



La technique du moulage

Le concept est très ancien puisqu'il est utilisé massivement dans l'industrie de la pierre reconstituée et chez certains artisans. Mis entre les mains d'un particulier bricoleur, il permet de réaliser des pierres calcaires, ou fausses pierres, à partir de la technique du moulage. Les moules sont réutilisables de nombreuses fois. des exemples de réalisation sont proposés sur le site.

Vous envisagez de restaurer votre maison ou de faire construire. Vous êtes un peu bricoleur, c'est à dire que vous savez gâcher du béton dans une petite bétonnière et le couler dans vos moules. Alors ne renoncez pas à donner à votre maison un peu de beauté et de noblesse. Faites vos pierres vous-même. Cela ne vous coûtera pas cher et vous serez extrêmement satisfait du résultat...

La matière première est le "mortier calcaire"

Le concept repose sur l'utilisation originale du calcaire broyé, un agrégat très abondant, voué jusque là à une toute autre utilisation, et de liants hydrauliques très classique en maçonnerie, le ciment blanc. La recette, les différentes compositions et dosages en fonction de la destination des pierres. La pierre ainsi obtenue ne contient que des matériaux d'origine naturelle minérale, contrairement à beaucoup de fausses pierres et de pierres reconstituées du marché qui contiennent des résines.

Ce matériau, aussi appelé "béton calcaire" est utilisé depuis le début des années 2000 dans la réalisation de monuments d'architecture particulièrement esthétique

Pour réaliser vos pierres, vous devez être en mesure de trouver dans un dépôt de matériaux ou une carrière de calcaire près de chez vous l'agrégat calcaire broyé fin nécessaire, appelé "calcaire fin 0/2, 0/4 ou 0/6".

Un gros avantage en rénovation et restauration à l'ancienne en utilisant un agrégat calcaire issu des carrières locales et éventuellement des colorants naturels il est possible d'obtenir de véritables pierres reconstituées, plus vraies que nature, à la couleur, à la texture et à la composition très proche des pierres de votre maison. Il est alors facile de réparer sur place les vieilles pierres endommagées par le temps ou de compléter les pierres inexistantes

Belle et résistante, pour l'intérieur comme pour l'extérieur. La pierre reconstituée possède les mêmes qualités esthétiques et physiques que la pierre naturelle. Elle absorbe très peu l'humidité et, avec la plupart des calcaires tendres, elle ne gèle pas. Elle peut donc être utilisée aussi bien pour l'architecture et la décoration intérieure que pour les éléments d'architecture extérieure, pour les parements, soumis à l'humidité permanente, un hydrofuge de masse ajouté dans le mortier peut être nécessaire.

Dosage mortier calcaire extérieurs : formule 1

Graissage des moules obligatoire

Dosages :

3 volume de concasser calcaire

pour 1 volume de ciment blanc hydrofuge de masse

Dosage intérieur :

6 volumes de concasser calcaire ou sable

pour 1 volume de ciment blanc :

Des étapes déterminantes pour l'aspect final des pierres

Le concept comporte un certain nombre d'étapes incontournables et bien définies dans le temps, qui permettent d'obtenir sans effort une consistance et un état de surface de vos éléments en pierres reconstituées quasiment identiques à ceux de la pierre de taille calcaire naturelle. Grâce à l'utilisation des moules la pierre obtenue est plus réaliste que la plupart des pierres reconstituées disponibles sur le marché des matériaux

La pierre reconstituée obtenue se patine naturellement. Elle peut donc être taillée, broyée, poncée, polie, lustrée, teintée; et vieillie, exactement comme des pierres naturelles. On obtient très facilement un aspect vieilles pierres.

Séchage 24h en été

48h en hiver

Un coût de revient extrêmement bas

Prix de revient de la pierre reconstituée :

de 2.50 euros au mètre carré.

Dans le cas ou vous ne trouveriez pas de concassée calcaire dans votre région

Formule 2 avec du sables fin dit catus (sans gros grains)

Graissage des moules obligatoire

Dosages :

3 volumes de sable

1 volume de ciments blanc

Eau

Hydrofuge de masse

démoulage 24/48 h

Le bon dosage du liant et la résistance des pierres...



Loup de Saintonge

Eternel problème du dosage !

Il suscite beaucoup de questions, alors pour éclaircir un peu les choses et éviter les confusions, voici le pourquoi et le comment des dosages qui sont indiqués dans les livres du mouleur.



La bonne composition ?

