hydraulique.

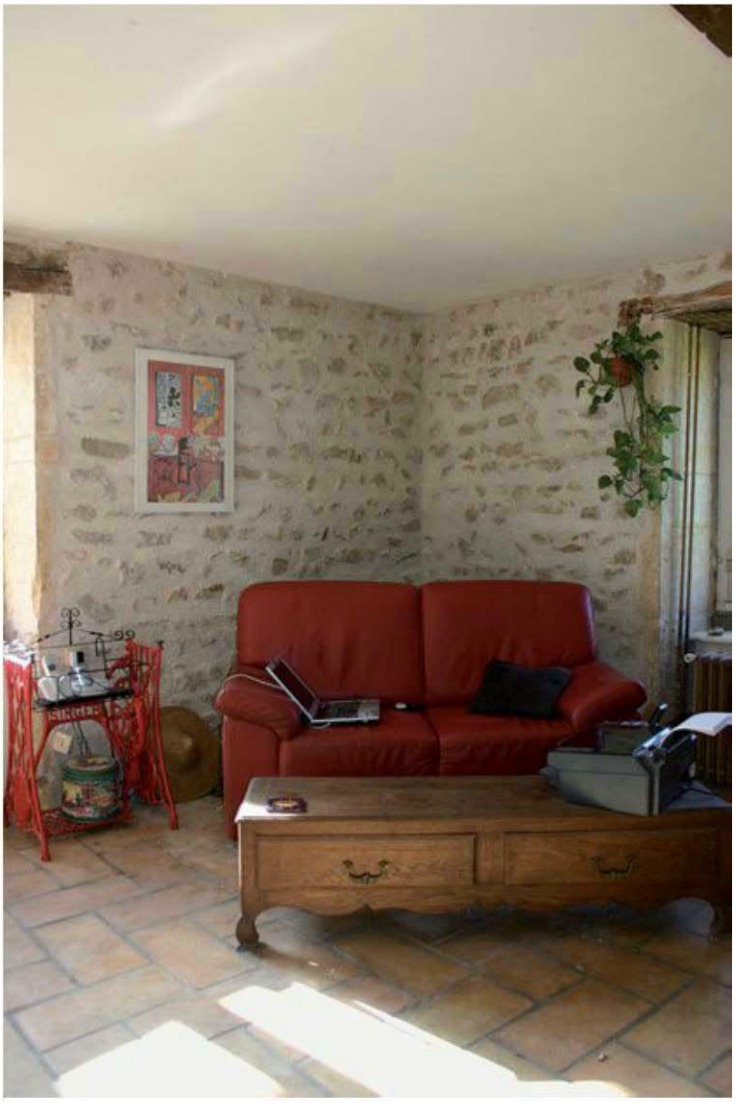
Aux XVIII^e^ et XIX^e^ siècles, les éminents chimistes de l'époque (Lavoisier, Debray, Le Châtelier) travaillent à une élaboration industrielle de la chaux et son utilisation se « scientifise » grâce à Louis Vicat, qui différencie les chaux. Les constructions de l'époque sont alors toutes bâties avec les matériaux locaux associés à la chaux.

Copyright © 2018 Eyrolles.

La concurrence du ciment

Le XX^e siècle invente le béton armé, généralise le ciment et applique son usage à la réfection des constructions anciennes, convaincu de sa supériorité en termes de solidité et de fiabilité. Il s'avère, en fait, que si l'une des qualités du ciment est en effet sa dureté, il n'est pas adapté aux constructions anciennes. Les pierres et la terre sont des matériaux souples qui nécessitent une respiration constante pour éliminer l'eau dont ils se chargent. Mécaniquement, le ciment crée un matériau rigide incompatible avec leur plasticité. Il se produit alors des fissurations et décollements qui altèrent la tenue de la maçonnerie. De plus, le ciment est rétenteur d'eau et empêche donc l'indispensable respiration des matériaux en présence. L'humidité est alors constante, détériore la maçonnerie, provoque moisissures et salpêtre, et met en péril la tenue du bâtiment.

