

BRUXELLES

Siège social

 Rue de la Violette 21 - 23
B-1000 Bruxelles

direction générale
 02/502 66 90
 02/502 81 80

publications
 02/511 33 14
 02/511 09 00

ZAVENTEM

Bureaux

 Lozenberg I, 7
B-1932 Sint-Stevens-Woluwe
(Zaventem)

 02/716 42 11
 02/725 32 12

avis techniques - communication - qualité
informatique appliquée construction
techniques de planification
développement & innovation

LIMELETTE

Station expérimentale

 Avenue Pierre Holoffe 21
B-1342 Limelette

 02/655 77 11
 02/653 07 29

recherche
laboratoires
formation
documentation
bibliothèque

TRIMESTRIEL - DÉPÔT : BRUXELLES X - ISSN 0528-4880 - CLASSE DE PRIX : A15



CSTC

UNE EDITION DU CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DE LA CONSTRUCTION

NOTE D'INFORMATION
TECHNIQUE **205**

PIERRES NATURELLES

(REMPLACE LA NIT 72 ET LA NIT 80)

Septembre 1997

Avant-propos	4
--------------------	---

1^{ère} PARTIE GÉNÉRALITÉS

1 INTRODUCTION	5
-----------------------------	----------

2 MODE DE FORMATION ET CLASSEMENT GÉOLOGIQUE ..	6
--	----------

2.1 Les roches ignées	6
2.2 Les roches sédimentaires	6
2.3 Les roches métamorphiques	7

3 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET ESSAIS

CORRESPONDANTS	9
-----------------------------	----------

3.1 Masse volumique apparente	9
3.2 Porosité	10
3.3 Résistance à la compression	10
3.4 Résistance à la traction par flexion	11
3.5 Vitesse de propagation du son à travers les pierres	11
3.6 Module d'élasticité	11
3.7 Largeur de rayure	12
3.8 Déformations thermiques	12
3.9 Résistance aux chocs	13
3.10 Résistance à l'usure	13
3.11 Effort de rupture au goujon de l'agrafe	14
3.12 Résistance au gel	15
3.13 Description pétrographique des pierres naturelles	16

4 APTITUDES D'EMPLOI DE LA PIERRE NATURELLE

4.1 Utilisation en extérieur	17
4.2 Utilisation en intérieur	19
4.3 Choix d'une pierre	19

5 TAILLES ET FINITIONS

5.1 Introduction	20
5.2 Description des différentes tailles et finitions	20
5.2.1 Clivé	20
5.2.2 Scié	20
5.2.3 Edelstahl	21
5.2.4 Sablé	21
5.2.5 Sbattu	21
5.2.6 Strié	21
5.2.7 Bouchardé manuel	22
5.2.8 Bouchardé mécanique	22
5.2.9 Sclypé	22
5.2.10 Gradiné	23
5.2.11 Ciselé manuel	23
5.2.12 Ciselé mécanique	23
5.2.13 Taille ancienne manuelle	23
5.2.14 Taille ancienne mécanique	24
5.2.15 Flammé	24
5.2.16 Givré	24
5.2.17 Meulé	25
5.2.18 Adouci	25
5.2.19 Poli	25
5.2.20 Polymérisation	26
5.2.21 Traitement chimique	26
5.3 Remarques	26

6 BIBLIOGRAPHIE

2^e PARTIE

PIERRES

1 PIERRES BELGES	31
1.1 Introduction	31
1.1.1 Pierres bleues et calcaires de l'Ere primaire	31
1.1.2 Pierres blanches et calcaires des Eres secondaire et tertiaire	34
1.1.3 Grès et roches gréseuses	36
1.1.4 Schistes et roches schisteuses	38
1.1.5 Autres roches	39
1.2 Liste des pierres belges	40
1.3 Fiches techniques des pierres belges	41
2 PIERRES IMPORTÉES	65
2.1 Pierres blanches	65
2.1.1 Introduction	65
2.1.2 Liste des pierres blanches	67
2.1.3 Fiches techniques des pierres blanches	68
2.2 Marbres et roches marbrières	84
2.2.1 Introduction	84
2.2.2 Liste des marbres et roches marbrières	85
2.2.3 Fiches techniques des marbres et roches marbrières	87
2.3 Granits	106
2.3.1 Introduction	106
2.3.2 Classement technique	106
2.3.3 Classement scientifique	107
2.3.4 Liste des granits	110
2.3.5 Fiches techniques des granits	114
LISTE DES PIERRES PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE, TOUS MATÉRIAUX CONFONDUS	130



AVANT-PROPOS

En publiant la présente Note comme un fichier technique des pierres naturelles utilisées en Belgique, le CSTC actualise le contenu de plusieurs Notes d'information technique précédentes, c'est-à-dire la NIT 72 de 1968 «Marbres, onyx et granits durs utilisés en Belgique», la NIT 80 de 1970 «Pierres blanches naturelles» et la NIT 146 de 1983 «Les revêtements extérieurs verticaux en matériaux pierreux naturels de mince épaisseur» en ce qui concerne les méthodes d'essais et les critères de résistance au gel (les parties spécifiques à la technique d'agrafage, aux propriétés des pierres et aux sollicitations sont toujours d'application). La NIT 156 de 1984 «Le Petit Granit» et la NIT 163 de 1986 «Les roches et les minéraux» avec ses deux annexes «La pierre de Tournai» et «La pierre de Vinalmont» restent bien sûr valables.

Il convient de noter enfin que la mise en œuvre n'est pas traitée dans cette publication. Comme précisé ci-avant, l'agrafage fait l'objet de la NIT 146, tandis que la pose des revêtements des sols et murs intérieurs en pierre naturelle sera examinée dans une prochaine note en cours d'étude.



Dodécaèdre pentagonal en Petit Granit comportant différentes tailles des faces (collection historique du Clypot à Neufvilles).



1^{ère} PARTIE GENERALITES

1 INTRODUCTION

L'industrie d'extraction et de façonnage de la pierre a traditionnellement occupé une place importante dans le secteur économique de la construction de notre pays. La pierre bleue constitue toujours la majorité de nos ressources en pierres naturelles calcaires. Citons-en les différents bassins : celui de Soignies-Neufvilles-Ecaussinnes, celui de l'Ourthe-Ambève, ceux du Bocq et de la Molignée.

Dans un passé pas tellement éloigné, on vit exploiter des gisements de pierres blanches en divers endroits du pays. Ces gisements fournissent encore de temps en temps quelques pierres pour des restaurations. Ces pierres ont pour noms pierre de Ballegem, tuffeaux de Maastricht et de Lincent. Parmi les pierres blanches, la pierre de Gobertange et la pierre de Grandcourt sont encore exploitées.

Le livre «Pierres et Marbres de Wallonie» [15], paru en 1987 et réédité plusieurs fois, a décrit l'ensemble du gisement wallon, tandis que les Fiches Techniques des Pierres et Marbres de Wallonie [42], parues en 1992, mentionnent toutes les carrières qui y sont en exploitation. Elles concernent une grande variété de pierres qui font l'objet du chapitre "Pierres belges" (p. 31 à 64 du présent document).

Bien qu'également extractive, l'industrie belge de la pierre est surtout importatrice et transformatrice, depuis les blocs jusqu'aux produits finis, qu'un grand nombre d'entreprises mettent en œuvre. Des matériaux pierreux naturels de toutes natures sont introduits en Belgique en provenance de très nombreux pays répartis sur tous les continents.

Cette Note d'information technique a comme objectifs de présenter, sous forme de fiches techniques, les principales caractéristiques des pierres les plus utilisées actuellement en Belgique et de guider les partenaires de l'acte de construire dans le choix de pierres qui sont aptes à répondre aux emplois auxquels ils les destinent. Des essais se rapportant à des fonctions spécifiques ainsi que des critères de performance sont proposés à cet effet. Dans la mesure

du possible, les essais sont ceux qui sont actuellement décrits dans les projets de normes européennes. Il y est fait référence à la normalisation française et européenne pour introduire ici les prescriptions d'aspect qui y sont contenues et auxquelles les pierres fournies doivent répondre. Caractéristiques, essais et critères font ainsi l'objet des chapitres 3 et 4.

Remarque importante

Les fiches techniques comportent des résultats d'essais qui ont été obtenus soit dans les laboratoires du CSTC, soit dans d'autres laboratoires (bibliographie), ou qui nous ont été communiqués par les producteurs. Ces résultats sont donc souvent basés sur des méthodes d'essai différentes. Il y a lieu dès lors de ne pas établir de comparaisons et d'extrapolations entre des résultats de différentes origines. En outre, seuls les résultats obtenus par des méthodes bien spécifiées peuvent être utilisés pour être confrontés aux critères établis dans le chapitre 4 qui concerne les aptitudes d'emploi (p. 17).

Un très grand nombre de pierres figurent dans les listes mais ne comportent pas de fiches techniques; nous les y avons mentionnées parce qu'elles sont actuellement présentes sur le marché belge.

Une liste générale (p. 130 à 143) reprend en première colonne toutes les pierres classées par ordre alphabétique, toutes appellations et tous matériaux confondus; la deuxième colonne renvoie à l'appellation d'origine ou la plus couramment employée, qui devrait en principe correspondre au nom de la commune où est situé le lieu d'extraction. Il est certain qu'il n'est pas possible d'être complet, puisque des pierres apparaissent et disparaissent tous les jours sur le marché.

Nous rappelons, au chapitre 2, le mode de formation et le classement géologique des différentes pierres ainsi que leur caractère lithologique. Les finitions et tailles usuelles sont décrites et illustrées au chapitre 5 (p. 20).



2 MODE DE FORMATION ET CLASSEMENT GÉOLOGIQUE

On désigne sous le nom de *roche* tout matériau de l'écorce terrestre formant, en général sur de grandes étendues, des mélanges constants de minéraux. Une même roche peut être formée d'une ou plusieurs espèces minérales. Des fractions d'un même minéral peuvent entrer dans la constitution de roches très différentes.

Les roches sont en général dures et cohérentes (exemples : pierre, caillou), parfois plastiques (exemple : argile) ou meubles (exemple : sable), à la limite liquides (exemple : huile) ou gazeuses. Sphéroïde gazeux à l'origine, liquide ensuite, la Terre, en se refroidissant, a vu sa surface se scoriifier et donner naissance aux *roches ignées*. Par la condensation des eaux, ces roches ont été soumises à des actions chimiques et mécaniques, qui les ont détruites, et ont formé les éléments des premières *roches sédimentaires*.

Sous l'effet de divers facteurs, dont la température et la pression, les roches ignées et sédimentaires peuvent se transformer en *roches métamorphiques*, et ce essentiellement par des recristallisations.

Les roches peuvent donc être classées en trois groupes : les roches ignées, les roches sédimentaires et les roches métamorphiques.

2.1 LES ROCHES IGNEES

Les roches ignées (on dit aussi roches magmatiques, cristallines ou endogènes) résultent de la consolidation de magmas qui se sont élevés vers la surface par des fissures de l'écorce terrestre et qui peuvent atteindre la surface en formant des masses en fusion (volcanisme). Refroidies, elles se retrouvent dans les espaces souterrains qu'elles ont remplis au cours de leur ascension (*roches plutoniques ou intrusives*) ou sous forme de nappes qui se sont étendues à la surface de la terre (*roches volcaniques effusives ou extrusives*).

Les classifications des roches ignées s'appuient sur divers critères : le mode de formation (qui conditionne la texture) et la composition minéralogi-

que et/ou chimique (qui détermine les cristaux représentés) (voir la 2^e partie, § 2.3, p. 106).

2.2 LES ROCHES SEDIMENTAIRES

Les roches sédimentaires, qui constituent 75 %

des roches que nous pouvons observer à la surface de la terre, se sont formées par dépôt de matériaux détritiques, résiduels, colloïdaux ou dissous, entraînés par les eaux et issus de l'altération météorique de roches éruptives, métamorphiques ou sédimentaires préexistantes. Les dépôts sédimentaires, meubles à l'origine, se sont souvent consolidés par cimentation des grains, sous l'influence de divers facteurs.

Parmi les roches sédimentaires, on distingue essentiellement les roches détritiques et les roches physico-chimiques ou biogènes.

Parmi les *roches détritiques*, on distingue les roches terrigènes, résultant de l'accumulation de débris de roches arrachés à des continents, et les roches pyroclastiques, résultant de l'accumulation de débris volcaniques.

Parmi les *roches biogènes et/ou physico-chimiques*, on distingue :

- ◆ les roches carbonatées, formées essentiellement (au moins 50 %) de carbonates d'origine non terrigène; elles constituent environ 15 % de la surface des continents et présentent une variété presque infinie de structures, de colorations et de duretés
- ◆ les roches siliceuses, par exemple : silex, diatomites
- ◆ les roches carbonées, par exemple : charbons, huiles minérales
- ◆ les roches salines, par exemple : sel gemme, gypse, albâtre
- ◆ les roches phosphatées, par exemple : phosphates
- ◆ les roches ferrugineuses, glauconieuses et alumineuses, par exemple : bauxites.

La caractéristique principale des roches sédimentaires est de se déposer en général sous forme de couches parallèles (dépôts stratifiés en lits successifs ou strates). L'épaisseur et la composition de ces couches peuvent varier. Chaque couche est séparée des couches voisines par une surface de discontinuité appelée plan de stratification. Les roches stratifiées se brisent beaucoup plus facilement suivant ces plans. La stratification est mise en évidence par les différences de couleur, de composition, de granulométrie et de texture.