Tout d'abord, les données de base :

1 - La pierre calcaire reconstituée s'apparente au "**béton**" calcaire, avec un granulat de type 0/2 à 0/6, c'est à dire présentant une granulométrie régulière qui va de la poudre fine au gravier.

2 - **Les dosages recommandés par les fabricants** de liants, ciment, et chaux, sont donnés en **masse de liant par volume final de mortier ou béton**. Tapez "dosage ciment calcia pdf" sur un moteur pour consulter des documents très pratiques sur le sujet, édités par les fabricants.

3 - Concernant le ciment, pour la création de bétons et de mortiers conformes aux DTU, le dosage typique le plus courant recommandé par les fabricants de ciment est de **350kg de ciment par m3 de béton**, et il peut varier de **150Kg par m3 pour le béton de propreté, à 400Kg par m3 pour le béton armé**. Pour la chaux, le dosage recommandé est de 250kg de chaux par m3 de mortier de parement.

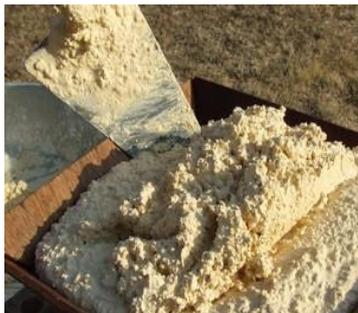
4 - Le rôle du liant est d'enrober correctement toutes les particules, fines ou grossières, du granulat pour les coller entre elles. Il comble les vides entre les grains du granulat. Il faut juste ce qu'il faut de liant et il ne sert à rien d'en mettre plus.

5 - La résistance de l'ensemble dépend principalement de la résistance du liant et de la résistance des granulats.

6 - Le **bon dosage en eau est essentiel** pour la bonne prise hydraulique du liant et la résistance finale du mortier ou du béton. Il dépend du liant, de son poids et du taux d'hygrométrie du granulat. Pour nous amateurs, le dosage en eau est l'étape la plus critique car elle se fait généralement au jugé.

Mais le mode de dosage en kg de liant par m3 final de béton, qui mélange des poids et des volumes, n'est pas pratique à utiliser pour les mouleurs de pierres que nous sommes, surtout pour les petites quantités.

Un dosage en **volume de liant par volume de granulat initial est bien plus pratique**. Une fois que l'on connaît le dosage, il suffit d'avoir un seau ou un récipient quelconque sous la main.



La bonne consistance ?

Alors quel est le dosage en volumes qui va bien ?

Masse volumique :

La masse volumique du ciment blanc en poudre varie entre 1kg et 1.2 Kg/litre. Prenons le pire cas, 1kg/litre.

La masse volumique de la chaux NHL3.5 en poudre est d'environ 0.7 kg/litre.

Celle de la chaux aérienne CL90 est d'environ 0.5 kg/litre.

Volume du granulat décompacté :

D'autre part, on sait par expérience que **pour faire 1 volume de béton fini, il faut environ 1.2 à 1.3 volumes de calcaire broyé** (ou de sable et grave) décompacté. Prenons le pire cas, 1.2 volumes.

Conversion :

Alors, si l'on convertit le dosage en kg de ciment recommandé par les fabricants (350kg par m³ final de béton) en volume de ciment, on trouve 350 litres de ciment par m³ de béton fini.

Et si l'on convertit ensuite le dosage que l'on vient de trouver en volume de ciment par volume de calcaire broyé décompacté, on trouve 350 litres de ciment pour 1.2 m³ de calcaire, soit 292 litres de ciment par m³ de calcaire.

Donc, le dosage recommandé par les fabricants, 350kg de ciment par m³ de béton, **se traduit par 1 volume de ciment pour 3.4 volumes de granulat décompacté** ($1000/292 = 3.4$).

Avec le même type de calcul, le dosage recommandé de 250kg de chaux NHL3.5 par m³ de mortier se traduit par 1 volume de chaux pour 3.4 volumes de granulat.

Et le dosage recommandé de 250kg de chaux CL90 par m³ de mortier se traduit par 1 volume de chaux pour 2.4 volumes de granulat.

Le dosage polyvalent de base recommandé sur le site rêve de pierre (voir ligne 3 de la table des compositions) est de 1 volume de ciment pour 3 ou 4 volumes de calcaire broyé. Il correspond à 400 ou 300Kg de ciment par m³ de mortier pierre... en plein dans le dosage recommandé par les fabricants, CQFD !