De nos jours, donc, constatant la pérennité des édifices d'antan et l'inadaptation du ciment à leur réfection, constructeurs et particuliers entament un retour à la chaux.



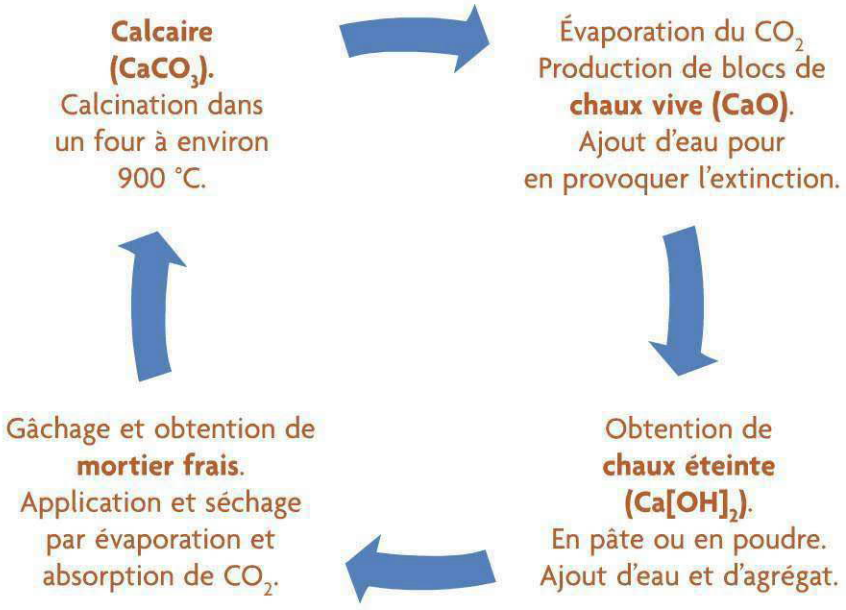
La chaux rejointoie les pierres du mur ainsi que les terres cuites au sol.

Copyright © 2018 Eyrolles.

Origine et transformation de la chaux

La chaux est issue de la roche calcaire, qui subit, après triage et concassage, une calcination qui vise à en extraire toute l'eau. Par phénomène chimique, cette évaporation lui retire tout le CO_2 qu'elle contient. Il en résulte de la chaux vive, largement utilisée en industrie ou en agriculture.

Son usage dans le bâtiment requiert qu'elle suive un cycle qui lui permette de reconstituer, après son utilisation, sa forme initiale, autrement dit, de la roche calcaire. Cette **chaux vive** est alors éteinte avec de l'eau et, selon les méthodologies employées, il est produit de la **chaux en pâte** (forme mouillée de la chaux) ou de la **chaux en poudre**. C'est sous ces deux formes, enfin utilisables à titre de liant, que nous connaissons la chaux. Il faut alors lui associer des agrégats (sable, fibres...) et de l'eau pour constituer un mortier de construction. La prise de la chaux se fait obligatoirement à l'air, par récupération du CO_2 qu'il contient. Ce phénomène, nommé « carbonatation », est très lent mais redonne au mortier sa forme initiale : de la roche calcaire. La boucle est bouclée.



Le cycle de la chaux.

Les bons dosages

Il est très difficile d'introduire les dosages d'eau dans les formulations qui vont définir les différents mortiers. Le taux hygrométrique du sable, sa granulométrie et l'hygrométrie ambiante en modifient les quantités. La chaux, très sensible à l'eau, modifie sa texture dans les 20 min qui suivent son brassage : on dit qu'elle « gonfle », et la consistance du mortier en est affectée. Il est donc conseillé de laisser le mortier reposer avant son emploi afin de permettre cette réaction.

Copyright © 2018 Eyrolles.