La couleur d'une roche sédimentaire peut être due à la couleur des minéraux qui la constituent, à la nature, à la concentration et au mode de distribution de certains pigments finement divisés et dispersés dans la masse de la roche. À part la glauconie et la chlorite, qui donnent aux roches une couleur vert foncé, peu de minéraux contenus dans les roches sédimentaires sont colorés.

2.3 LES ROCHES METAMORPHIQUES

Les roches métamorphiques sont produites par la transformation de roches sédimentaires, d'autres roches métamorphiques ou de roches ignées, sous l'influence de divers facteurs tels que la température et/ou la pression. Il en résulte un réajustement physico-chimique des éléments, qui entraîne une variation parfois importante de leur composition minéralogique (cristallisation de nouveaux minéraux, dits néoformés) et de leur aspect (acquisition de textures et de structures particulières).

On peut dire que le métamorphisme commence après la lapidification (diagenèse) des roches sédimentaires. Les transformations sont les plus poussées lorsque la température et la pression augmentent, et le métamorphisme prend fin lorsque ces facteurs sont suffisamment élevés pour amener la roche en fusion. C'est le retour du magma, l'anatexie ou l'ultramétamorphisme. Les observations sur le terrain montrent une transition continue entre les argiles, les schistes, les micaschistes, les gneiss, les migmatites et les granites anatectiques.

Les modifications sont variables suivant qu'elles sont dues au contact de roches en fusion (températures élevées, pressions variables), à l'apport de matériaux étrangers (minéralisateurs) ou à l'enfouissement au sein de l'écorce terrestre (métamorphisme régional).

La classification des roches métamorphiques est donnée dans le tableau 1.

Tableau 1 Classification des roches métamorphiques.

ORIGINE	PRODUIT MÉTAMORPHIQUE
Granitique	Orthogneiss Migmatite Granite anatectique
Détritique	Quartzite Quartzophyllade
Argileuse	Ardoise, phyllade Micaschiste, chloritoschiste Paragneiss Migmatite Granite anatectique
Calciteuse	Marbre Serpentine Opicalcite Cipolin

Le tableau 2 présente une classification sommaire des roches.

Tableau 2 Classification sommaire des roches.

ROCHES IGNÉES	<i>Roches intrusives ou de profondeur, exemple : granites</i> <i>Roches porphyriques ou semi-intrusives, exemple : porphyres</i> <i>Roches effusives, exemples : basaltes, tufs, pierre ponce</i>
ROCHES SÉDIMENTAIRES	<i>Roches clastiques : brèches, conglomérats, grès, schistes, marnes</i> <i>Roches organiques : calcaires (pierres blanches, pierres bleues, petit granit)</i> <i>Roches chimiques : gypse, travertins</i>
ROCHES MÉTAMORPHIQUES formées par recristallisation de roches ignées ou sédimentaires	<i>Roches ignées : gneiss d'origine granitique (à prédominance de quartz)</i> <i>Roches sédimentaires : quartzites issus de grès, marbres dérivés de calcaires, phyllades d'origine schisteuse, gneiss (à prédominance de micas) également d'origine schisteuse mais plus métamorphiques que les phyllades</i>

La stratigraphie est la science qui permet d'établir la succession chronologique des roches. Le tableau 3 (p. 8) donne une échelle stratigraphique avec les principales divisions chronostratigraphiques (érathème, système, série, étage) ou géochronologiques (ère, période, époque, âge) et la chronologie absolue correspondante (selon A. Foucault et J.F. Raoult, et selon F.W.B. Van Eysinga) [26, 30].

Tableau 3 Echelle stratigraphique.

ERATHÈME / ERE	SYSTÈME (SOUS-SYSTÈME) / PÉRIODE (SOUS-PÉRIODE)		SÉRIE / EPOQUE	ETAGE (LÉGENDE INTERNATIONALE) / AGE	NOMENCLATURE LOCALE	AGE ABSOLU (millions d'années)
CÉNOZOÏQUE	QUATERNAIRE	PLÉISTOGÈNE	Holocène			0,01
			Pléistocène			2
	TERTIAIRE	NÉOGÈNE	Pliocène	Plaisencien		5
				Zancléen		
			Miocène	Messinien	Diestien	
				Tortonien		
		PALÉOGÈNE	Oligocène	Serravalien		25
				Langhien		
				Burdigalien		
			Eocène	Aquitaniien		38
				Chattien	Stampien	
			Paléocène	Rupélien		
MÉSOZOÏQUE	SECONDAIRE	CRÉTACÉ	Sénonien	Bartonien		
				Lutétien	Wemmélien	
				Yprésien	Lézien	55
				Thanétien	Landénien	
			Néocomien	Danien	Montien	65
			Malm	Maestrichtien		
				Campanien		
				Santonien		
				Coniacien		
		JURASSIQUE	Dogger	Turonien	Wealdien	
				Cénomaniien		
				Albien		
				Aptien		
			Lias	Barrémien	Urgonien	
				Hauteriviien		
				Valanginiien		
				Berriasien		140
		TRIAS	Malm	Portlandien		
				Kimmeridgien		
			Dogger	Oxfordien (Corallien)	Séquanien (Astartien)	
					Rauracien	
					Argovien	
			Lias	Callovien		
				Bathonien		
				Bajocien		
				Aalénien		
PALÉOZOÏQUE	PRIMAIRE	PERMIEN	Silésien	Portlandien		210
				Kimmeridgien		
				Oxfordien (Corallien)	Séquanien (Astartien)	
					Rauracien	
		CARBONIFÈRE	Dinantien	Argovien		
				Callovien		
				Bathonien		
				Bajocien		
		DÉVONIEN		Aalénien		
				Toarcien		
				Pliensbachien (Charmouthien)		
				Sinemuriien		
		SILURIEN		Hettangien		
				Rhétien		
				Norien	Keuper	
				Carnien		
PRÉCAMBRIEN	PROTÉROZOÏQUE	ARCHÉEN		Ladinien	Muschelkalk	250
				Anisien		
				Scythien	Buntsandstein	
				Thuringien		286
				Saxonien		
				Autunien		
				Stéphanien	Houiller	
				Westphalien		
				Namuriien		
				Viséen	Calcaire carbonifère	360
PRÉCAMBRIEN	PROTÉROZOÏQUE	ARCHÉEN		Tournaisien		
				Famennien		
				Frasnien		
				Givétien		
				Eiféliien	Couvinien	
				Emsien		
				Siegenien		
				Gedinnien		
				Ludlowien		410
				Wenlockien		
PRÉCAMBRIEN	PROTÉROZOÏQUE	ARCHÉEN		Llandovériien		
				Ashgillien		
				Caradocien		
				Llandeiliien		
				Llanvirniien		
				Arénigien	Salmien	
				Trémadocien		
				Potsdamien		500
				Acadiien	Revinien	
				Géorgien	Devillien	
PRÉCAMBRIEN	PROTÉROZOÏQUE	ARCHÉEN				590
						2.500



3 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ET ESSAIS CORRESPONDANTS

3.1 MASSE VOLUMIQUE APPARENTE

La masse volumique apparente est une caractéristique habituellement mesurée sur les pierres.

Elle reflète leur degré de compacité et permet d'évaluer leur masse pour un volume connu.

La compacité d'une pierre est le rapport de sa masse volumique apparente à sa masse volumique absolue. Influencée par la texture, elle n'est jamais égale à 1. On en conclut que la masse volumique apparente d'une pierre est toujours plus faible que la masse volumique moyenne des constituants, même si la pierre n'est pas poreuse.

La masse volumique apparente des pierres varie approximativement comme suit :

- ◆ pierres calcaires (tendres ou dures) : 1.500 - 2.800 kg/m³
- ◆ grès : 2.000 - 2.500 kg/m³
- ◆ granits : 2.500 - 3.000 kg/m³
- ◆ porphyres : 2.000 - 2.800 kg/m³
- ◆ basaltes : 2.800 - 3.000 kg/m³
- ◆ marbres : 2.600 - 2.800 kg/m³
- ◆ ardoises : 2.650 - 3.000 kg/m³.

La masse volumique des constituants est la suivante :

- ◆ calcite : 2.600 - 2.800 kg/m³
- ◆ quartz cristallisé : 2.650 kg/m³
- ◆ feldspath (suivant variétés) : 2.500 - 2.800 kg/m³
- ◆ mica (suivant variétés) : 2.650 - 3.200 kg/m³.

Méthode de détermination de la masse volumique apparente et de la compacité des pierres

Le principe de la méthode consiste à déterminer le volume des vides et le volume apparent de l'échantillon à analyser. La méthode est appliquée à au moins six cubes de 70 mm d'arête. Après dessiccation à (70 ± 5) °C jusqu'à masse constante M_1 , les

éprouvettes sont placées dans une enceinte hermétique où l'on fait le vide. La pression, réduite à 2,67 kPa (20 mm Hg), ce qui correspond à un vide de 98,66 kPa (740 mm Hg), est maintenue pendant 2 1/2 h, de façon à éliminer l'air contenu dans les pores du matériau. On fait alors pénétrer lentement, dans l'enceinte, de l'eau distillée ou déminéralisée à (20 ± 3) °C jusqu'à immersion totale des éprouvettes obtenue en 2 h, la cuve étant maintenue sous vide; après quoi l'ensemble est ramené à la pression atmosphérique et conservé sous eau pendant 24 h.

On effectue alors une pesée "dans l'eau" M_3 des éprouvettes immergées. L'éprouvette étant ensuite égouttée à l'aide d'une peau de chamois humide, on détermine la masse "dans l'air" M_2 de l'éprouvette saturée. La masse volumique réelle est égale à la masse du matériau sec M_1 divisée par le volume absolu V :

$$\rho_{\text{réel}} = \frac{M_1}{V}.$$

Le volume apparent est égal au volume V augmenté du volume total des vides A :

$$V_{\text{apparent}} = V + A = \frac{M_2 - M_3}{\text{masse volumique de l'eau}}$$

où $V = (M_1 - M_3) / \text{masse volumique de l'eau}$
 $A = (M_2 - M_1) / \text{masse volumique de l'eau}.$

La masse volumique de l'eau d'imbibition est considérée comme étant égale à 1 g/cm³ ou 1 kg/dm³ ou 1.000 kg/m³, unités à choisir en fonction de celles adoptées pour les masses M_1 , M_2 et M_3 .

La masse volumique apparente s'exprime alors par le rapport de la masse sèche au volume apparent :

$$\rho_{\text{apparent}} = \frac{M_1}{V_{\text{apparent}}}.$$

3.2 POROSITE

On distingue deux types de porosité :

- ◆ la porosité fermée : les pores de la pierre sont isolés les uns des autres
- ◆ la porosité ouverte : les vides sont reliés entre eux par des canaux plus ou moins importants qui peuvent rendre la pierre plus ou moins perméable.

La porosité ouverte se déduit aisément de l'essai de détermination de la masse volumique apparente (cf. § 3.1, p. 9) et s'exprime en % par le rapport, multiplié par 100, entre le volume des vides accessibles à l'eau et le volume apparent :

$$P = 100 \times \frac{A}{V_{\text{apparent}}} = 100 \times \left(\frac{M_2 - M_1}{M_2 - M_3} \right).$$

Nous donnons ci-dessous la valeur numérique de la porosité (exprimée en % du volume) de quelques pierres :

- ◆ granits : 0 à 2 %
- ◆ marbres et calcaires compacts : 0,2 à 5 %
- ◆ grès : 0,5 à 25 %
- ◆ calcaires tendres : 5 à 50 %
- ◆ ardoises : < 3 %.

On constate que la porosité augmente des pierres compactes, qui prennent le poli, aux pierres très tendres, non polissables.

Très souvent, on désigne erronément, sous le nom de porosité, 100 fois le rapport de la masse de l'eau d'imbibition à la masse de l'échantillon sec. Il vaut mieux donner à ce rapport le nom d'absorption d'eau (en % de la masse).

La porosité vraie, comme définie plus haut, exprime une absorption d'eau par rapport à un volume apparent. On voit qu'il existe entre ces deux notions un coefficient multiplicateur qui n'est autre que la masse volumique apparente du matériau. Ainsi, une pierre d'absorption de 20 % et de masse volumique de 2.000 kg/m³ n'a pas une porosité de 20 % mais de 40 %. Il convient donc de bien distinguer les deux notions.

3.3 RESISTANCE A LA COMPRES-SION

La connaissance de la résistance à la compression des pierres permet de choisir, en fonction des sollicitations auxquelles le

matériau sera soumis dans l'ouvrage et compte tenu d'un coefficient de sécurité, la pierre ayant la résistance suffisante.

Méthode de détermination de la résistance à la compression

L'essai est effectué sur au moins six cubes de (70 ± 5) mm d'arête ou sur six cylindres dont le diamètre et la hauteur sont égaux en dimension de (70 ± 5) mm. En cas de contrôle suivi, on peut utiliser des cubes ou des cylindres de dimensions différentes de (70 ± 5) mm, mais au moins égales à 50 mm. L'essai est normalement effectué perpendiculairement aux lits de carrière ou à l'anisotropie, repérés sur les éprouvettes par au moins deux traits parallèles. L'essai peut également être effectué parallèlement aux lits de carrière ou à l'anisotropie. Les faces soumises à compression sont préalablement rectifiées de façon à les rendre planes et parallèles. La tolérance de planéité sera de 0,1 mm et le hors d'équerre au maximum de 1 mm sur 100 mm.