Une table de correspondance, pour résumer :

La correspondance entre les **dosages en volumes** (proposés dans la table des compositions de rêve de pierre) et les **dosages en masses** utilisés par les fabricants, est la suivante :

1 volume de ciment pour 6 volumes de calcaire correspond à 200Kg de ciment par m³ de mortier pierre.

1 volume de ciment pour 5 volumes de calcaire correspond à 240Kg de ciment par m³ de mortier pierre.

1 volume de ciment pour 4 volumes de calcaire correspond à 300Kg de ciment par m³ de mortier pierre.

1 volume de ciment pour 3 volumes de calcaire correspond à 400Kg de ciment par m³ de mortier pierre.

1 volume de ciment + 1 volume de chaux NHL3.5 pour 6 volumes de calcaire correspond à 340Kg de liant par m³ de mortier pierre.

1 volume de ciment + 1 volume de chaux CL90 pour 6 volumes de calcaire correspond à 300Kg de liant par m³ de mortier pierre.

1 volume de ciment + 3 volumes de chaux NHL3.5 pour 12 volumes de calcaire correspond à 310Kg de liant par m³ de mortier pierre.

1 volume de ciment + 3 volumes de chaux CL90 pour 12 volumes de calcaire correspond à 250Kg de liant par m³ de mortier pierre.

Avec ces dosages, à choisir en fonction des applications et des contraintes subies par des pierres, on est donc bien dans la plage préconisée par les fabricants.

Tous ces dosages ont été testés avec du calcaire tendre broyé 0/4 et 0/6.

Mais vous devez faire vous même des essais, car le type et la qualité des granulats, et surtout du calcaire broyé, varient très fortement d'une région à une autre.

Le dosage de 1 volume de ciment pour 2.5 volumes de calcaire, suggéré en ligne 1 de la table pour les pierres soumises à de fortes contraintes (linteaux, piliers porteurs, dalles...), correspond à un dosage de 480Kg de ciment par m³ de mortier pierre. On est là dans les dosages les plus élevés, utilisés pour les ouvrages en béton armé soumis à de très fortes contraintes par exemple.

Et avec un dosage de 1 volume de ciment pour 2 volumes de calcaire, qui correspond à un dosage de 600Kg de ciment par m³ de mortier pierre, on est clairement en surdosage !



Le bon compactage ?

Quid de la résistance des pierres ?

1 - Un mauvais malaxage du liant et du granulat (mauvais enrobage du granulat), un mauvais dosage en eau, ou une évaporation trop forte... et la résistance finale du mortier ou du béton s'écroule. Il se casse facilement, devient friable, ou des fissures apparaissent.

Dans la très grande majorité des cas, pour un amateur, les problèmes de fissures ou de pierres friables viennent d'un mauvais malaxage (mauvais enrobage), d'un mauvais dosage en eau (le plus souvent trop d'eau car c'est plus facile d'en mettre trop que pas assez...), ou d'une disparition de l'eau dans le support (fuites de coffrages ou absorption par le mur support trop sec) ou dans l'air (forte chaleur).

2 - Le sous dosage en liant réduit la résistance du mortier ou du béton. Il faut donc le réserver aux pierres qui ne subissent pas de contraintes.

3 - Le surdosage en liant coûte cher, n'améliore pas la résistance et peut provoquer des fissures de retrait.

4 - Lorsque le dosage est nominal, la meilleure façon d'augmenter la résistance des pierres est de vibrer et compacter au coulage, et ou de choisir un liant avec une résistance supérieure, et ou un granulat plus dur, voir une granulométrie plus élevée.

5 - Le type de liant utilisé dépend de l'application des pierres et des contraintes qu'elles vont subir.

6 - La chaux aérienne, utilisée en partie à la place du ciment ou de la chaux hydraulique, donne un mortier onctueux et très collant, facile et agréable à travailler, en particulier pour les enduits sculptés. Elle laisse respirer le mur sous-jacent, elle donne un blanc "chaud" aux pierres et exprime au mieux les pigments. En revanche, comme elle durcit très lentement, elle doit être bâtarde avec du ciment si l'on veut pouvoir travailler les pierres ou plaquettes en surface.

Pour info, le dosage 12/3/1 en volumes calcaire/chaux aérienne/ciment correspond à un dosage total de 250kg de liant par m³ de mortier pierre. C'est un bon dosage pour des pierres de parement qui ne subiront aucunes contraintes. Hors de ce cas particulier, il est préférable d'oublier la chaux aérienne.

