

# PIERRES NATURELLES - PIERRE BLEUE DITE DE TOURNAI - SPÉCIFICATIONS PRODUIT

## FICHE D'AIDE À LA RÉDACTION DE CAHIERS DES CHARGES

FARCC / 03.07

**Avertissement :** Cette fiche conseil est une approche synthétique de la thématique. Elle ne peut donc, en aucun cas, être considérée comme exhaustive et doit être lue avec la prudence qui s'impose. Dans tous les cas, celle-ci doit être confrontée à la réalité de l'intervention in situ et à la philosophie de la conservation des biens archéologiques. L'AWaP ne peut être considérée comme responsable des interprétations liées à cette fiche.

### MOTS CLÉS

Pierre de Tournai, Noir de Tournai, Gris de Tournai, Noir Clovis, Noir Childéric, terrasse, veine, calcaire, moie, bousin, fossile, géode, stylolithes, taches, géologique, pyrite, limés, cherts, carbonniaux, litée,...

### FARCC ASSOCIÉES

### HISTORIQUE

La pierre de Tournai est exploitée massivement depuis l'époque gallo-romaine, tant pour la production de pierres de taille et de marbrerie, que pour la fabrication de chaux (à tendance hydraulique). Encore aujourd'hui elle est utilisée pour la production de ciment et de granulats à destination de l'industrie du béton. Grâce à l'Escaut, offrant un moyen de transport idéal, la pierre de Tournai a voyagé et a été utilisée dans la mise en œuvre de nombreux édifices notamment à Gand : Eglises Saint Bavon, Saint Pierre, Saint Jacques, etc., Bruges : église Notre-Dame, Courtrai : Eglise Notre Dame, etc..

### DOCUMENTS TECHNIQUES ASSOCIÉS

- La pierre de Tournai. Son gisement, sa structure et ses propriétés, son emploi actuel par Ch. Camerman. Son emploi dans le passé, par Paul Rolland. Société belge de géologie de paléontologie et d'hydrologie. Mémoires in-4°, nouvelle série, 1- 1944.
- N.I.T. 163-1- La pierre de Tournai. Centre Scientifique et Technique de la Construction. Mars 1986.
- Rapport Technique « Caractérisation technique et matérielle des matériaux de construction existants et des matériaux de restauration proposés ». (Pour la Porte Mantile et la porte du Capitole de la Cathédrale Notre Dame de Tournai). Institut Royal du Patrimoine Artistique. 20 juin 2014.
- Les pierres de taille calcaires. Leur comportement sous l'action des fumées. Extrait des annales des travaux publics de Belgique. Ch. Camerman. Imprimerie G.I.G. 1952.

### BREF APERÇU DES CONNAISSANCES ACTUELLES

- Préalablement à toute intervention in situ, la nature des pierres en place doit être parfaitement connue grâce à une étude d'identification précise. Dans la mesure où un site d'exploitation existe toujours, la pierre qui servira à la restauration d'un monument devra être identique à celle existante, pour autant que celle-ci ne présente pas de pathologie intrinsèque impossible à prévenir.
- Il n'existe aujourd'hui plus qu'une seule carrière produisant de la pierre de taille à destination de la construction d'édifices, il s'agit de la carrière dite de la Roquette, située dans le village de Gaurain-Ramecroix, proche de Tournai.
- A noter que la carrière de la Roquette ne permet l'exploitation que des bancs de « Gris de Tournai » provenant de l'assise de Pont à Rieu. Les bancs de « Noir de Tournai » ne sont pas disponibles dans cette carrière de nos jours.
- En moyenne, la pierre de Tournai est composée (en poids) de 78% de calcite, 12% de silice microcristalline, 8% d'argiles et 2% de traces comme de la pyrite, la dolomite et diverses matières organiques. Sa composition considérée comme « impure » a permis la production de chaux à caractère hydraulique, voire éminemment hydraulique, et de ciments naturels dans tout le bassin du Tournaisis.
- La pierre de Tournai est un calcaire compact qui contient une fraction argileuse. Les particules argileuses sont moins présentes et uniformément dispersées dans le noyau (ou cœur) des bancs. Quant aux épontes des bancs, elles sont naturellement plus riches en particules argileuses. De récentes études menées à l'aide d'un microscope électronique à balayage ont permis de mettre en évidence que les particules argileuses sont concentrées sous forme de fines lamines dans les bordures des bancs. C'est principalement au niveau de ces bordures argileuses que la pierre « gonfle » au contact de l'humidité. La délamination (ou le délitage) de la pierre de Tournai n'est donc pas uniquement liée aux cycles thermiques. Le risque de gonflement sera donc fortement réduit si l'on prend soin d'éliminer au maximum ces bordures argileuses, d'où l'importance d'une sélection rigoureuse des pierres avant leur mise en œuvre.
- A titre d'information, la différence de prix entre un petit granit de Soignies et une pierre de Tournai est pratiquement du simple au double, ceci étant lié aux méthodes d'exploitation et à la configuration des lieux d'extraction.

- Il est intéressant de signaler que pour certaines particularités, la patine naturelle de la pierre permet d'atténuer de manière appréciable celles-ci dans les deux à trois années qui suivent la mise en oeuvre. A souligner également que l'on ne peut pas considérer les fossiles comme des défauts. En effet, ceux-ci font partie de l'identité même de la pierre.

- Notons qu'il n'existe pas une classification en catégories comparable à celle qui est approuvée pour la pierre bleue dite « Petit Granit » (voir N.I.T. 220), concernant la sélection qualitative propre à la pierre de Tournai. Sa sélection est définie par sa future utilisation qui est intrinsèquement conditionnée par la litée (stratigraphie) de la carrière, se référer au tableau ci-dessous. Il faut noter également que les appellations telles que « deux croûtes » et/ou « mauvais »

## AIDE À LA PRESCRIPTION

-La pierre de Tournai sera un calcaire bioclastique sombre (gris foncé à noir) en cassure fraîche et à patine gris beige, d'âge stratigraphique tournaisien supérieur à viséen inférieur (Carbonifère inférieur, Primaire).