Après dessiccation à (70 ± 5) °C jusqu'à masse constante, on place l'éprouvette entre les deux plateaux d'une presse hydraulique munie d'une rotule, en prenant soin de la centrer parfaitement. On intercale entre l'éprouvette et les plateaux une feuille de carton sec de 2 mm d'épaisseur, dépassant de 10 mm les dimensions de l'éprouvette. L'éprouvette est soumise ensuite à compression (perpendiculaire ou parallèle au sens des lits) croissant sans choc à vitesse de contrainte constante égale à (1 ± 0,5) N/mm² par seconde.

La résistance à la compression R_c , exprimée en N/mm² à 0,1 N/mm² près, est donnée par :

$$R_c = \frac{F}{S}$$

où F : charge à la rupture (N)

S : section de l'éprouvette (mm² à 0,01 mm² près).

La forme de la rupture des cubes est très différente selon que la pierre est tendre ou dure, à pâte fine ou grenue. Les quartzites, par exemple, présentent le même schéma de rupture que le verre : éclatement en longs prismes d'axes parallèles à l'effort, qui se brisent par flambage. Au contraire, avec des pierres grenues (et notamment les pierres tendres), la rupture se fait en deux troncs de pyramide, accolés par leur petite base commune.

Nous donnons ci-dessous la valeur numérique de résistance à la compression de quelques pierres (extraite de *Natursteine*, A. Peschel, p. 94-95) [50] :

- ◆ pierres calcaires : 2 à 240 N/mm²
- ◆ marbres : 40 à 230 N/mm²
- ◆ granits : 80 à 400 N/mm²
- ◆ grès : 15 à 290 N/mm²
- ◆ ardoises : 40 à 260 N/mm²
- ◆ travertins : 2 à 80 N/mm²
- ◆ quartzites : 100 à 325 N/mm².

3.4 RESISTANCE A LA TRACTION PAR FLEXION

La connaissance de la résistance à la traction est indispensable pour pouvoir dimensionner tous les ouvrages qui travaillent en flexion. La valeur de la résistance à la traction des pierres est beaucoup plus faible que celle de leur résistance à la compression : elle vaut environ 1/10 de la résistance en compression pour les granits ou les calcaires, et 1/15 environ pour les grès.

Pratiquement, on opère par flexion plutôt que par traction directe.

Méthode de détermination de la résistance à la traction par flexion

L'essai s'effectue sur des éprouvettes séchées à $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$ jusqu'à masse constante. Les dimensions des éprouvettes sont fixées en fonction de leur épaisseur (h) comprise entre 25 mm et 100 mm, la longueur (L) devant être égale à six fois h et la largeur (b) comprise entre 50 mm et trois fois h.

L'essai s'effectue sur dix éprouvettes pour chaque sens des lits de carrière. L'éprouvette est posée sur deux rouleaux d'appui de 20 mm de diamètre, distants l'un de l'autre de cinq fois h. On applique la charge par l'intermédiaire d'un rouleau central de 20 mm de diamètre, situé au milieu de la distance entre les deux rouleaux d'appui et parallèle à ceux-ci. On intercale un carton de 2 mm d'épaisseur entre chaque rouleau et l'éprouvette. La charge est augmentée uniformément à la vitesse de contrainte de $(0,25 \pm 0,05) \text{ N/mm}^2$ par seconde. La déformation peut être ou non mesurée.

La résistance à la traction par flexion en N/mm^2 à $0,1 \text{ N/mm}^2$ près est donnée par :

$$R_{tf} = \frac{3Fl}{2bh^2}$$

où

F : charge à la rupture (N)

l : distance entre les rouleaux d'appui (mm à 0,1 mm près)

b : largeur de l'éprouvette (mm à 0,1 mm près)

h : épaisseur de l'éprouvette (mm à 0,1 mm près).

3.5 VITESSE DE PROPAGATION DU SON A TRAVERS LES PIERRES

Le principe de cette méthode consiste à mesurer le temps de passage, à travers un échantillon du matériau étudié, d'une impulsion recueillie à une distance connue de la source émettrice. La vitesse du son à travers une pierre est déterminée notamment par la nature et l'état du matériau étudié : porosité, taux

d'humidité, nature des particules qui le constituent, microfissures, etc. Cette caractéristique doit plutôt être considérée comme une méthode de caractérisation simple, non destructive et relativement précise permettant d'identifier rapidement les matériaux, afin d'en déterminer l'homogénéité et de détecter des différences de qualité.

Méthode de détermination de la propagation du son

La vitesse V de propagation du son dans l'éprouvette est obtenue en calculant le rapport entre la longueur l du trajet et le temps t mis par l'impulsion à la parcourir :

$$V = \frac{l}{t}$$

Pour des éprouvettes de petites dimensions (cubes de 50 à 70 mm d'arête), la mesure se fait comme décrit ci-après. L'émetteur, constitué par un cristal de quartz soumis à une impulsion électrique d'environ 1000 V, est placé sur une des faces de l'éprouvette, préalablement séchée à masse constante. A la face opposée de l'éprouvette se trouve le capteur qui détecte l'arrivée de l'impulsion. Connaissant le point d'origine de la mesure (émetteur et capteur accolés l'un à l'autre), il est aisé de déterminer le retard en microsecondes mis par le signal pour effectuer le trajet à travers l'éprouvette d'essai.

La vitesse de propagation du son à travers les pierres varie approximativement comme suit :

- ◆ marbres : 3800 - 6200 m/s
- ◆ calcaires : 2400 - 6200 m/s
- ◆ grès : 1200 - 5600 m/s
- ◆ granits : 4000 - 7000 m/s
- ◆ travertins : 2200 - 4800 m/s
- ◆ quartzites : 5000 - 6400 m/s.

3.6 MODULE D'ELASTICITE

Un grand nombre de caractéristiques des pierres naturelles utilisées en construction sont déterminées par la manière dont elles réagissent aux efforts exercés; ces derniers provoquent un état de tension qui engendre des déformations. Le rapport entre la tension ou contrainte exercée (σ) et la déformation (ϵ) constitue la base du calcul du module d'élasticité.

Le module d'élasticité statique longitudinal E_s exprimé par $\frac{\sigma}{\epsilon}$ est habituellement déterminé en mesurant les déformations longitudinales d'une éprouvette soumise à un effort de compression croissant

progressivement lors d'un essai limité à une contrainte ne pouvant pas dépasser une certaine valeur; celle-ci est calculée à partir de la résistance en compression connue ou préalablement déterminée (cf. norme NBN B 15-203) [31].

Le module d'élasticité dynamique longitudinal (E_d) est représenté par l'angle compris entre la tangente à l'origine de la courbe de contrainte/déformation et l'axe des abscisses (déformations). Le module E_d est donc égal à la tangente de l'angle à l'origine de la courbe contrainte/déformation déterminée par un essai de mise en charge statique. Le module d'élasticité dynamique longitudinal (E_d) est calculé à partir de la mesure de la fréquence de résonance longitudinale ou de celle en flexion (cf. norme NBN B 15-230) ou de la vitesse de propagation du son (cf. norme NBN B 15-229) compte tenu d'autres paramètres de l'éprouvette et de la pierre.

3.7 LARGEUR DE RAYURE

Cette mesure de la dureté est essentiellement réservée aux pierres calcaires. La détermination de la largeur de rayure fournit pour chaque matériau une valeur chiffrée de la dureté. Ceci présente l'avantage de pouvoir mettre en relation les valeurs de dureté avec celles se rapportant à des caractéristiques physiques et mécaniques. La caractéristique de dureté s'obtient par la mesure de la largeur d'une rayure faite sur la surface rectifiée d'un bloc de pierre. La valeur obtenue est en relation avec la difficulté de taille et l'usure des instruments. La largeur des rayures varie en général de 0,1 mm pour les pierres les plus dures à 3,5 mm pour les plus tendres.

Ainsi, on a par exemple :

- ◆ pierre tendre : > 1,8 mm
- ◆ pierre demi-ferme : 1,8 à 1,4 mm
- ◆ pierre ferme : 1,4 à 1 mm
- ◆ pierre dure : 1 à 0,75 mm
- ◆ pierre froide : < 0,75 mm.

L'essai est effectué sur des plaques de pierre d'une surface de 200 mm x 200 mm et d'au moins 20 mm d'épaisseur, desséchées jusqu'à masse constante. La face d'essai est rectifiée par polissage. L'appareil utilisé est le scléromètre de Martens. Il se compose d'un petit chariot s'appuyant sur deux roues et sur une pointe en acier traité. La pointe d'acier est chargée d'une masse de 3 kg.

Une poignée permet de tirer le chariot qui roule sur l'échantillon en rayant la surface sur laquelle il se déplace. La partie de la plaque soumise à l'essai est au préalable pochée en noir pour que le contraste de tons facilite la lecture. On réalise de la sorte des

rayures régulièrement espacées, d'environ 10 à 15 cm de longueur dans la direction perpendiculaire ou parallèle au lit de carrière. Sur chaque trace et à intervalles réguliers, on effectue 10 lectures de la largeur de la rayure au moyen d'une lunette grossissante permettant d'apprécier le 1/10 de millimètre. On fait alors la moyenne pour la plaque d'essai d'au moins 40 lectures de largeur de rayure.

3.8 DEFORMATIONS THERMIQUES

Comme la majorité des matériaux,

les pierres naturelles sont sensibles aux variations thermiques. Une augmentation ou une diminution de la température provoque donc un allongement ou un raccourcissement, qui est non seulement proportionnel à la variation thermique, mais dépend également de la nature du matériau, c'est-à-dire de son coefficient de dilatation thermique (tableau 4) :

$$\varepsilon = \alpha \Delta t$$

où ε = allongement (ou raccourcissement) de la plaque (mm/m)

α = coefficient de dilatation thermique du matériau (mm/mK)

Δt = écart de température (K).

L'essai de détermination du coefficient de dilatation thermique est effectué sur une des deux plus grandes faces d'un prisme. Avant l'essai, les prismes sont séchés à $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$ jusqu'à masse constante; des repères métalliques de mesure sont ensuite collés sur la face considérée dans deux directions perpendiculaires. La distance entre les repères de mesure est de 200 mm dans chaque direction. Des mesures sont effectuées à diverses températures successives (par exemple : 20°C , 45°C , 70°C , 45°C , 20°C , -20°C , 20°C), chacune étant maintenue pendant au moins un jour.

Pour la mise en œuvre d'éléments en pierre naturelle (plaques de revêtement de façades, par exemple), il faut tenir compte de la déformation thermique des éléments et de celle du support (béton, par exemple) pour calculer la largeur des joints nécessaires et la sollicitation dans le système d'agrafage prévu.

MATÉRIAUX	COEFFICIENT DE DILATATION THERMIQUE α ($\times 10^{-3}$ mm/mK)
Granit	5 à 9
Grès	2 à 7
Pierre calcaire	3 à 7
Marbre	1 à 16
Schiste	2 à 10
Gneiss	5 à 8
Béton	11,7

Tableau 4
Coefficient de dilatation thermique α de différentes pierres naturelles et du béton (chiffres donnés à titre indicatif).

Outre les déformations thermiques, il faut tenir compte du fluage du béton support (cf. NIT 146).

Le coefficient de dilatation thermique des pierres calcaires est très différent de celui du marbre. Pour ce dernier, on trouve des valeurs variant entre 1 et 16×10^{-3} mm/mK, avec parfois même des valeurs négatives. Ceci s'explique par la dilatation anisotrope anormale du minéral de calcite dont sont constituées la plupart de ces roches. Dans certains marbres et, dans une moindre mesure, certains granits, cette dilatation anisotrope provoque une diminution de la cohésion entre les grains de minéraux, entraînant des déformations importantes de ceux-ci [49].

3.9 RESISTANCE AUX CHOCS

Différents chocs peuvent être effectués. On distingue celui destiné aux revêtements de sol et ceux prévus pour les revêtements de mur.

Pour les revêtements de sol et les éléments en contact avec le sol, l'essai de choc est décrit dans la norme NBN B 27-005 [36]. Conçu au départ pour des produits céramiques, cet essai simple consiste à laisser tomber une boule de fonte d'une masse de 1 kg sur les dalles préalablement scellées à plein bain de mortier. Les hauteurs de chute sont successivement de 0,5 m, 1 m, 1,5 m, 1,8 m et 2,2 m. On décrit les dégâts éventuels apparus au cours de l'essai, ainsi que la hauteur de chute ayant provoqué la rupture de la dalle. Même si la norme belge précise les conditions de scellement (composition du mortier et épaisseur de la couche) – ce qui permet de comparer les performances des différents matériaux –, il est conseillé de réaliser également l'essai sur le complexe support-mortier-dalle tel qu'il sera mis en œuvre dans la pratique. Les conditions de pose ont en effet une influence non négligeable sur les résultats d'essai.

Pour les revêtements muraux et notamment pour les revêtements minces de façade généralement agrafés, nous reprenons dans le tableau 5 les essais de chocs prévus dans la NIT 146 [10]. Les chocs sont simulés, dans les conditions de mise en œuvre, par une masse m (kg) tombant d'une hauteur h (m) en un mouvement pendulaire produisant une énergie d'impact $E = mgh$ exprimée en joules.

3.10 RESISTANCE A L'USURE

Cette caractéristique, que l'on confond parfois avec la dureté du matériau, permet de mesurer la résistance d'une pierre à l'usure provoquée, par exemple, par une circulation piétonnière sur le sol.

Tableau 5 Essais de chocs pour les revêtements de façade minces.