Mélangée au **plâtre**, dont elle retarde la prise, elle participe à des enduits de base nommés « enduits du Marais », de par leur fréquence dans le quartier du Marais, à Paris, qui exploitait ainsi son fameux plâtre.

À noter : les chaux sont miscibles entre elles.

Comme enduit, la chaux peut s'appliquer sur pratiquement tous les supports : **brique**, **béton banché, parpaing, béton cellulaire**. Néanmoins, quelques précautions d'accroche sont nécessaires. En général, sur le ciment, un gobetis de mortier bâtard permet ensuite de poursuivre les travaux uniquement à la chaux. Notez toutefois un point noir : son application sur les plaques de plâtre, qui n'est pas vraiment recommandée.

Dans ce cas, et en particulier pour tous les composants à base de ciment, on note tout de même une moindre longévité des enduits due aux différences de comportement mécanique. Comptez environ 10 ans de vie avant que des décollements et fissures n'apparaissent...

Chaux sur plaques de Placoplâtre ou Fermacell : à éviter !

La chaux tient très mal sur le plâtre pour des raisons d'adhérence mécanique et aussi parce que le plâtre est hydrofuge. Il faut prendre beaucoup de précautions (application d'une ou plusieurs sous-couches, adjuvantation de l'enduit ou du lait de chaux avec des résines) pour un résultat peu fiable dans le temps.

Sa souplesse d'utilisation

L'aérienne comme l'hydraulique, bien conditionnées et maintenues dans un local sec, se conservent sans soucis, au-delà de la date de péremption indiquée sur les sacs, mais sans abus.

Leur coût est plus élevé que le ciment, en revanche, à l'usage, on constate moins de déperdition, surtout s'agissant de la CL 90, dont le mortier déjà réalisé peut être conservé de manière illimitée.

Lors des travaux, selon la chaux employée, le mortier reste très largement ouvert après son gâchage, ce qui permet des relations au temps largement plus souples. Le travail ne se fait pas dans l'urgence...

Il devient possible de reprendre un travail (enduit, dalle) en cours, de le retravailler, de le lisser ou de le gratter. La reprise est très simple : il suffit de bien humidifier la jonction.

Copyright © 2018 Eyrolles.

De la chaux, et rien d'autre !

Malgré l'engouement actuel pour les produits naturels, il est parfois difficile de se procurer de la chaux. Si les fournisseurs semblent vous prendre pour un original, ne vous laissez démonter ni par leurs éclats de rire moqueurs ni par leurs arguments pour vous vendre un autre produit ! Persistez, vous avez raison !



La chaux est d'abord stockée, puis mise en sac pour la vente.

Copyright © 2018 Eyrolles.

CHAPITRE

II





Sols chaux & terre cuite, mode d'emploi

Copyright © 2018 Eyrolles.



Dans ce garage aux soubassements en parpaings, la bande de liège en périphérie permet à la dalle de gonfler/dégonfler sans qu'elle ne pousse les murs en parpaing qui, eux, sont rigides.

- dans une maison neuve avec un soubassement en parpaings comme c'est souvent le cas des maisons en paille ou en bois ;
- dans de l'ancien rénové, où l'on aurait employé du parpaing pour fermer une entrée, une fenêtre ou un porche, ou s'il y a déjà une jonction possible entre une dalle en ciment et une dalle à la chaux.

De même, il arrive que la dalle et/ou la chape et les terres cuites viennent rencontrer un enduit en terre trop sensible à l'eau.

Dans tous ces cas, une bande de liège de 2 cm d'épaisseur et à plus de 2 cm de la hauteur du nouveau sol est bienvenue du fait de sa capacité à se comprimer et s'expanser pour permettre à la dalle de gérer l'hygrométrie du sol.

Copyright © 2018 Eyrolles.

