Chapitre
Murs à petits éléments de maçonnerie

Repère
V1 – février 2009

Titre fiche
LA PIERRE DE TAILLE

PRÉSENTATION DU PRODUIT ET CONTEXTE D'UTILISATION

La pierre de taille est utilisée pour construire depuis les premiers âges de la construction. Le terme désigne des blocs dont toutes les faces sont dressées, c'est-à-dire taillées, pour obtenir des plans plus ou moins parfaits. Toutes les civilisations ont utilisé la pierre de taille à des fins constructives et/ou ornementales.
Lorsqu'elle est utilisée comme élément de construction, la pierre de taille représente la véritable structure porteuse de l'ouvrage.
Cependant, sa facilité à être travaillée lui permet également de tirer ses lettres de noblesse dans l'embellissement et la modénature des édifices.
Sous formes calcaire, grès, marbre, schiste, volcanique ou granit, la pierre de taille se caractérise, entre autres, par sa structure sédimentaire, sa porosité et sa finesse de grains.
Elle peut donc être employée soit comme élément porteur, comme élément de parement (pierres attachées ou collées) ou encore comme dallage.

FABRICANT ET TYPE

Fabricants/Distributeurs :
- Carrière de Provence (13)
- Sarl Carrière Sarragan (13)
- Carrière de Saint Gens (84)
- PROROCH (84)
- Serre Frère et Cie Menerbienn (84)
- SA Teyssier Père et Fils (84)
- Carriéres de la Péjade (83)
- Carrière de Castillon (30)
- Carrière Farrusseng (34)

Conditionnement :
En palettes le plus souvent, selon la taille des pièces.

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

RESSOURCE – PROCEDE DE PRODUCTION

Le matériau est naturellement présent dans le sous-sol. Issu de formations géologiques très anciennes, la pierre de taille présente de nombreuses constitutions différentes. Dans la région PACA, où la formation calcaire est prédominante, une trentaine de carrières exploitent ce matériau.
La production de pierre de taille débute dès la phase de la recherche du site d'extraction, appelé carrière, voué à l'exploitation. Le premier travail consiste à enlever toutes les couches de terrain inexploitables qui peuvent aller de quelques centimètres à plusieurs dizaines de mètres.
Vient ensuite la phase d'extraction à proprement parler qui consiste à retirer de la masse des blocs les plus réguliers et les plus grands possibles, des blocs d'environ 8 tonnes sont extraits du site. Pour cela, le carrier dispose de plusieurs techniques, allant de l'utilisation de coins éclateurs au sciage au fil diamanté, en passant par les explosifs ou la haveuse (www.ctmnc.fr).
Les blocs sont acheminés par camion dans l'usine de découpe et de façonnage. Ils alimentent ainsi les chaînes de production telles que : scie à disque 5 axes, fil diamanté et débiteuse à disques. Des découpes numériques précises peuvent être réalisées en série. L'usine peut éventuellement être directement sur le site d'extraction

Cette fiche est le fruit d'un travail collectif et n'engage en rien ses rédacteurs. Elle est libre de droit pour les utilisateurs de l'enviroBOITE.
Rédacteurs : Groupe formation continue Luminy 2008 - février 2009

dans le but de réduire l'impact dû au transport. Selon la finition choisie, le matériau peut également être “fignolé” manuellement par des tailleurs de pierre. Il est ensuite acheminé vers le lieu de son utilisation.
En fonction de l'utilisation qui en est faite, depuis son extraction, jusqu'à sa transformation, entre 70% et 80% du bloc d'origine repartent par camion comme déchets de remblaiement vers leur carrière d'origine.

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES PRODUITS COMMERCIALISES

Le produit fini dépend de la pierre utilisée (site d'extraction) et de la commande qui a été faite (type de découpe, forme demandée). La pierre de taille est vendue soit sous forme de blocs (environ 8 tonnes), de tranches (dimensions du bloc, épaisseur de 5 à 70 cm), d'éléments prétaillés ou encore d'éléments taillés ou moulurés par un tailleur de pierre.