MASSE	NIVEAU CONSIDÉRÉ	E (J)	RÉALISATION DE L'ESSAI
Grands corps mous (corps humain)	rez-de-chaussée	400	sac de sable de 50 kg tombant de 0,8 m
Petits corps mous (coups de pied, ballon)	– niveaux accessibles	60	sac de sable de 3 kg tombant de 2 m, à répéter 10 fois
	– niveaux non accessibles	10	sac de sable de 3 kg tombant de 0,33 m
Grands corps durs (projectiles)	rez-de-chaussée	10	bille d'acier de 1 kg tombant de 1 m
Petits corps durs (projectiles)	étages	3	bille d'acier de 0,25 kg tombant de 1,2 m

Les méthodes d'essai normalisées utilisées à cet effet en Europe sont très différentes d'un pays à l'autre (méthode Böhme, Capon, Amsler, ...) et la conversion des résultats de l'une vers l'autre n'est pas toujours aisée. Par ailleurs, l'avancement des travaux d'harmonisation de ces méthodes à l'échelon européen (CEN) ne permet pas à l'heure actuelle d'entrevoir quelle sera la méthode adoptée par la future norme européenne. Nous donnons donc dans l'encadré ci-dessous un bref aperçu des principales techniques utilisées pour déterminer la résistance à l'usure.

Méthodes d'essai : remarque très importante

Les méthodes de détermination de la résistance à l'usure d'une éprouvette sont assez différentes d'un pays à l'autre. C'est pourquoi dans les fiches techniques des différentes pierres, nous avons indiqué par un astérisque les résultats d'essai de la résistance à l'usure qui diffèrent de ceux effectués selon la norme belge. Ainsi, pour les pierres importées

- ◆ du Portugal, dont les caractéristiques techniques sont extraites du "Catálogo de Rochas ornamentais Portuguesas" [43], la résistance à l'usure est déterminée suivant la norme portugaise NP 309 (méthode Amsler-Laffon); le parcours d'usure effectué s'élève à 200 m et la perte d'épaisseur est indiquée en mm pour ces 200 m
- ◆ d'Italie, dont les caractéristiques techniques sont extraites de "Marmi Italiani" [41], la résistance à l'usure est déterminée à l'aide de la méthode Amsler; la poudre d'usure utilisée est le carborundum (SiC); le parcours d'usure s'élève à 1000 m
- ◆ de Grèce, dont les caractéristiques techniques sont extraites de "The Greek Marble Index" [53], la résistance à l'usure est déterminée suivant la norme allemande DIN 52108 (méthode Böhme); la poudre d'usure utilisée est le corindon et la perte d'épaisseur après l'essai d'usure est indiquée en mm
- ◆ de France, la résistance à l'usure est déterminée par l'essai Capon (norme française NF B 10-508) [1]. L'appareil de mesure comporte un disque métallique qui frotte avec une pression constante sur l'éprouvette en entraînant du sable siliceux abrasif. Après 75 tours, on mesure la longueur de l'empreinte réalisée sur l'éprouvette.

Rappelons qu'il est absolument déconseillé d'effectuer des extrapolations à partir des résultats provenant de ces différentes méthodes.

En Belgique, l'essai d'usure est réalisé conformément à la norme NBN B 15-223 (méthode Amsler) [31] : une éprouvette à laquelle on im-

prime un mouvement de rotation est soumise au frottement d'une table en fonte spéciale sablée effectuant un parcours imposé. La résistance à l'usure s'exprime en mm/1000 m de parcours de la table.

3.11 EFFORT DE RUPTURE AU GOUJON DE L'AGRAFE

La détermination de la force de rupture (d'éclatement) des pierres naturelles provoquée par le goujon d'ancrage est importante dans le but de l'agrafage de pierres

utilisées en plaques de revêtement mural, généralement de façade.

L'essai est décrit dans un projet de norme européenne établi par un groupe de travail du CEN/TC 246 [16]. Le principe de cet essai consiste à exercer un effort de traction perpendiculaire aux grandes faces de l'éprouvette par l'intermédiaire d'un goujon préalablement logé dans un trou foré dans un chant de l'éprouvette, et à mesurer l'effort de rupture de l'éprouvette.

On effectue 10 essais sur 3 éprouvettes sciées à passe et 20 essais sur 5 éprouvettes sciées à contre-passe si, sur les éprouvettes, les lits de carrière ou l'anisotropie sont clairement indiqués par au moins deux lignes parallèles à ceux-ci. Dans le cas où l'on connaît le sens d'utilisation par rapport aux lits de carrière ou à l'anisotropie, le nombre d'essais et donc d'éprouvettes peut être réduit en conséquence. L'état de surface des faces et des chants des éprouvettes est brut de sciage, adouci ou poli, mais peut, le cas échéant, être celui prévu pour l'utilisation de la pierre.

Les éprouvettes sont des plaques carrées dont les côtés ont une dimension de (200 ± 1) mm et une épaisseur de (30 ± 3) mm. Un trou d'un diamètre nominal de $(10 \pm 0,5)$ mm est percé perpendiculairement dans chacun des quatre chants, de telle manière que :

◆ le centre du trou soit situé à une distance des

deux autres chants comprise entre 98 mm et 102 mm, mesurée à 0,5 mm près

◆ l'épaisseur de pierre restant entre le bord du trou et les deux faces soit comprise entre 10 mm et 12 mm, mesurée à 0,5 mm près.

La profondeur des trous est de (30 ± 2) mm. Le diamètre du goujon est de $(6 \pm 0,1)$ mm; sa longueur est d'au moins 50 mm; il sera fixé sur une longueur de (25 ± 1) mm dans le trou pratiqué dans l'éprouvette.

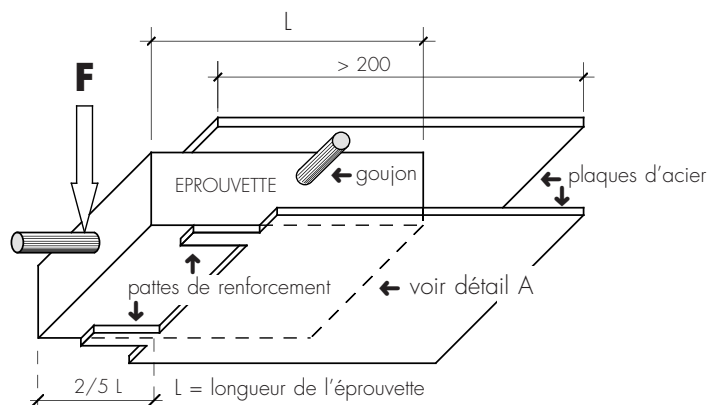
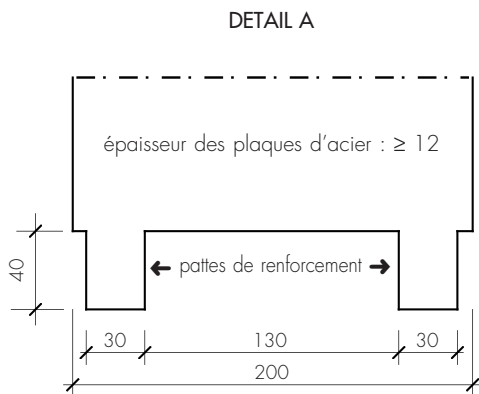
Après que les éprouvettes ont été séchées jusqu'à masse constante à (70 ± 5) °C dans une étuve ventilée, et refroidies pour atteindre une température de (20 ± 5) °C, les goujons sont fixés dans les trous au moyen d'un mortier de ciment CEM I 52,5 R (norme EN 1164). Le rapport eau/ciment de ce mortier sera de $0,9 \pm 0,1$, exprimé en masse. Les éprouvettes avec leurs goujons seront alors conservées à (20 ± 5) °C pendant 48 heures avant l'exécution des essais. Ceux-ci sont effectués en maintenant l'éprouvette par un dispositif de blocage sur les 2/5 de sa longueur, comme illustré à la figure 1, afin que la force de traction exercée sur le goujon entraîne une rupture libre de l'éprouvette.

Remarque : d'autres dimensions d'éprouvettes peuvent être utilisées, dont l'épaisseur se rapprocherait davantage de l'épaisseur d'utilisation; les dimensions des éprouvettes seront alors les suivantes :

- épaisseur : 30 mm à 65 mm et 200 mm x 200 mm pour les dimensions en plan
- épaisseur : > 65 mm à 80 mm et 300 mm x 300 mm pour les dimensions en plan.

La traction est exercée perpendiculairement sur le goujon à une distance de $(2 \pm 0,5)$ mm du chant de l'éprouvette au moyen du dispositif schématisé à la figure 1. L'effort de traction est exercé avec une vitesse de (50 ± 5) N par seconde jusqu'à rupture de l'éprouvette. On note la force de rupture (force maximale). La force de rupture F est exprimée en N, à 10 N près.

Fig. 1
Schéma de la fixation de l'éprouvette (dimensions en mm).



3.12 RESISTANCE AU GEL

Les pierres, comme beaucoup de matériaux, renferment un certain nombre de vides (ou pores) dans lesquels l'eau peut circuler. Le gel donne naissance à la formation de glace; l'augmentation de volume qui accompagne la congélation repousse l'eau vers les pores libres. Ainsi, au cours des cycles successifs de gel et de dégel, des quantités supplémentaires d'eau pénètrent dans la pierre. La teneur en eau des matériaux augmente donc progressivement jusqu'à un seuil critique où l'eau, bloquée dans les pores, exerce des pressions incompatibles avec la résistance des pierres, qui se fendent, se délitent ou s'effritent.

Pour chaque variété de pierre, il existe un état d'imprégnation d'eau (teneur en eau critique) au-delà duquel apparaissent des dégâts. La rapidité avec laquelle la pierre atteint ce seuil dépend de son état de saturation initial et de ses possibilités d'imprégnation d'eau et d'évaporation. La structure poreuse joue un rôle prédominant dans la résistance au gel (cf. CSTC-Magazine 1996/3, p. 12-21) [20].

Outre les qualités intrinsèques de résistance au gel, il faut tenir compte, dans le choix du matériau, de la destination de la pierre dans l'ouvrage.

Deux types d'essai sont décrits ci-après :

- ◆ une méthode indirecte basée sur la capacité d'imprégnation d'eau par capillarité
- ◆ une méthode directe consistant à exécuter 25 cycles de gel-dégel après une imprégnation d'eau spécifique liée à la destination de la pierre dans l'ouvrage.

Résistance au gel déterminée par imprégnation d'eau par capillarité

Cette méthode indirecte consiste à suivre l'évolution de la masse de cinq éprouvettes de 100 mm placées dans 10 mm d'eau (norme NBN B 27-010) [38]. Le récipient est couvert et le niveau d'eau est maintenu constant pendant toute la durée de l'essai. Sur ces cinq éprouvettes, on a préalablement mesuré l'absorption d'eau sous un vide de 98,66 kPa (740 mm Hg), c'est-à-dire sous une pression résiduelle de 2,67 kPa (20 mm Hg) (cf. norme NBN B 24-213) [35].

L'essai doit se faire à température constante et dure 14 jours. On porte en graphique l'évolution du taux d'absorption d'eau relative par rapport à l'absorption d'eau sous vide de 98,66 kPa en fonction de la racine carrée du temps en minutes. Le graphique ainsi obtenu présente soit deux droites (figure 2), soit une seule droite (figure 3).

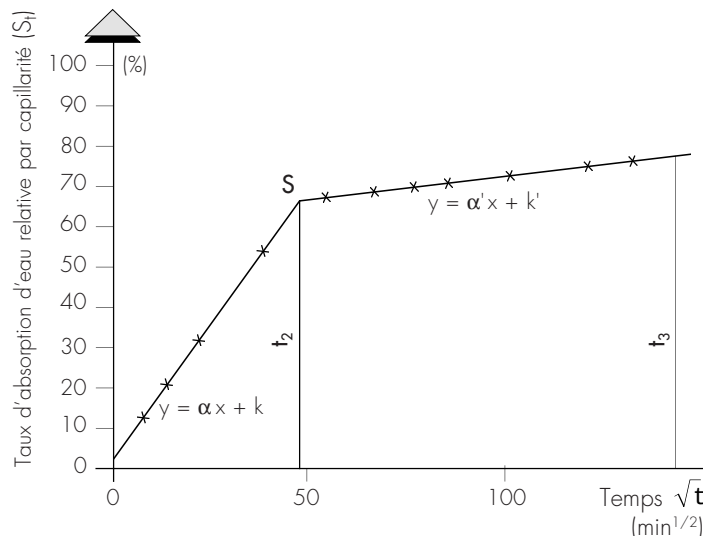


Fig. 2 Essai de détermination de la capacité d'absorption d'eau par capillarité d'une pierre (essai indirect de résistance au gel). Graphique à deux droites.