-Dès le démarrage du chantier, voire avant si possible, une réunion sera organisée en présence du maître carrier et du tailleur de pierre. Avant le débitage des pierres, un calepinage complet (dimensions, position dans l'édifice, orientation) des éléments à remplacer sera transmis au fournisseur/producteur.

-Un certificat d'origine produit par la carrière sera transmis à la direction de chantier et annexé au D.I.U. Celui-ci reprendra le nom de la litée de laquelle ont été extraites les pierres à mettre en oeuvre, la date d'extraction, le numéro et la dimension des blocs concernés par la production.

-La pierre mise en oeuvre en extérieur doit être produite à partir de bancs non-gélifs, apte à la taille et/ou au polissage. Elle ne pourra être contaminée par des croûtes d'aspect schisteux superficielles. Uniquement les bancs de « Gris de Tournai » sont acceptables. « Le noir de Tournai » est proscrit car supposé gélif.

-La pose des pierres, particulièrement dans un contexte extérieur, se fera en fonction du lit de carrière (sens de la sédimentation). Afin d'éviter la délamination de la pierre, la pose en délit (perpendiculaire au lit de carrière) est proscrite, que ce soit avec lit en joint et/ou lit en face, à l'exception des éléments architecturaux monolithiques longilignes tels que colonnes et meneaux. Dans ce cas, la section maximale possible, en fonction de la présence naturelle de joints stylolithiques dans la pierre, sera de 40 cm.

-Les caractéristiques mécano-physiques sont : masse volumique apparente de 2.775 à 2.797 kg/m<sup>3</sup>, résistance à la compression de minimum 103,1 MPa, porosité max 0,54 % en volume, résistance à l'usure de 19,75 mm (selon la méthode de Capon). Ces valeurs peuvent varier en fonction des méthodes d'essai.

-Les pierres seront transportées avec toutes les protections utiles et nécessaires afin d'éviter les cassures, fissures, épaufrures, écornures, éclats, ... Elles seront stockées sur chantier de manière stable et à l'abri de toutes souillures liées aux activités intrinsèques au chantier (e.a. résidus de découpe d'acier, coulées de tanin, projection de fluides hydrauliques, projections de mortiers, ...)

-La réception, par la direction de chantier, des pierres taillées se fera obligatoirement sur les lieux de la mise en oeuvre avant leur pose. Préalablement à la réception des pierres, celles-ci seront nettoyées à l'eau claire et disposées de manière à faciliter leur examen. L'ensemble des faces des éléments sera parfaitement accessible pour un examen aisé. Toute pierre posée, révélant des défauts inacceptables, sans avoir été préalablement réceptionnée sera démontée aux frais de l'entreprise.

-La sélection qualitative de la pierre est conditionnée par les éléments présents dans le tableau ci-dessous :

Utilisation	Définition	NOMS DES LITEES (Selon coupe stratigraphique de 2013)
<b>PIERRES TRAVAILLÉES</b>	On entend par "pierres travaillées" les sculptures diverses et variées pour l'ensemble des éléments décorés d'un édifice : console, corbeau, meneau, chapiteau, bandeau, colonne, piedroits, cous-siège, linteau, colonne et colonnette, tympan, tailloir, socle, pilier, astragale, cul-de-lampe, culot, modillon, larmier, gargouille, pile, balustrade, sculpture anthropomorphe, etc.	"Banc à clef", "Banc à deux croûtes", "banc d'os", "2 pieds", "Banc à crèches", "Banc d'or" et "Banc de flore"
<b>MOELLONS EQUARRIS</b> <b>MOELLONS BRUTS</b>	Il s'agit soit de blocs dressés et démaigris manuellement afin d'obtenir un parallélépipède régulier dans le cas de bloc équarris. Soit de blocs bruts, sortis de carrière, parfois selon un plan de clivage naturel	"Deux pieds ou gros gris", "Banc à Tables", "Banc des bacs", "Mauvais", "Quintouille", "Noir".
<b>DALLES DE SOL</b>	Il s'agit de dalles d'une épaisseur minimum de 2 cm, à destination d'un recouvrement de sol d'un édifice, uniquement à usage intérieur.	Litées identiques à celles pour les « pierres travaillées » et « Moellons équarris »

-De manière synthétique les critères de sélection seront les suivants :

- Défauts entraînant automatiquement le rebut de la pierre : fissure, bousin (zone d'altération gris brun retenant l'eau), moies (cavités), terrasse (veine noire « nette » mouillante se creusant facilement) continue traversante de plus de 1 mm d'épaisseur de moyenne quelle que soit sa position. Les veines de couleur rouille. Les fossiles tendres et non adhérents. Les limés mouillants (veines blanches) composés de gros cristaux peu soudés. Les clous jaunes. De manière générale, les particularités des pierres qui, après humidification, se démarquent par un séchage irrégulier, sont à rebuter.

- Défauts acceptables : les fossiles, pleins et adhérents, ne doivent jamais être considérés comme des défauts. Ils sont tous acceptables quelle qu'en soient leurs dimensions. Toutefois, si pour des raisons esthétiques, il est souhaité que la dimension de ceux-ci soit limitée, le cahier des charges doit en préciser les tolérances dimensionnelles. Les géodes bien fermées, les cherts (ou carbonniaux), et les limés bien cristallisés ne mouillant pas seront également acceptés.

-Aucun masticage ne sera toléré sur les faces vues.