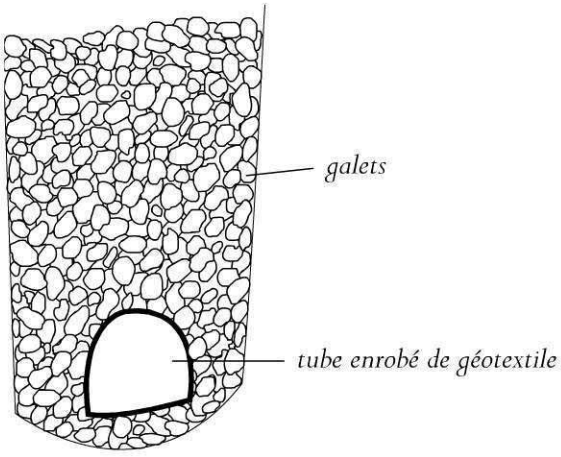


Dans le cas de cette dalle destinée à rester telle quelle, la bande de liège ne dépasse la dalle finie que de quelques centimètres.

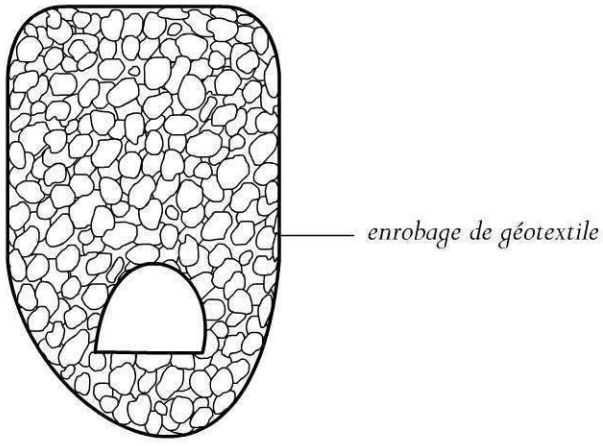


Ici, la bande de liège qui recouvre des enduits en terre dépasse de 10 cm. Elle peut être coupée à ras ou laissée telle quelle pour servir de support à une plinthe.

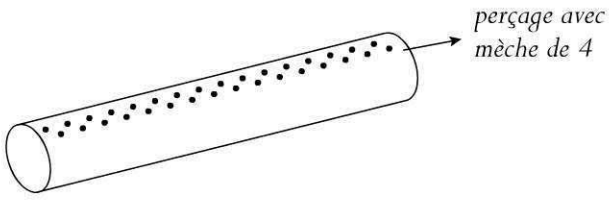
Copyright © 2018 Eyrolles.



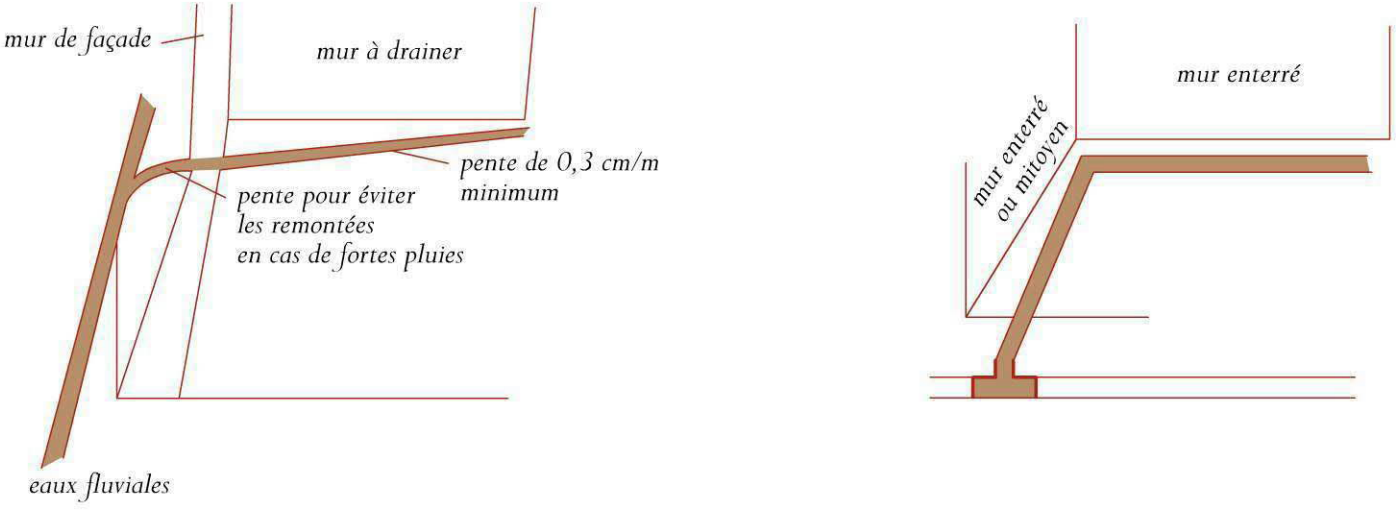
Drain sur terrain non sablonneux.