En abscisse, racine carrée du temps $\sqrt{t}$ (min^{1/2})
En ordonnée, taux d'absorption d'eau relative par capillarité S_t (%)

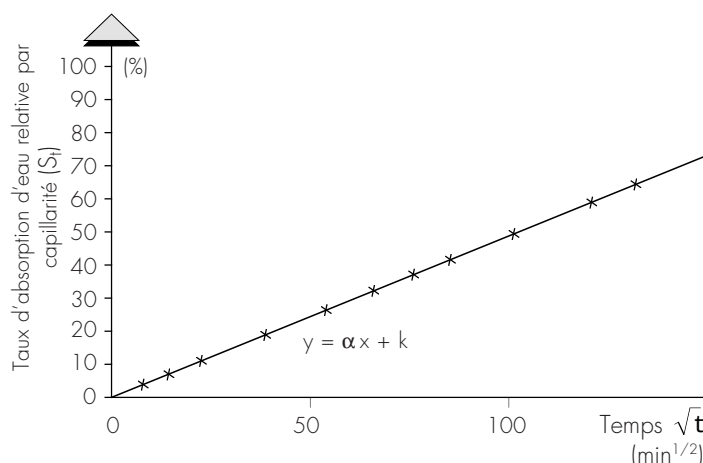


Fig. 3 Essai de détermination de la capacité d'absorption d'eau par capillarité d'une pierre (essai indirect de résistance au gel). Graphique à une droite.

En abscisse, racine carrée du temps $\sqrt{t}$ (min^{1/2})
En ordonnée, taux d'absorption d'eau relative par capillarité S_t (%)

On calcule le coefficient GC (critère par classe de résistance au gel), qui, pour les pierres, est donné par les formules suivantes :

- ◆ $GC = -14,53 - 0,309 \alpha + 0,203 S$
(graphique à deux droites, figure 2)
où α : pente de la première droite
S : taux d'absorption d'eau relative au point de rencontre des deux droites
- ◆ $GC = -6,35 + 21,473 \alpha$
(graphique à une droite, figure 3)
où α : pente de la droite unique.

Résistance au gel déterminée par cycles de gel-dégel

Les cycles de gel-dégel sont exécutés après imprégnation d'eau spécifique réalisée sous une dépression en rapport avec l'utilisation de la pierre. L'exposition au gel s'effectue par une face des éprouvettes (norme NBN B 27-009) [37].

Après séchage à (70 ± 5) °C jusqu'à masse constante, cinq éprouvettes de 200 mm x 200 mm x l'épaisseur d'utilisation sont imprégnées au moyen d'eau déminéralisée sous un vide (dépression) spécifique (voir tableau 6, § 4.1, p. 17) selon la norme NBN B 24-213 [35].

Les éprouvettes sont ensuite placées horizontalement dans un bac à granulats siliceux (non poreux) de 2 à 4 mm, le bac étant thermiquement isolé et drainé, la face vue des éprouvettes affleurant au niveau supérieur des granulats. Les éprouvettes subissent alors 25 cycles de gel-dégel comme suit :

- ◆ 10 cycles avec de l'air refroidi à -15 °C en 2 à 3 h et maintenu ensuite à -15 °C jusqu'à ce qu'on atteigne -10 °C à 40 mm sous le niveau supérieur des éprouvettes ou directement sous les éprouvettes d'épaisseur égale ou inférieure à 40 mm
- ◆ 15 cycles pendant lesquels la température de l'air est refroidie à -5 °C en 2 h et maintenue ensuite jusqu'à ce qu'on atteigne -3 °C à 40 mm sous le niveau supérieur des éprouvettes ou directement sous les éprouvettes d'épaisseur égale ou inférieure à 40 mm.

Chaque cycle comprend une phase de dégel dans de l'eau à +15 °C jusqu'à obtention de +10 °C indiqué par le thermocouple sous les éprouvettes.

Au terme des 25 cycles, les éprouvettes sont inspectées visuellement et les dégâts éventuels sont décrits (nombre de fissures de telle longueur, éclats – nombre et surface –, rupture en de nombreux morceaux, etc.).

En outre, après le séchage préalable à leur imprégnation d'eau précédant les cycles de gel-dégel et ultérieurement à ceux-ci ainsi qu'après un nouveau séchage à (70 ± 5) °C, les éprouvettes font l'objet de déterminations du module d'élasticité dynamique à partir de mesures de la fréquence de résonance en flexion (voir § 3.6, p. 11).

Fig. 4 Analyse microscopique d'un 'granit' noir Impala-Rustenburg importé d'Afrique du Sud (voir fiche n° GR6, p. 120). Ce granit est un norite (gabbro) composé principalement de pyroxènes (cristaux colorés) et de feldspaths (blanc-gris-noir).

3.13 DESCRIPTION PETROGRAPHIQUE DES PIERRES NATURELLES

Il est important d'effectuer une description pétrographique des

pierres naturelles, non seulement afin de réaliser un classement pétrographique, mais également dans le but de souligner les caractéristiques susceptibles d'influer sur leur comportement chimique, physique et mécanique. Par conséquent, il est indispensable de donner les caractéristiques minérales et la structure des pierres naturelles, mais aussi toute information les caractérisant. Pour garantir l'objectivité du classement pétrographique, la caractérisation du matériau doit se faire, dans la mesure du possible, de manière quantitative.

La description pétrographique d'un échantillon consiste à identifier sa structure macroscopique, puis à confectionner une ou plusieurs lames minces (pellicules de matériau extrêmement fines – $(0,025 \pm 0,005)$ mm –, au point que les minéraux en deviennent translucides), que l'on examine au microscope pétrographique pour établir une caractérisation microscopique [24].

La méthodologie utilisée pour la description pétrographique d'une pierre naturelle et la manière de rédiger le procès-verbal sont décrites en détail dans le projet de norme européenne pr EN 12407 [19]. Les informations fournies sont essentiellement :

- ◆ la couleur et la structure de la pierre
- ◆ sa composition et son identification :
 - composants principaux
 - liant
 - résidus organogènes
 - microstructure et texture
 - composants accessoires
- ◆ sa structure poreuse, son état de fissuration et la présence de discontinuités
- ◆ son homogénéité
- ◆ l'identification des minéraux susceptibles de nuire à sa durabilité.





4 APTITUDES D'EMPLOI DE LA PIERRE NATURELLE

La pierre naturelle est fréquemment utilisée en construction pour les bâtiments et les ouvrages d'art. Dans le bâtiment, on la retrouve tout aussi bien en extérieur (mur massif, revêtement de sol ou de façade, ...) qu'en intérieur (revêtement de sol, parement, ...). Cette diversité d'emplois possibles engendre un large éventail de sollicitations différentes. Afin d'assurer aux constructions en pierre une durabilité optimale, il convient donc de choisir judicieusement la qualité de la pierre en fonction de ses sollicitations futures.

Dans ce chapitre, nous avons établi des critères d'emploi de la pierre naturelle. Ces critères sont basés sur des résultats d'essais obtenus pour des pierres dont le comportement est connu grâce à l'observation de nombreuses constructions.

Les fiches techniques qui clôturent les chapitres consacrés aux pierres belges et aux pierres importées présentent des résultats d'essais. Lorsque ces essais sont identiques à ceux repris dans les tableaux et recommandations du présent chapitre, les

résultats contenus dans les fiches peuvent être utilisés pour connaître les emplois auxquels la pierre concernée peut être destinée.

On laisse ainsi le lecteur orienter son choix en consultant les prescriptions ou critères de ce chapitre avec les résultats contenus dans les fiches ou tous autres résultats à sa disposition, pour autant que les méthodes d'essais soient identiques à celles qui ont servi à établir les présents critères et recommandations d'emploi.

4.1 UTILISATION EN EXTERIEUR

Outre les sollicitations mécaniques, les principales sollicitations de la pierre posée à l'extérieur

proviennent du climat (cycles d'humidification-séchage et de gel-dégel) et de l'activité humaine (trafic pédestre, chocs, ...). Le tableau 6 reprend les différents critères dont il faut tenir compte en fonction de la position de la pierre dans l'édifice.

Tableau 6

Critères à considérer en fonction de la position de la pierre dans l'édifice.

CRITERES			POSITION DANS L'EDIFICE						
			Revêtement de sol à usage :			Elément en contact avec le sol (plinthe, socle, soubassement, ...)	Partie en élévation non verticale (couvre-mur, corniche, ...)	Mur de façade massif (non ventilé)	Revêtement de façade mince (ventilé)
Description	Référence normative	Unité	collectif intense	collectif normal	individuel				
Critère GC	NBNB 27-010	–	≤ -4	≤ -4	≤ -4	≤ -4	≤ -2,5	≤ -1	≤ 0
Essai direct de gel-dégel (25 cycles précédés d'une imprégnation d'eau sous le vide indiqué)	NBNB 27-009	mm Hg	650	650	650	650	600	500	400
Pour que la pierre soit considérée comme résistante au gel, les éprouvettes ne peuvent pas présenter d'altération visible après les 25 cycles de gel-dégel, et leur perte de module d'élasticité dynamique (déterminé à partir de mesures de la fréquence de résonance en flexion) ne peut pas dépasser 20 %.									
Vitesse d'absorption capillaire (coefficient C)	prEN1925 (*)	$\frac{g}{m^2 \cdot \sqrt{s}}$	≤ 100	≤ 100	≤ 100	≤ 100	≤ 150	x	x
Résistance à l'usure	NBNB 15-223	mm/1000m	≤ 4	≤ 8	≤ 12	x	x	x	x
x : ce critère ne doit pas être pris en compte pour l'utilisation concernée.									
(*) Ce projet de norme européenne prescrit d'effectuer un essai de capillarité sur 6 éprouvettes – cubes de (70 ± 5) mm ou cylindres de (70 ± 5) mm de diamètre et de (70 ± 5) mm de hauteur – et d'exprimer les résultats en grammes d'eau absorbée par m ² de surface horizontale immergée dans (3 ± 1) mm d'eau, et par racine carrée de seconde pendant la première partie de l'essai.									

4.1.1 DIMENSIONS DES ÉLÉMENTS DE PIERRE

Les dimensions des éléments de pierre doivent être calculées en fonction des sollicitations, du mode de pose et des caractéristiques mécaniques de la pierre (résistance à la flexion et à la compression).

4.1.2 RÉSISTANCE AU GEL

Deux méthodes sont retenues pour l'évaluation de la résistance au gel du matériau :

- ◆ capillarité et critère de résistance au gel GC
- ◆ imprégnation d'eau sous vide, suivie de 25 cycles de gel-dégel en bac à sable : 10 cycles à -15 °C et 15 cycles à -5 °C.

On commence par l'essai de capillarité et la détermination du critère GC. Si le matériau ne satisfait pas au critère GC (voir tableau 6, p. 17), on exécute l'essai de 25 cycles de gel-dégel précédé d'une imprégnation d'eau sous le vide prescrit (tableau 6).

4.1.3 RÉSISTANCE À L'USURE

Les critères d'usure peuvent également être exprimés à partir des résultats de l'essai Capon (norme française NF B 10-508) [1]; dans ce cas, il s'agit de la longueur de l'empreinte effectuée, qui doit être égale ou inférieure aux valeurs indiquées ci-après en fonction de l'usage considéré :

- ◆ usage collectif intense : ≤ 26 mm
- ◆ usage collectif modéré : ≤ 32 mm
- ◆ logement individuel : ≤ 37 mm.

4.1.4 RÉSISTANCE AUX CHOCS

Des essais de choc peuvent également être prévus (cf. § 3.9, p. 13). Etant donné que c'est la résistance aux chocs de l'ensemble support / mortier de pose / pierre qu'il convient de tester, nous n'avons pas repris cet essai dans le tableau 6, qui concerne uniquement des caractéristiques intrinsèques de la pierre naturelle.

4.1.4.1 RÉSISTANCE AUX CHOCS DES REVÊTEMENTS DE SOL

Pour les revêtements de sol et les éléments en contact avec le sol, nous recommandons les performances indiquées au tableau 7 en fonction de l'utilisation. Celles-ci sont basées sur les résultats de l'essai de choc de la norme NBN B 27-005 défini au § 3.9 (p. 13), qui, rappelons-le, concerne l'ensemble support / mortier de pose / pierre naturelle.

Tableau 7 Performances de résistance aux chocs pour les revêtements de sol.

UTILISATION	HAUTEUR DE CHUTE MINIMALE (EN m) N'OCCASIONNANT AUCUN DÉGÂT VISIBLE
Revêtement de sol à usage individuel	1
Revêtement de sol à usage collectif moyen	1,5
Revêtement de sol à usage collectif intense	2,2
Élément en contact avec le sol (plinthe, socle, soubassement, ...)	2,2

4.1.4.2 RÉSISTANCE AUX CHOCS DES REVÊTEMENTS MURAUX

Pour les revêtements muraux et notamment pour les revêtements minces de façade généralement agrafés, la pierre soumise, dans les conditions de mise en œuvre, aux chocs décrits dans le tableau 5 (p. 13) ne peut pas présenter de dégradation qui puisse altérer sa stabilité ou entraîner la chute de morceaux ou d'éclats, si petits soient-ils.

4.1.5 EFFORT DE RUPTURE AU GOUJON DE L'AGRAFE

Pour les revêtements muraux agrafés, il faut également tenir compte des résultats obtenus à l'essai décrit au § 3.11 (p. 14) pour les utiliser dans le calcul détaillé dans l'annexe de la NIT 146 [10] et pouvoir ainsi juger de l'emploi de la pierre et de ses dimensions (épaisseur, longueur et largeur). On trouvera des recommandations à cet égard dans la NIT 146 (p. 24 à 25).

4.1.6 BALCONS

En ce qui concerne la classe d'utilisation extérieure "partie en élévation non verticale", il faut exclure de celle-ci les dalles de pierre placées en encorbellement pour réaliser un balcon. Rappelons que ce type d'utilisation est tout à fait à proscrire en raison du danger encouru en cas de rupture.

4.1.7 ÉLÉMENTS DE DÉCORATION ET SCULPTURES

Pour la classe d'utilisation extérieure "éléments de décoration et sculptures", il n'existe aucun critère précis permettant de prévoir la durabilité. On se référera donc à la renommée de la pierre pour ce type d'utilisation.