Dans le cas d'éléments taillés à mettre en œuvre directement sans retouche, plusieurs finitions sont disponibles, par exemple :
- adouci (ponçage ou égrésé)
- layé (piquetage à 45°)
- brossé (les parties tendres sont enlevées)
- patiné (à base d'ocre, de cendre ou de ciment)

Chaque site d'extraction offre un matériau particulier, une couleur particulière, une texture singulière.
A titre d'exemple, PROROCH propose, entre autres, trois pierres issues de trois sites d'extraction différents :
- La pierre de BEAULIEU (Site d'extraction Beaulieu (34))
- La pierre de CABERAN (Site d'extraction Ménerbes (84))
- La pierre de VERS PONT DU GARD (Site d'extraction Vers Pont du Gard (30)).

L'entreprise Carrière de Provence propose quant à elle :
- La pierre d'ESTAILLADES (Site d'extraction Estaillades(13))
- La pierre de FONVIEILLE (Site d'extraction Fontvieille (13))

La pierre de taille n'est jamais identique d'un élément à l'autre, même lorsqu'elle est issue d'un même site d'extraction, voire d'un même bloc ou tranche. En finition, la pierre peut être traitée (bouchardée, sablée, hydrofuges, antigraffitis, durcisseurs, biocides...) ou laissée brute.

CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES

DESTINATION

La pierre de taille est utilisée dans la construction d'éléments d'architecture : murs, arcs, voûtes, dallage, poteaux ou encore linteaux. Elle assure dans ces cas une fonction porteuse de l'ouvrage. Au regard des réglementations actuelles de construction, et notamment la réglementation parasismique, l'utilisation de la pierre de taille est autorisée moyennant la réalisation de calculs par un bureau d'étude structure. A des fins ornementales, elle peut être moulurée tout en assurant cette fonction structurelle.
La pierre de taille est également utilisée sous forme de simple parement sans apporter de fonction porteuse. Elle est alors mise en forme sans contrainte, dans un seul but esthétique.

MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre est faite avec ou sans liant selon l'objectif de la réalisation. Lorsqu'il y a présence de liant, ce dernier peut être à base de chaux ou plus rarement à base de terre. Le joint peut alors être traité de manière esthétique.
Lorsque la pierre de taille est utilisée de façon à assurer un rôle structurel, on l'utilise dans le sens des lits. La force qui s'exerce doit alors traverser la pierre perpendiculairement au sens des lits.
Lorsqu'elle ne remplit pas de rôle structurel, elle peut alors être employée à des fins esthétiques dans le délit.
Chaque pierre de taille requiert une spécificité d'utilisation au regard de sa gélivité. Selon le type d'utilisation, l'épaisseur ou la destination dans l'ouvrage, la roche devra, pour une zone climatique donnée, présenter un niveau de résistance au gel suffisant.

> Consulter les principales exigences techniques applicables aux produits de construction en pierre naturelle
Ce document présente de façon synthétique les références législatives et normatives applicables lors de l'utilisation de la pierre naturelle comme matériau de construction au 1er novembre 2010 (*source : Ekopolis*).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

DENSITE

- La pierre de FONTVIEILLE : 2 030 Kg/m^3
- La pierre de CABERAN FIN : 1 760 Kg/m^3
- La pierre de VERS COQUILLE : 1 950 Kg/m^3
- La pierre de VERS FIN : 1 900 Kg/m^3

COMPRESSION

- La pierre de FONTVIEILLE : 9 MPa
- La pierre de CABERAN FIN : 10 MPa
-La pierre de VERS COQUILLE : 10 Mpa
- La pierre de VERS FIN : 9 Mpa

RESISTANCE AU GEL

- La pierre de FONTVIEILLE : 16 cycles
- La pierre de CABERAN FIN : 12 cycles
- La pierre de VERS (fin et coquille) : 12 cycles

CONDUCTIVITE

l de 1,4 W/m.K pour une pierre d'environ 1 925 Kg/m^3.

CONFORT ET ENERGIE

THERMIQUE

Résistance thermique R m²K/W : 0,143 pour une épaisseur de 20 cm
Les caractéristiques thermiques du matériau sont à mettre en relation avec l'inertie thermique et la régulation hygrométrique qu'il entraîne. A ce titre le CTMNC (Centre Technique de Matériaux Naturels de Construction) et le CETE de l'Est (Julien BURGHOLZER, Responsable du groupe Construction) mettent en place des études sur des bâtiments existants afin de quantifier les différentes caractéristiques du matériau pierre.