7 - Pour les plaquettes minces et donc particulièrement fragiles dans les 1ères 24 ou 48h, pour ne pas exercer de contraintes et risquer de les casser, la finition grattée peut se faire à main levée avec une lame "cassée" de chemin de fer à dents (au lieu du chemin de fer entier) et les plaquettes doivent être posées bien à plat pour cette opération, sur un morceau de mousse "amortisseur", du genre tapi de sol par exemple.



La bonne méthode de finition ?

Et les particularités locales ?

Tout ceci étant dit, le dosage est aussi et surtout une affaire d'expérience personnelle et de particularités locales. Faites votre choix au départ en fonction de l'application que vous visez, des différentes recommandations et des conseils des mouleurs expérimentés. Mais ensuite, fiez-vous à votre propre expérience. A 100km de chez vous, le granulat n'est pas le même. Un calcaire tendre n'a rien à voir avec un calcaire dur, un sable siliceux ou un granite broyé rien à voir avec une poudre de marbre. L'impacte sur le dosage "qui va bien", comme sur l'aspect final, est loin d'être négligeable...

Pigmentation des pierres

2 méthodes :

1-Pigmentation dans la masse :

Comme l'intitulé l'indique il vous suffit simplement,

D'ajouter du pigment dans votre mélange,

pour obtenir la couleur souhaitée.

2- pigmentation de surface :

Prendre un récipient, y mettre dedans :

1 litre d'eau

20 cl d'ammoniaque

Pigments suivant la couleur choisis

Mélanger le tout, votre teinte est prête

Appliquer votre teinte sur vos pierres

(Faire un essai au préalable)

Ce mélange fonctionne très bien avec le calcaire

Pour l'utilisation du sable ajouter le pigment dans la masse.

Formulation et procédures de mise en œuvre d'un enduit de rejointoiment à base de chaux.

Matériel :

- Fleurs de chaux
- sable à bâtir (choisir sa granulométrie et sa couleur)
- ciment blanc
- bétonnière (si possible)
- auge de maçon,
- langue de chat
- pulvérisateur
- brosse chiendent
- éponge,
- eau

Le mortier à joint

Employé tel quel au sortir de la bétonnière ou préparé à l'auge.

Formulation :

Ce mortier se compose, comme un corps d'enduit

- 9 seaux de maçon de sable
- 1 sac de fleur de chaux
- 1 seau de maçon de ciment blanc en hiver
- ci réalisation des joints l'été réduire de moitié le ciment blanc
- eau

Il est très difficile de donner les proportions d'eau qui dépendent de beaucoup de critères (hygrométrie du sable, température ambiante....) Voici son aspect au moment de l'application :

Une heure avant travaux, il faut absolument ré-humidifier le mur.

Le rejointoiment

Vous pouvez commencer où bon vous semble mais la technique est simple : »gavez" les joints entre pierres, quitte à remplir "un peu trop", à en recouvrir beaucoup d'entre-elles, en tassant le mortier à la langue de chat. Prenez beaucoup de soin à établir un enduit le plus plat possible: sans creux profonds, ni bosses surélevées.

A noter : l'utilisation de gants est conseillée.

Quelques heures après, selon hygrométrie, il devient possible de broser les joints avec une brosse en chiendent. Le test avant brossage est facile: si le mortier ne colle pas à la brosse

En faisant de gros pâtés, tout va bien. Brossez bien à plat, en veillant bien à faire "mourir" le mortier sur les pierres. Il ne doit rester ni crevasse, ni béance entre mortier et pierre...

Astuce : la chaux aérienne reste ouverte 48H environ. Si au moment du brossage, vous vous rendez compte que la prise a été trop rapide et que votre mortier est un peu trop sec, il est toujours temps de le remouiller en y pulvérisant de l'eau et de le retravailler à la brosse quelques minutes après.

La chaux aérienne permet de reprendre le travail le lendemain. Il suffit pour cela de bien broser la première partie en laissant quelques centimètres sans brossage.

Le lendemain, reprenez le long de votre travail précédent en ayant pris soin de bien humidifier la jointure et, bien sûr, le mur ! Ecrasez bien la jointure qui devra passer inaperçue.

La finition

Passez une balayette sur toute la surface pour débarrasser l'enduit de tout résidu minéral de surface.

Le carrelage du sol a été nettoyé, sans souci, au vinaigre d'alcool. Dans le cas de tout autre revêtement, il faut poser des bâches au sol pour en protéger le revêtement. On peut envisager, comme ici, de maçonner une plinthe sous coffrage pour finaliser le parement du mur.

L'entretien est minime : le passage d'une balayette le débarrasse des dépôts de poussière, comme tout autre revêtement...

Fin.