4.2 UTILISATION EN INTÉRIEUR

La pierre naturelle utilisée à l'intérieur est uniquement sollicitée par l'activité humaine s'y exerçant.

Parmi les critères du tableau 6 (p. 17), seul celui de résistance à l'usure doit être considéré. Des essais de choc tels que décrits au § 4.1.4 ci-avant peuvent également être prescrits pour les revêtements de sol et les plinthes.

REVÊTEMENTS DE SOL ET PLINTHES

Les prescriptions de résistance à l'usure et aux chocs en fonction de l'intensité du passage sont identiques à celles du tableau d'utilisation en extérieur et sont reprises au tableau 8.

Tableau 8 Résistance à l'usure et aux chocs des revêtements de sol et des plinthes.

RÉSISTANCE	USAGE COLLECTIF INTENSE	USAGE COLLECTIF NORMAL	LOGEMENT INDIVIDUEL
Résistance à l'usure (mm/1000m) selon la NBN B 15-223	4	8	12
Résistance aux chocs (m) selon la NBN B 27-005	2,2	1,5	1

ÉLÉMENTS RÉGULIÈREMENT SOUMIS À DES PROJECTIONS D'EAU

Il est préférable que les pierres utilisées dans les pièces d'eau (ailleurs qu'en sol) aient une vitesse d'absorption capillaire (C) limitée à $150 \text{ g} / (\text{m}^2 \cdot \sqrt{\text{s}})$.

4.3 CHOIX D'UNE PIERRE

Le choix d'une pierre s'effectue généralement en se basant sur son aspect. Afin d'éviter

toute contestation à ce sujet, il est essentiel que les parties se mettent d'accord sur un "échantillon contractuel" préalablement à la conclusion de la commande, comme le prescrivent la norme française XP B 10-601 [3] et le projet de norme européenne pr EN 771-6 [17].

La norme française précitée définit ainsi l'échantillon contractuel : il est composé de trois éléments de pierre présentant l'état de surface désiré, issus de la même carrière, et chacun d'une surface comprise entre $0,02 \text{ m}^2$ et $0,20 \text{ m}^2$.

Ces trois éléments de pierre sont numérotés de 1 à 3 :

- ◆ l'élément n° 1 donne l'aspect moyen
- ◆ les éléments n° 2 et n° 3 donnent les variations extrêmes d'aspect acceptables : couleurs, nuance, veinage, verriers, mouchetures, trous, veines cristallines, points de rouille, géodes, crapauds, etc.

Les trois éléments portent les informations suivantes (que l'on peut éventuellement rassembler sur un document à identifier comme faisant partie des trois éléments) :

- le nom commercial de la pierre
- sa nature pétrographique
- le pays et le lieu d'extraction
- le sens de la découpe, repéré par la position des lits de carrière ou de l'anisotropie indiquée par au moins deux traits parallèles
- le nom et l'adresse du fournisseur
- le nom, l'adresse et la signature des parties
- le nom et l'adresse du chantier concerné
- la date et le lieu de l'accord.

Outre l'aspect, il est toutefois essentiel de tenir compte des caractéristiques techniques de la pierre. On consultera à cet effet les fiches publiées dans cette Note et on comparera les valeurs des caractéristiques qui y sont données avec les critères rassemblés dans les tableaux du présent chapitre. Dans le cas où les fiches ne contiennent pas les caractéristiques recherchées, il ne faut pas nécessairement en déduire que la pierre convient pour l'usage envisagé; il est dès lors recommandé de faire procéder à des essais de laboratoire.



5 TAILLES ET FINITIONS

5.1 INTRODUCTION

La transformation des blocs bruts de pierre naturelle en éléments de construction peut être considérée comme un ennoblissement du matériau. Les opérations technologiques nécessaires à cet effet se répartissent en deux grandes catégories :

- ◆ opérations de mise en forme par sciage et par clivage
- ◆ opérations de façonnage des faces vues.

Ce chapitre traite en détail des opérations de façonnage des surfaces, que l'on peut subdiviser en deux groupes : les *tailles* et les *finitions*. L'art de la taille, qui permet d'obtenir de belles surfaces structurées, est hérité d'un savoir-faire séculaire propre aux tailleurs de pierres, tandis que les opérations de finition des surfaces, qui offrent un large éventail de surfaces unies, mates ou brillantes, perpétuent la longue tradition des marbriers [15].

Le façonnage influence largement l'aspect ultime de la pierre. Ainsi, la teinte de la surface d'une pierre naturelle peut sensiblement varier d'une finition à l'autre. Le poli, par exemple, rendra généralement les coloris plus intenses et plus sombres, alors qu'une finition flammée adoucira le plus souvent la palette des couleurs.

Le choix du type de taille ou de finition dépend dans une large mesure de la nature du matériau et de l'emploi envisagé. Ainsi, certaines finitions (tel le ciselé fin, par exemple) ne conviennent pas aux granits, tandis que d'autres (comme le poli, par exemple) ne peuvent s'appliquer à certaines pierres calcaires.

5.2 DESCRIPTION DES DIFFÉRENTES TAILLES ET FINITIONS

5.2.1 CLIVÉ (néerlandais : *gekloofd*)

Le clivage, mécanique ou manuel, permet la réalisation de moellons.

Le *clivage mécanique* s'effectue à la cliveuse, presse hydraulique composée d'une lame qui sépare en deux les éléments de pierre sciés. Elle per-

met la refente économique de tranches de 5 à 20 cm d'épaisseur. Le plan de clivage ainsi obtenu est dit clivé.

Le *clivage manuel* s'effectue à l'aide de burins plats (ou "brichauts").

Cet éclatage présente l'aspect naturel de la pierre : une surface à gros éclats, avec des bosses et creux de formes diverses, répartis irrégulièrement.

Synonymes de clivé : tranché, brut de clivage, brut, éclaté.

Variante : croûtes.

5.2.2 SCIÉ (néerlandais : *gezaagd*)

Cette taille désigne l'état de surface d'une pierre sciée mécaniquement par des armures de sciage, le fil hélicoïdal ou le fil diamanté pour les grands éléments (blocs bruts d'extraction), ou débitée au disque diamanté sur une scie circulaire pour les éléments plus petits.

Le sciage laisse des traces qui apparaissent sur les surfaces sous forme de petites ondulations ou décrochements (figure 5) de quelques dixièmes de millimètre de profondeur, parallèles et suivant la direction du sciage des armures ou du fil, parallèles mais d'allure circconférentielle lors du sciage au disque.



Fig. 5
Petit Granit
scié.

Dans le cas du Petit Granit, la teinte de la pierre est gris clair avec de légères nuances réparties de manière diverse sur l'ensemble de la surface, en fonction du mode de sciage.

Le sciage permet déjà d'obtenir de belles surfaces sur des roches telles que la lave basaltique et le calcaire coquillier, à condition qu'elles soient correctement nettoyées afin d'en éliminer les traces de rouille déposées par la scie.

Synonyme de scié : brut de sciage.

5.2.3 EDELSTAHL

Les blocs de pierre sont débités en tranches brutes de façon plus lente et plus précise que dans la taille précédente. Les tranches sont ensuite nettoyées sous haute pression avant d'être polies.

5.2.4 SABLÉ (néerlandais : *gezandstraald*)

Le sablage sous pression est une manière d'obtenir rapidement une surface rugueuse, en particulier sur des pierres relativement tendres.

5.2.5 SBATTU (néerlandais : *gebikt*)

La taille *manuelle* est effectuée à la pointe sur une surface sciée ou clivée.

Le sbattu *mécanique* se réalise uniquement sur de grandes surfaces sciées, à l'aide d'un outil possédant de 1 à 4 dents ou lames en carbure de tungstène, monté sur un marteau mécanique de force variable. La mise à dimension des produits finis s'effectue après la taille.

On note de nombreuses petites traces courtes, isolées, plus ou moins parallèles entre elles (largeur : 1 à 5 mm, longueur : 5 à 25 mm, profondeur : 2 à 7 mm), en oblique ou parallèles par rapport aux arêtes ($\pm 45^\circ$ à 60°) et séparées par des cassures d'éclatement très marquées (figure 6). Le sbattu est gros ou fin selon la fréquence des coups (espacés de 5 à 20 mm en manuel, de 1,5 à 7 mm en mécanique).

Le sbattu manuel dit "à la pointe" se distingue du sbattu mécanique par son aspect plus brut, le nombre réduit et l'irrégularité des coups de pointe. Le sbattu fin mécanique, quant à lui, présente beaucoup d'analogies, dans sa réalisation et son aspect, avec la taille ancienne mécanique.



Fig. 6
Petit Granit
sbattu (taille
manuelle).

Sur le Petit Granit, la teinte de fond est gris sombre et parsemée de coups blanchâtres.

Synonyme de sbattu : smillé.

Variantes : sbattu gros, sbattu fin.

5.2.6 STRIÉ (néerlandais : *manueel geribd*)

Cette taille manuelle est réalisée à la pointe (ou à la broche) sur une surface généralement clivée.

Le parement présente des traits continus, sensiblement parallèles entre eux et espacés de 15 à 30 mm (largeur : 1 à 5 mm; profondeur : 2 à 7 mm), en oblique par rapport aux arêtes ($\pm 45^\circ$ à 60°) et séparés par des cassures d'éclatement très marquées.

La *taille brochée* est un strié très grossier dont les sillons, espacés de 4 à 8 cm (largeur : 5 à 10 mm, profondeur : 15 à 20 mm), sont réalisés à la broche.

La *taille quadrillée* est une variante combinant deux tailles striées plus ou moins perpendiculaires.

Sur le Petit Granit, la teinte de fond est gris sombre et parcourue de lignes blanchâtres.

Synonyme de strié : taille brochée.

Variante : quadrillé.

5.2.7 BOUCHARDÉ MANUEL (néerlandais : *manueel gehamerd*, *manueel gebouchardeerd*)

Le bouchardé manuel s'effectue à l'aide de la boucharde, marteau à une ou deux têtes interchangeables en acier, composées chacune d'un damier de pointes pyramidales dites "pointes de diamant".

La boucharde efface toute trace des tailles précédentes (le sciage, par exemple) et imprime des quadrilatères de coups qui empiètent les uns sur les autres et sont alignés sommairement, parallèlement aux arêtes ou légèrement en courbe. Les nombreuses traces (petits points de 1 à 3 mm de largeur et de profondeur) sont plus ou moins espacées selon la denture de l'outil. On distingue le bouchardé gros (16 à 36 dents) ou fin (49 à 64 dents). Il existe également des bouchardes à 100 dents et à 400 dents que l'on utilise principalement sur les pierres tendres.

Sur le Petit Granit, la teinte d'ensemble d'une surface bouchardée est gris clair (points blanchâtres sur un fond sombre).

Variantes : bouchardé gros, bouchardé fin.

5.2.8 BOUCHARDÉ MÉCANIQUE (néerlandais : *mechanisch gehamerd*, *mechanisch gebouchardeerd*)

Pour le bouchardé mécanique, on utilise un marteau pneumatique ou hydraulique muni d'une tête de bouchardage qui effectue le travail en continu, sur de grandes surfaces sciées (avant leur mise à dimension). Les éléments finis permettent ainsi de distinguer si le bouchardage a précédé ou suivi le sciage.

L'aspect de la surface (voir la figure 7) varie selon la taille du marteau (en général 3,5 x 3,5 cm), le nombre de pointes de l'outil (8 et 16 pour le bouchardé gros, 25 pour le bouchardé fin) et sa force de frappe. Les nombreuses traces (petits points de 1 à 3 mm de largeur et de profondeur) sont plus ou moins espacées selon la denture de l'outil et réparties régulièrement sur l'ensemble de la surface.

Sur le Petit Granit, la teinte d'ensemble est gris très clair pour le bouchardé fin, et gris foncé pour le bouchardé gros; on y distingue des points blanchâtres.

Variantes : bouchardé gros, bouchardé fin.

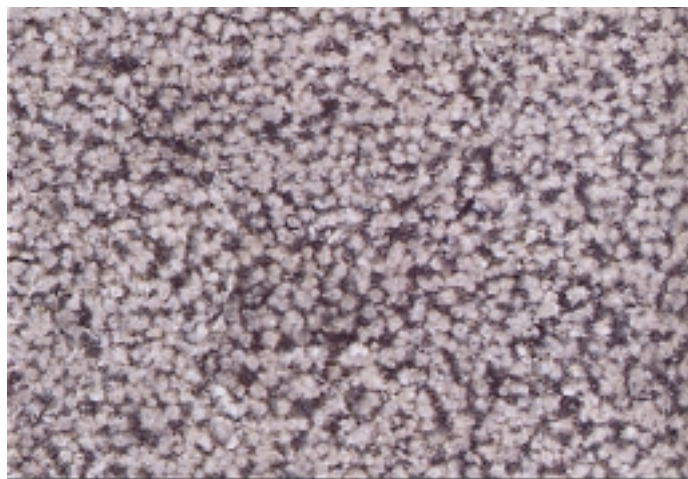


Fig. 7 Petit Granit bouchardé (taille mécanique).

5.2.9 SCLYPÉ (néerlandais : *sclypé*)

Le sclypé est une taille exclusivement mécanique effectuée à la laye mécanique (fraise fixe), directement sur de grandes surfaces sciées, mises ensuite à dimension.