ACOUSTIQUE

Vitesse du son perpendiculaire au litage, en moyenne 3,00 Km/s.

VISUEL

- La pierre de FONTVIEILLE : Pierre calcaire de couleur blanche à reflets blonds caractérisée par un grain compact moyen à fin.
- La pierre de CABERAN FIN : Pierre calcaire de couleur jaune crème constituée de grains assez fins et présentant une porosité moyenne. Présence de nombreux éléments fossiles.
- La pierre de VERS : Pierre calcaire de couleur jaune à ocre, constituée de grains grossiers et présentant une porosité plutôt élevée. Présence de nombreux éléments fossiles.

OLFACTIF

Ne dégage pas d'odeur particulière.

Cette fiche est le fruit d'un travail collectif et n'engage en rien ses rédacteurs. Elle est libre de droit pour les utilisateurs de l'enviroBOITE.
Rédacteurs : Groupe formation continue Luminy 2008 - février 2009

APPROCHE FINANCIÈRE

INVESTISSEMENT A TITRE INDICATIF (10/2008), HORS LIVRAISON

- Sous forme de bloc : 300 € HT /m^3
- Sous forme de tranche : 400 € HT /m^3
- Sous forme d'éléments débités : 700 € HT /m^3

MISE EN ŒUVRE

Dépend du type de mise en œuvre et des dimensions des éléments mis en œuvre.

ILLUSTRATION

Fil diamenté - DR

Carrière (Proroch) - DR

CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

ORIGINE DES PRODUITS (naturelle, synthétique, recyclage)

La pierre de taille est un produit naturel issu d'une ressource non renouvelable. C'est un des matériaux de construction les plus anciens. L'extraction est extrêmement réglementée par des autorisations préfectorales pour un volume d'exploitation défini.
Une certaine quantité d'énergie est nécessaire, de l'extraction jusqu'à la mise en œuvre du matériau. Les matériaux anciens peuvent être recyclés en granulat, ou trouver une nouvelle fonction (commerce de vieilles pierres). Une étude est actuellement conduite en collaboration avec le LERM sur l'analyse du cycle de vie du matériau.

CARACTERISTIQUES SANITAIRES ET SANTE (micro-organisme, émission COV, radioactivité, fibres, …)

Selon le type de pierre la teneur en radioéléments peut être :
- Elevée pour les roches magmatiques acides (granits) et quelques métamorphique (schistes alunifères).
- Faible pour les roches magmatiques alcalines (basalte), sédimentaires et marbres.
- L'émission de radon dépend de leur teneur en radium.
- Il existe une multitude de produits pour le traitement des pierres dont la composition et les effets réels ne sont pas précisément connus. Des études sont en cours, afin de recenser les effets par famille de produit.

NUISANCES (emballage, déconstruction, types de déchets)

Selon la teneur en silice cristalline, il existe un risque d'inhalation de très fines particules de quartz. L'exposition sera réduite si la taille est réalisée à l'humide ou avec une aspiration des poussières à la source. Le port d'un masque avec un filtre anti-poussières complète la prévention.

ENTRETIEN MAINTENANCE

ENTRETIEN

En fonction de l'utilisation qui en est faite, la pierre de taille peut, ou non, être traitée (hydrofuges, antigraffitis, durcisseurs, biocides...)
Dans le cas où aucun traitement ne lui serait appliqué, le matériau va prendre sa patine naturelle. Une action mécanique (eau sous pression, hydrogommage, sablage) permet de retrouver, en enlevant une pellicule plus ou moins fine de pierre, la couleur d'origine. La pierre peut éventuellement subir quelques altérations, gelures, développement de mousse, fissures, boursouflures, etc.
(http://international.icomos.org/publications/monuments_and_sites/15/pdf/Monuments_and_Sites_15_ISCS_Glossary_Stone.pdf)