Drain sur terrain sablonneux.



Exemple de forage de tube de 100 en PVC.



Exemples de drainage interne.

Le drain se pose à la parallèle du mur à traiter, en respectant une pente d'au moins 0,3 cm par mètre qui va lui permettre de déverser l'eau dans le conduit extérieur de récolte des eaux pluviales. Il faut donc traverser le mur pour qu'il puisse le rejoindre.

L'idéal est de faire en sorte que l'arrivée du drainage soit plus haute que le tuyau de récolte des eaux pluviales, de façon qu'en cas de fortes pluies, l'eau ne remonte pas dans le drainage.

Copyright © 2018 Eyrolles.

La mise en œuvre de la dalle

L'introduction des matériaux dans la bétonnière est très personnelle. Elle dépend des matériaux en œuvre et des bétonnières. Le mélange sera d'autant mieux fait que la bétonnière aura été posée sur un sol stable et que l'utilisateur aura contrôlé qu'elle est bien de niveau en posant un niveau à bulle sur la barre transversale se trouvant sous la cuve.

1 Mettez le sable, les agrégats minéraux puis la chaux et une partie de l'eau... Laissez tourner puis ajoutez peu à peu suffisamment d'eau pour obtenir une consistance moelleuse et souple.

1



2



Que faire si le mélange est trop fluide ?

Si le béton de chaux est d'une consistance trop molle, il s'étale sur le sol sans prendre de volume. Ne cherchez pas à le dresser, il serait difficile à tirer, aurait tendance à bomber au-dessus des lattes de guidage puis à s'incurver à la prise. Au contraire, répandez-le et versez une seconde brouette plus sèche par-dessus. Par capillarité, l'eau va remonter et stabiliser le tout.

2 Déversez à la brouette. Pour une dalle de 10 cm d'épaisseur, une brouette comble environ ½ m².

Copyright © 2018 Eyrolles.

6



6 ... puis talochez de façon à faire remonter la laitance de la chaux et à créer une couche de liant qui évite la présence de trop de billes en surface. La résistance n'en sera que meilleure.

Les finitions

1 Aspect de la dalle le lendemain : ne restent que les traces des lattes de guidage plus ou moins bien talochées. Peu importe, d'ailleurs, puisqu'une chape va venir recouvrir le tout.

1



Et si je dois interrompre les travaux ?

La dalle peut rester nue plusieurs mois, voire des années, avant de recevoir une chape et un revêtement. Évitez tout de même de laisser passer trop de temps car, en surface, elle a tendance à être un peu fragile, même si le cœur est très compact.

Il faut, en général, entre 24 et 48 h de prise pour que la dalle soit praticable. En cas de forte chaleur, humidifiez pour éviter une prise trop rapide et/ou recouvrez d'un film polyane. Le séchage complet peut prendre de 2 à 4 mois.

Il faudra de 21 à 28 jours avant de pouvoir la recouvrir d'une chape, puis poser les carreaux de terre cuite. On pourra aussi y poser les matériaux nécessaires à un plancher chauffant (voir pages 55 à 57).