Le parement plan est constitué de fines stries en V parallèles, de 1 à 5 mm de profondeur, entre lesquelles la matière est brute d'éclatement (figure 8). Le nombre de stries ou traits peut varier de 10 à 20 coups par dm; certains producteurs proposent un standard commercial de 12 coups par dm.

Sur le Petit Granit, la teinte d'ensemble est gris moyen (les sillons gris bleu alternant avec la pierre gris sombre).

Synonyme de sclypé : layé.

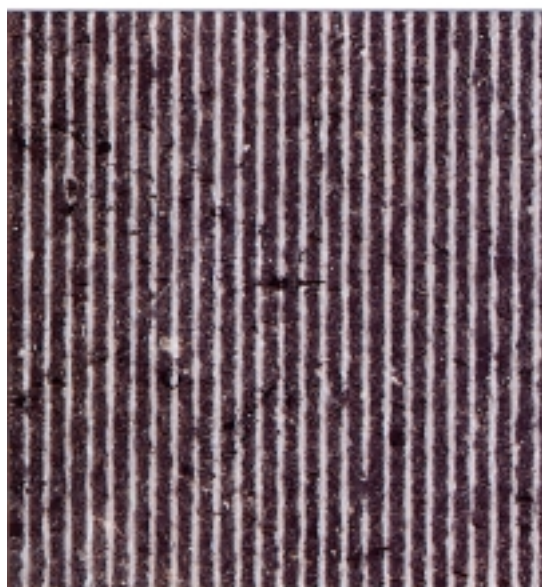


Fig. 8
Petit Granit
sclypé.

5.2.10 GRADINÉ (néerlandais : *gegradeerd*)

La gradine est un ciseau d'acier en forme de peigne; la dimension des dents tranchantes et la largeur de la panne sont variables.

Dans la taille traditionnelle *manuelle*, le gradiné était une taille d'affinage, peu courante en Wallonie, préparatoire aux tailles plus fines. Actuellement, c'est une taille essentiellement *mécanique*, effectuée à la fraise sur de grandes surfaces sciées mises ensuite à dimension.

Le parement présente de nombreux sillons en U sensiblement parallèles (largeur : 3 à 7 mm; profondeur : ± 3 mm) et diversement espacés selon l'outil utilisé (figure 9) :

- ◆ gradiné manuel (devenu rare) : environ 10 traits par dm
- ◆ gradiné mécanique : 8, 10, 12 et 15 traits par dm
- ◆ standard commercial : en général, 10 et 12 traits par dm.

Dans le cas du Petit Granit, les stries gris clair contrastent avec la pierre brute gris sombre.



Fig. 9 Petit Granit gradiné.

5.2.11 CISELÉ MANUEL (néerlandais : *manueel gefrijnd*)

C'est la taille traditionnelle par excellence. Les ciseaux en acier sont de forme prismatique ou cylindrique avec une extrémité plate tranchante en carbure de tungstène. La largeur du tranchant varie de 1 cm (ciselets) à 5 ou 8 cm (ciseaux larges) selon les différents travaux de ciselage à effectuer.

Le parement présente de nombreuses stries (1 à 2 mm de profondeur) de profil dissymétrique légèrement incliné, entre lesquelles apparaissent de fines lignes de matière brute d'éclatement.

Réalisé sur une surface sciée, éventuellement rectifiée à la meule, avec un nombre de coups de 10 à 30 par dm, le ciselé est généralement parallèle à l'une ou l'autre des arêtes, parfois oblique.

Il existe de nombreuses variantes exclusivement manuelles, réalisables pour certains travaux de restauration ou de décoration, telles que la taille ancienne, le ciselé en chevrons ou, plus rares, la taille en damier et la taille mosaïque (ou cathédrale).

Sur le Petit Granit, la teinte d'ensemble est en général gris clair, de légères variations de teinte s'observant en fonction de l'orientation des stries et de la lumière.

5.2.12 CISELÉ MÉCANIQUE (néerlandais : *mechanisch gefrijnd*)

Une fraise multiple munie de dents diamantées attaque la tranche sciée, perpendiculairement à la surface, en donnant à la ciselure mécanique son profil plat caractéristique. L'avance automatique de la machine assure le parallélisme des ciselures et leur espacement régulier (de 10 à 28 stries par dm, standards commerciaux : 15 ou 20 stries par dm).

Cette finition de surface produit parfois des effets non désirés : ainsi, par exemple, des ciselures obliques sur un revêtement de façade peuvent canaliser les eaux de ruissellement dans une direction bien précise et y favoriser l'incrustation des salissures et agents de pollution divers.

Sur le Petit Granit, la teinte d'ensemble est généralement gris clair.

5.2.13 TAILLE ANCIENNE MANUELLE (néerlandais : *manuele oude frijnslag*)

La taille ancienne manuelle était une taille d'affinage (*taille heppelée* ou *retonte*) du travail du tailleur de pierre. C'est un ciselé effectué sans nombre de coups bien déterminé (± 20 à 30 coups par dm), les stries étant non continues, parallèles aux arêtes ou légèrement inclinées.

Synonymes de taille ancienne manuelle : heppelé, retendu.

5.2.14 TAILLE ANCIENNE MÉCANIQUE (néerlandais : *mechanische oude frijnslag*)

La taille ancienne mécanique est une appellation des carriers pour désigner une taille effectuée au ciseau pneumatique; elle n'a que peu d'analogies avec la taille ancienne manuelle telle que définie ci-avant et ressemble pratiquement à un sbattu très fin (voir la figure 10).

Sur le Petit Granit, la teinte d'ensemble est gris clair.



Fig. 10 Petit Granit, taille ancienne mécanique.

5.2.15 FLAMMÉ (néerlandais : *gevlamd*)

C'est une finition spécifiquement mécanique obtenue par passage d'un jet de flamme sur une tranche de pierre sciée, avant mise à dimension des produits finis. Elle ne s'applique que sur de grandes surfaces; les chants et retours vus ne peuvent pas être flammés.

La flamme forme un angle d'environ 45° et parcourt automatiquement toute la surface du parement. Le choc thermique fait éclater les grains superficiels et donne la texture spécifique de cette finition (figure 11). Ce travail s'effectue principalement sur des pierres dures.

Sur le Petit Granit, la teinte d'ensemble est gris clair. Le détail présente une multitude de taches blanchâtres de formes irrégulières, légèrement scintillantes et réparties plus ou moins uniformément sur un fond gris moyen. Un aspect gris bleuté peut être obtenu par brossage de la surface flammée (appellation : flammé bleu).

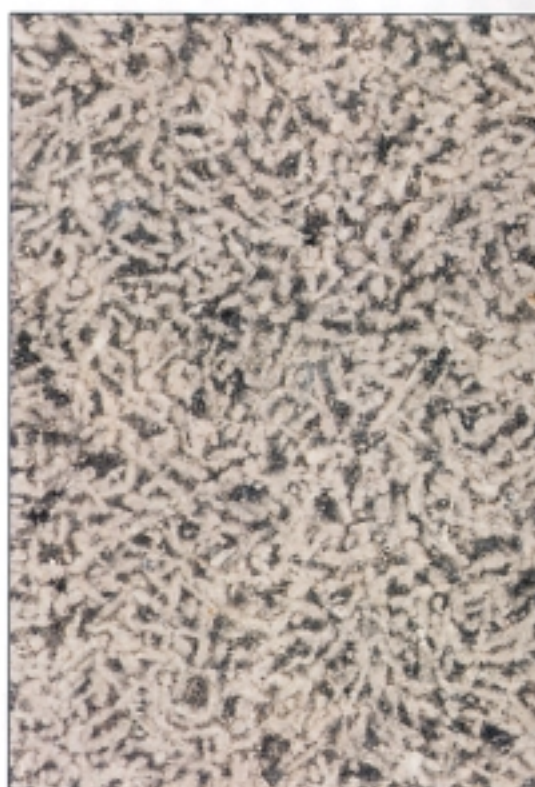
5.2.16 GIVRÉ (néerlandais : *ijsbloem*)

Le givrage est une finition mécanique des parements typique de notre époque. Il s'effectue au moyen de cinq ciseaux dotés chacun de 4 lamelles et pivotant à la fois sur eux-mêmes et sur la pierre. Le parement est rugueux et présente l'aspect du givre.

Fig. 11
Petit Granit
flammé.



Fig. 12
Petit Granit
givré.



5.2.17 MEULÉ (néerlandais : *geschuurd*)

Le meulage s'opère essentiellement sur des pierres dures et vise à éliminer les traces de sciage.

Cette finition mécanique peut s'effectuer soit à sec avec des abrasifs au carborundum, diamantés ou similaires, soit à l'eau, à l'aide de plateaux de dressage diamantés. Elle se réalise au moyen de meuleuses mécaniques pour les petites surfaces, moulures, courbes, etc., ou sur des chaînes d'adoucissage à partir de grandes tranches de pierre sciées.

La finesse de l'abrasif, c'est-à-dire sa granulométrie, est généralement désignée à l'aide de la numérotation internationale de la FEPA (P) en fonction de l'ouverture des tamis (nombre de mailles par cm²), les chiffres allant croissant à mesure que les grains sont plus fins.

La surface d'un parement meulé (figure 13) est unie, toute trace de sciage éliminée, couverte de très fines rayures circulaires (visibles à peu visibles), de directions quelconques (0,2 mm de profondeur maximum, selon le grain de l'abrasif ou du plateau utilisé).

L'échelonnement des opérations de meulage permet d'offrir une large gamme de nuances. Dans le cas du Petit Granit, on distingue :

- ◆ le meulé gris : grain P. 14 à 40
- ◆ le meulé bleu : grain P. 60, 80, 120.

Fig. 13
Petit Granit
meulé.



5.2.18 ADOUCI (néerlandais : *gezoet*)

L'adouci est une finition à l'eau qui se réalise sur des chaînes d'adoucissage, à partir de grandes tranches de pierre sciées (mises ensuite à dimension) ou élément par élément traité en continu. Le travail des petites surfaces, moulures, courbes, etc. s'effectue manuellement ou au moyen de meuleuses mécaniques, avec des abrasifs au grain adapté.

Dans le cas du Petit Granit, on distingue :

- ◆ l'adouci bleu clair : grain P. 220
- ◆ l'adouci bleu foncé : grain P. 320-400
- ◆ l'adouci foncé dit poli mat (satiné) : grain P. 400-500.

L'adoucissage des granits (en particulier ceux de teinte foncée) à l'abrasif P. 220 peut faire apparaître des bandes qui diminuent la qualité du travail. Ce risque sera d'autant plus grand que le grain de l'abrasif est grossier.

La taille adoucie produit de très légers reflets. La surface est unie, mate, sans aucune rayure apparente.

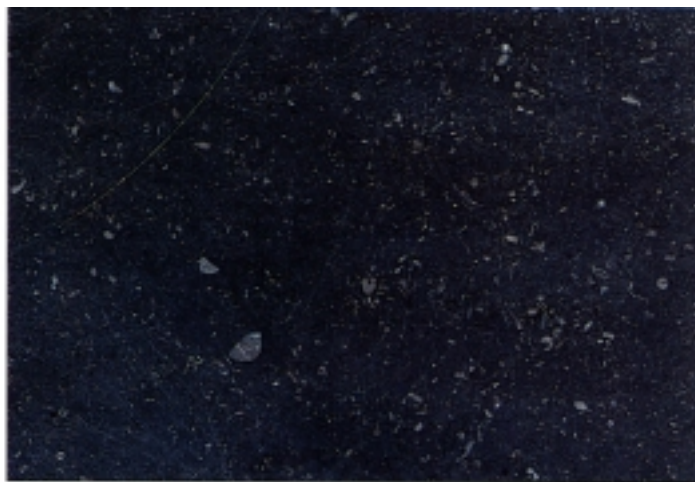


Fig. 14 *Petit Granit* adouci.

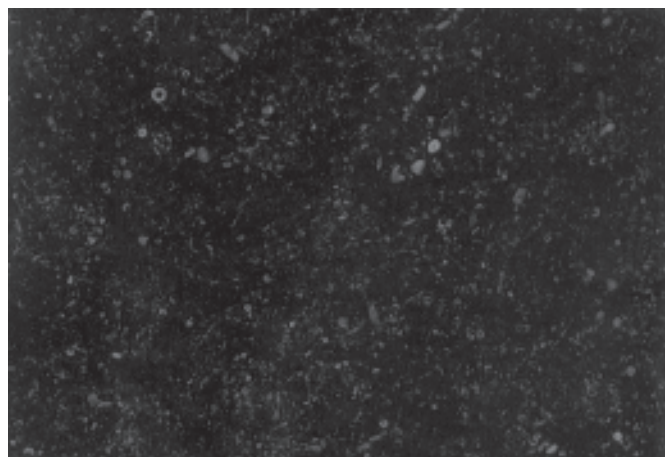
5.2.19 POLI (néerlandais : *gepolijst*)

Anciennement, la pierre, préalablement adoucie, était terminée à la potée d'étain ou d'émeri ou bien encore à l'acide oxalique, et éventuellement cirée. Le poli brillant n'apparaît qu'à ce dernier stade des finitions. Actuellement, le travail n'est fait à la main que pour les petites surfaces, à l'aide d'un tampon de feutre ou de drap serré et humidifié.