Avis techniques et réglementaires :
http://www.pierre-durabilite.net/doc/Exigence_utilisation.pdf
www.ctmnc.fr/upload/20081016095932Principales%20exigences%20techniques%20%2001Nov2008_pour_impression.pdf

CONCLUSION

Matériau intéressant par sa texture, ses caractéristiques mécaniques, son emploi possible dans divers contextes et son adaptabilité aux normes actuelles.
Les différents laboratoires intervenants sur ce matériau étudient plus précisément son comportement thermique, inertiel et hygroscopique dans le but de favoriser son adaptabilité aux futures réglementations thermiques.
Comme tous les matériaux à forte inertie, il peut, par exemple, être employé en cloisonnement intérieur d'une structure bois.
Dans le cas d'une utilisation comme élément porteur principal (en mur), l'ajout d'une isolation intérieure ou extérieure est nécessaire.

BIBLIOGRAPHIE

- www.lerm.fr
- http://pierresdetaille.free.fr
- www.pierres-du-sud.com (Association regroupant 80% des acteurs de la pierre en région PACA et Languedoc-Roussillon, de nombreuses adresses sont disponibles sur le site répertoriant les carriers, transformateurs, finisseurs, poseurs, transporteurs, architectes et experts)
- www.pierreactual.com
- www.international.icomos.org
- www.institut-de-la-pierre.com
- www.unicem.fr
- www.cnpierresetmarbres.com
- www.compagnons.org

“Bien prescrire la pierre en France” - Éditions Le Mausolée.

“Essai de nomenclature des carrières françaises de roches de construction et de décoration” - Éditions Le Mausolée 1976.

“La pierre de taille : guide pratique” - Éditions Eyrolles 2007, ISBN-13: 978-2212114232.

“Technologie de la Pierre de taille : Dictionnaire des termes couramment employés dans l'extraction, l'emploi et la conservation de la pierre de taille” - Editions Fédération Française du bâtiment 2006, ISBN-13: 978-2915162332.

Cette fiche est le fruit d'un travail collectif et n'engage en rien ses rédacteurs. Elle est libre de droit pour les utilisateurs de l'enviroBOITE.
Rédacteurs : Groupe formation continue Luminy 2008 - février 2009

Formations en PACA :

- Ecole d'Avignon : bâti ancien, pierre, …
www.ecole-avignon.com/

- CFA régional des compagnons du devoir : CAP tailleur de pierre-marbrier du bâtiment et de la décoration
www.compagnons-du-devoir.com/

- Acta vista : formations sur la taille de pierre
www.actavista.fr/

Carrières :

- www.carrieres-pierre.com/paca.html
Site ressources recensant les carrières en France par régions

Vous trouverez ci-dessous la **liste des carrières en PACA**, en fonction ou abandonnées (*source : Claire Cornu, CMA 84 - février 2009*)
- **13** : Barbentane - Baux - Cassis - Fontvielle - Rognes - St Gabriel - St Chamas - Calissanne - Montpaon - Bibemus - Couronne - La Gorgue - Meynargues - St Rémy - Marbre de Plaine Brunette - Roge de Vitrolles - Tholonet
- **84** : Beaumont du Ventoux - Crillon - Roche d'Espeil - Estaillades - Lacoste - ménerbes - Saignon - Saint Pantaléon - Sérignan - Vaison - St Symphorien - Vénasque
- **83** : Tourris - Montardier - marbres de Brignoles - St Anne d'Evenos - Cavalaire - Comps - Poucieux - St Maximin - Salernes - Phorhyre de l'Estérel
- **06** : marbre de St Vallier - la Turbie - St André - Vert du Levant
- **04** : Banon - Clumanc - Mane - Mt Ventoux - Aiglun - Caire - Gréoulx - marbre vert de Serenne
- **05** : Roche des Arnauds - Veynes - La Chapelue - Chorges - grès de la Bâtie neuve - marbre de Guillestre - Vert Maurin - Nevache - St Crépin - St Véran

Cette fiche a été réalisée par un groupe d'étudiants de la formation continue de l'ENSA Marseille-Luminy en septembre 2008 (Sylvain Fayet, Claire Cornu, Isabella Tello, Arnault Guin, Christelle Rostain-Magnin)