Copyright © 2018 Eyrolles.

La chape et la pose de terre cuite

Chez les anciens, le support des carreaux était essentiellement composé de sable parfois agrémenté de chaux : une couche de sable, puis une couche de chaux, puis de nouveau du sable, puis de la chaux... (d'où le nom de « feuilleté » employé dans certaines régions). Ensuite, ils posaient les carreaux sans joints et arrosaient copieusement. Les joints se faisaient à l'usage, via les bottes chargées de boue des habitants et la serpillière de la ménagère. De nos jours, grâce aux bétonnières et vu l'exigence de solidité des propriétaires, les chapes sont plus élaborées et mieux dosées. De même pour la pose des carreaux : afin de répondre aux contraintes liées à l'entretien et l'hygiène du sol, nous posons des carreaux avec des joints. Enfin, pour nous adapter aux exigences de confort moderne, le chauffage par le sol se fait de plus en plus fréquent.

Nous aborderons donc dans ce chapitre les différentes façons de mettre en œuvre cette technique délicate et longue.

Copyright © 2018 Eyrolles.

Chaux et terre cuite : le bon tandem

Au-dessus d'une dalle en béton de chaux, pour rester en cohérence avec la respirabilité du sol, il faut poursuivre par une chape en chaux et la pose de carrelage en terre cuite.

L'ensemble chape + terre cuite peut être posé sur tout type de dalle en béton de chaux : en rez-de-chaussée ou à l'étage, avec ou sans ajout d'agrégats (minéral ou fibres). Il peut aussi s'installer sur un sol en terre battue, à condition qu'il ne soit pas sujet à humidité et que sa stabilité soit avérée.



De tailles, de formes, de teintes différentes, neufs ou de récupération, les carreaux de terre cuite offrent un large choix.

Les carreaux de terre cuite ont le triple avantage d'être beaux, de permettre la respiration de leur support et d'avoir une grande inertie thermique, ce qui contribue à accumuler la chaleur, qu'elle soit émise par un chauffage au sol ou par d'autres moyens. Ils peuvent être remplacés par de la pierre naturelle (dalles de Bourgogne, ardoise...), mais celle-ci est moins respirante et plus froide.

Il est aussi possible de les remplacer par des parquets en bois. Ils ne seront choisis que de façon à ce qu'ils ne pâtissent pas de l'évaporation obligatoire de leur support. Il faut donc opter pour des bois imputrescibles tels que le chêne, le châtaignier, le mélèze, le douglas... Pour des raisons d'entretien et de durabilité, le plancher en bois n'est pas recommandé en rez-de-chaussée ou dans les pièces fréquentées et sujettes aux salissures. De plus, parce que le bois est isolant, il vaut mieux l'éviter sur plancher chauffant.

La terre cuite : fi des idées préconçues !

L'entretien est difficile

Les ménagères sont souvent effrayées par ce matériau prétendu difficile d'entretien. C'est une idée fausse, colportée après que les carrelages modernes à coller sur chape en ciment ont fait leur apparition, que leur usage a été associé à la chaux, donc rangé dans les limbes de la maçonnerie. Bien imperméabilisée par un traitement adéquat, la terre cuite s'avère peu salissante et facile d'entretien (voir pages 68 et suivantes).

La terre cuite est chère

On oppose souvent au choix de la terre cuite son coût. Il est vrai que le m² se situe entre 55 et 80 € selon la finition choisie. Il est vrai aussi que la terre cuite de récupération dans les dépôts-ventes ou les brocantes frôle les 60 € le m². Mais il existe, heureusement, quelques solutions économiques :

Copyright © 2018 Eyrolles.

En cas de carreau décollé ou cassé

Mettre un carreau à tremper au moins la veille du remplacement. Creuser les joints autour du carreau. Soulever le carreau concerné avec un burin plat. Arroser. Éliminer les restes de barbotine de collage. Arroser. Refaire la planéité à l'aide de barbotine de collage ou de barbotine à joints, selon le rattrapage à faire. Poser le carreau. Vérifier le niveau. Refaire immédiatement le joint. Et ne pas marcher dessus pendant 48 h !

Sur chape fraîche, en 2 temps

1 Étalez la barbotine à l'aide d'un verre en carton, sur une rangée de 2 ou 3 carreaux, en vous basant sur l'une des lignes au cordeau, puis posez le carreau. Progressez en veillant à bien aligner les carreaux par rapport aux précédents. Respectez les joints, tout en jouant sur les disparités de taille, et prenez souvent du recul pour vérifier les alignements.





2 Testez la résonance au maillet en caoutchouc. S'il sonne creux, retirez-le, ajoutez de la barbotine aux endroits cruciaux et reposez le carreau.

Pensez à nettoyer à l'éponge au fur et à mesure, le nettoyage final se fera d'autant plus facilement.

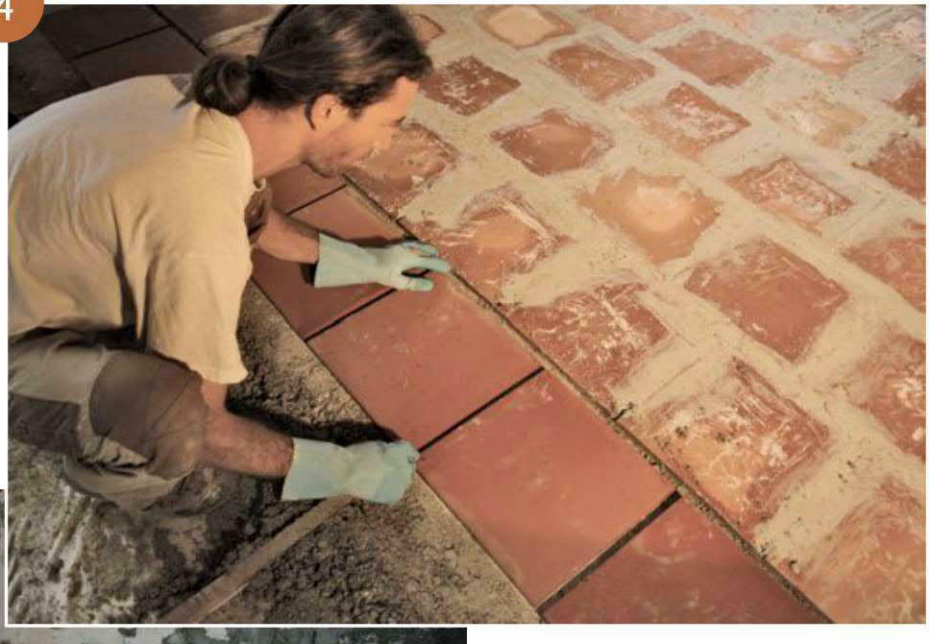
Copyright © 2018 Eyrolles.



3 Puis on colle le carreau, en respectant la place laissée aux joints soit directement, si le mortier est un peu souple, soit sur chape moins mouillée, en s'aidant de chaux en poudre saupoudrée.

On contrôle systématiquement les niveaux entre carreaux mais aussi, grâce à une grande règle de maçon, sur plusieurs mètres. Toute la difficulté vient de ce que les carreaux ne sont pas complètement lisses ni complètement plans. Il ne s'agit donc pas de rechercher LE niveau parfait, mais un niveau global de qualité.

4 On règle l'épaisseur des joints en rattrapant au besoin les petits écarts, on teste au maillet ou à la cale martyre le son émis. Il ne reste plus qu'à faire les joints comme indiqué plus haut.





5 Il est possible de changer l'orientation de carreaux en cours de travail. L'exemple de la photo concrétise au sol une future cloison séparant un couloir (pose « en losange ») d'une pièce à vivre.

Copyright © 2018 Eyrolles.