L'aptitude d'une pierre à prendre le poli est essentiellement déterminée par l'aptitude au polissage des minéraux qui la composent et par sa texture. D'une manière générale, les minéraux durs se prêtent le mieux au polissage. Toutefois, si l'on se

réfère à une classification courante des principaux minéraux des pierres naturelles selon leur aptitude au polissage, on remarque que nombre d'entre eux font exception à la règle :

- ◆ minéraux prenant facilement le poli : quartz, calcite, aragonite, néphéline, feldspaths, dolomite, leucite, olivine
- ◆ minéraux prenant moyennement le poli : pyroxène, amphibole, magnétite, serpentine, cordiérite, chlorite
- ◆ minéraux prenant mal ou pas le poli : micas (biotite, muscovite, séricite), limonite, minéraux argileux (kaolinite), talc.



A.A.M.

Fig. 15 Petit Granit poli brillant.

Du point de vue de l'aptitude au polissage des pierres naturelles, on peut établir le classement suivant (extrait de «Gesteinskunde», F. Müller, 1984, p. 171-172) [44] :

I Poli miroir	Calcaires des terrains anciens sans lithoclastes ni bioclastes et sans stylolithes ni veines
II Très bon poli	Autres calcaires anciens, marbres microgrenus, onyx
III Bon poli	Calcaires, marbres grenus, roches plutoniques non altérées, gneiss
IV Poli (avec sutures ou zones mates)	Calcaires argileux ou stylolithiques, dolomie, serpentinite, ophicalcite, roches plutoniques altérées, la plupart des roches effusives, la plupart des schistes prenant le poli
V Poli médiocre	Quelques calcaires lacustres, grès calcaires, roches volcaniques à porosité fine, grès compacts, albâtre
VI Poli quasi nul (meulé fin)	Roches volcaniques à porosité fine, calcaires peu compacts de formation récente, la plupart des grès, quelques quartzites, micaschistes et schistes argileux.

Dans la plupart des cas, les tranches de pierre sont polies mécaniquement sur les trains de polissage et mises ensuite à dimension.

Le poli fait ressortir les caractéristiques propres à chaque pierre (figure 15) : les taches blanches, veines, limés, ... sont mis en évidence; la nature et la structure des fossiles apparaissent distinctement (articles de crinoïdes, coquilles de brachiopodes, coraux, ...). C'est au polissage que les teintes, accentuées, apparaissent avec leurs différentes nuances. Le parement devient réfléchissant et très brillant. Plus que les autres finitions, le polissage révèle les fissures et les cassures de la pierre. Cette finition ne convient pas à tous les types de pierres.

Le poli confère à la pierre une protection supplémentaire due à la planéité obtenue. Il donne les meilleurs résultats sur les pierres dures. L'usure plus rapide de la pellicule superficielle polie rend

les effets plus éphémères sur la pierre tendre, bien que des techniques de protection permettent de pallier cet inconvénient.

Une surface mal polie est mate et parcourue de bandes de polissage (plus marquées sur les pierres de teinte foncée). Ce phénomène se produit également sur les grandes tranches de pierre (longueurs inadaptées aux polisseuses).

5.2.20 POLYMÉRISATION (néerlandais : *polymeriseren*)

Cette technique consiste à projeter au pistolet une couche de polyester sur le marbre (ne convient pas aux granits) pour le rendre plus résistant aux attaques d'acide et aux altérations dues à la pollution.

5.2.21 TRAITEMENT CHIMIQUE (néerlandais : *scheikundig behandelen*)

Les tranches peuvent être traitées à l'acide, ce qui confère un effet décoratif à la surface de certaines pierres. Ce traitement est généralement réservé aux éléments intérieurs.

5.3 REMARQUES

Le choix de l'une ou l'autre des finitions décrites ci-avant ne peut être laissé au hasard.

Certaines finitions ne sont parfois pas réalisables sur tel type de pierre déterminé. Ciseler une roche aussi dure que le granit, par exemple, serait absurde et ne laisserait apparaître que des irrégularités. Les marbres, trop tendres et traversés par un grand nombre de veines cassantes et dissociées, ne se

prêtent pas au bouchardage, qui les ferait éclater. A chaque taille est associée une épaisseur minimale, liée à la force des coups nécessaires à sa réalisation. Toute tranche de moins de 30 mm d'épaisseur est susceptible de se rompre lorsqu'elle est travaillée au marteau.

Dans d'autres cas, certaines tailles se révéleront inappropriées car préjudiciables aux qualités décoratives de la pierre. C'est pourquoi les parements en marbre ou en granit ne sont pratiquement jamais meulés (perte de vivacité des textures).

Une large proportion d'éléments de construction en pierre naturelle se prête au polissage. Citons notamment les parements de façades et l'emploi de la pierre en intérieur pour le revêtement des sols ou le parachèvement des cuisines et des salles de bains. Sur les granits en particulier, les surfaces polies offrent l'avantage d'une durabilité accrue vis-à-vis des agents atmosphériques, la pollution et autres résidus s'y incrustant plus difficilement. Précisons toutefois que certaines pierres polies utilisées en revêtement de façade sont sujettes à des variations de teinte passagères au cours du processus d'humidification et de séchage.

Dans le cas d'un dallage, il faut veiller à ce que la finition de la pierre ait un caractère suffisamment anti-dérapant; ce sera certainement le cas pour les sols extérieurs et, éventuellement, pour les sols intérieurs suivant la destination des locaux; on sera très attentif au danger que représente le poli des marches d'escalier, dont le nez devra de toute fa-

çon être rendu anti-dérapant. On doit savoir que, sauf entretien spécial, le poli des marbres s'altérera si ceux-ci sont utilisés dans des locaux accessibles de l'extérieur.

Soulignons cependant que le poli d'une pierre naturelle utilisée en revêtement de sol est toujours limité dans le temps, à moins d'un entretien spécifique.

Le choix d'un effet décoratif doit également se faire en fonction de l'environnement auquel l'ouvrage sera exposé. Les finitions brutes accrochent facilement les poussières et les salissures, nécessitant des entretiens fréquents (si du moins on désire conserver l'effet recherché). Lorsque des dégâts mécaniques sont à craindre, on renoncera de préférence aux surfaces lisses, sensibles aux éraflures. L'adéquation d'une taille ou d'une finition à ses divers usages projetés doit donc être envisagée non seulement sous son aspect esthétique, mais aussi d'un point de vue fonctionnel.

Les marbres et granits polis pourront bien sûr être utilisés en revêtements verticaux intérieurs. Pour les revêtements verticaux extérieurs, on sera attentif à utiliser des granits peu sensibles à l'altération du poli (voir la 2^e partie de la Note, § 2.3, p. 106); le poli des marbres est généralement susceptible de disparaître, surtout lorsque cette finition est utilisée pour les soubassements sujets aux élaboussures contenant le plus souvent des éléments abrasifs (poussière, sable) ou agressifs (projections d'eau rendue acide par les pluies).

BIBLIOGRAPHIE

1. Association française de normalisation
NF B 10-508 Pierres calcaires. Essai d'usure
au disque métallique. Paris, AFNOR, août 1973.
2. Association française de normalisation
NF B 10-514 Pierres calcaires. Essai de ré-
sistance aux attaches. Paris, AFNOR, juil-
let 1981.
3. Association française de normalisation
XP B 10-601 Produits de carrières. Pierres na-
turelles. Prescriptions générales d'emploi des
pierres naturelles. Paris, AFNOR, novembre
1995.
4. Camerman C.
Les pierres naturelles de construction. Bruxel-
les, Annales des Travaux Publics de Belgique,
n° 4, 1960-1961.
5. Camerman C.
Les pierres de taille calcaires. Leur comporte-
ment sous l'action des fumées. Bruxelles, Anna-
les des Travaux Publics de Belgique, n° 1, fé-
vrier 1951, p. 9-42, n° 2, avril 1951, p. 243-263,
n° 3, juin 1951, p. 509-532, n° 4, août 1951,
p. 601-634, n° 5, octobre 1951, p. 829-856, n° 6,
décembre 1951, p. 1019-1041, n° 1, février
1952, p. 57-77.
6. ...
Carrières françaises de roches. Givors (Rhône),
Ed. Le Mausolée, 1976.
7. Centre scientifique et technique de la construc-
tion
Marbres, onyx et granits durs utilisés en Belgi-
que. Bruxelles, CSTC, Note d'information tech-
nique, n° 72, mai 1968.
8. Centre scientifique et technique de la construc-
tion
Le Petit granit. Bruxelles, CSTC, Note d'infor-
mation technique, n° 156, décembre 1984.
9. Centre scientifique et technique de la construc-
tion
Pierres blanches naturelles. Bruxelles, CSTC,
Note d'information technique, n° 80, juil-
let 1970.
10. Centre scientifique et technique de la construc-
tion
Les revêtements extérieurs verticaux en maté-
riaux pierreux naturels de mince épaisseur. Bru-
xelles, CSTC, Note d'information technique,
n° 146, avril 1983.
11. Centre scientifique et technique de la construc-
tion
Les roches et les minéraux. Bruxelles, CSTC,
Note d'information technique, n° 163, mars
1986.
12. Centre scientifique et technique de la construc-
tion
Les roches et les minéraux. Annexe 1 : La pierre
de Tournai. Bruxelles, CSTC, Note d'informa-
tion technique, n° 163.1, mars 1986.
13. Centre scientifique et technique de la construc-
tion
Les roches et les minéraux. Annexe 2 : La pierre
de Vinalmont. Bruxelles, CSTC, Note d'in-
formation technique, n° 163.2, mars 1986.
14. Cetour D. & Gargi Cl.
Granit de France. Givors (Rhône), Le Mausolée,
p. 46-59, février 1996.
15. Cnudde C., Harotin J.J. & Majot J.P.
Pierres et marbres de Wallonie. Bruxelles, Mi-
nistère de la Région wallonne (Direction géné-
rale des Ressources naturelles et de l'Environne-
ment), Archives d'Architecture Moderne, 1987.
16. Comité européen de normalisation
pr EN ... (WI 00246010) Pierres naturelles,
méthodes d'essai. Détermination de l'effort de
rupture au niveau du goujon de l'agrafe. Bruxel-
les, CEN, 1997.
17. Comité européen de normalisation
pr EN 771-6 Spécification pour éléments de
maçonnerie. Partie 6 : Eléments de maçonnerie
en pierre naturelle. Bruxelles, CEN, 1994.
18. Comité européen de normalisation
pr EN 12925 Pierres naturelles, méthodes d'es-
sai. Détermination du coefficient d'absorption
d'eau par capillarité. Bruxelles, CEN, 1997.

19. Comité européen de normalisation
pr EN 12407 Pierres naturelles, méthodes d'essai. Description pétrographique. Bruxelles, CEN, 1996.
20. de Barquin F., Elsen J., Gérard R. & Lens N.
La résistance au gel des pierres naturelles. Etude de leur microstructure. Bruxelles, CSTC-Magazine, n° 3, 1996.
21. De Jonghe S., Gehot H., Genicot L.Fr., Weber Ph. & Tourneur Fr.
Pierres à bâtir traditionnelles de la Wallonie, manuel de terrain. Jambes, Région Wallonne (Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement), 261 p., 1996.
22. Deutsches Institut für Normung
DIN 52108 Prüfung anorganischer nichtmetallischer Werkstoffe; Verschleißprüfung mit der Schleifscheibe nach Böhme; Schleifscheiben-Verfahren. Berlin, Beuth Verlag GmbH, août 1988.
23. Dunham R.J.
Classification of carbonate rocks according to depositional texture. Tulsa, American Association of Petroleum Geologists, in : Classification of Carbonate Rocks, Vol. 1 (Ed. by W.E. Ham), pp. 108-121, 1962.
24. Elsen J. & Venstermans J.
Etude des matériaux de construction par microscopie optique en lames minces. Bruxelles, CSTC-Magazine, n° 2, 1994.
25. Folk R.L.
Spectral subdivision of limestone types. Tulsa, American Association of Petroleum Geologists, in : Classification of Carbonate Rocks, Vol. 1 (Ed. by W.E. Ham), pp. 62-84, 1962.
26. Foucault A. & Raoult J.-F.
Dictionnaire de géologie. Paris, Masson, Collection Guides géologiques régionaux, 1980.
27. Gulink M.
Oude natuurlijke bouwmaterialen in Laag- en Midden-België. Bruxelles, Techn. Wet. Tijdschrift, n° 18/2, p. 25-32, 1949.
28. Gulink M. & Tavernier R.
Les grès tertiaires exploités en Basse et Moyenne Belgique. Liège, Congrès du Centenaire de l'A.I.Lg., pp. 179-185, 1947.
29. Gullentops F. & Wouters L.
Delfstoffen in Vlaanderen. Bruxelles, Ministère de la Communauté Flamande, Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie (Département Ressources naturelles et Energie), 198 p., 1996.
30. Haq B.U. & Van Eysinga F.W.B.
Geological Time Table. Amsterdam, Elsevier, 1987.
31. Institut belge de normalisation
NBN B 15-203 Essais des bétons. Module d'élasticité statique en compression. Bruxelles, IBN, 2^e édition, 1990.
32. Institut belge de normalisation
NBN B 15-223 Essais des bétons. Usure. Bruxelles, IBN, 3^e édition, 1990.
33. Institut belge de normalisation
NBN B 15-229 Essais des bétons. Essais non destructifs. Mesure de la vitesse du son. Bruxelles, IBN, 2^e édition, 1991.
34. Institut belge de normalisation
NBN B 15-230 Essais des bétons. Essais non destructifs. Mesure de la fréquence de résonance. Bruxelles, IBN, 1^{ère} édition (avec erratum), 1976.
35. Institut belge de normalisation
NBN B 24-213 Essais des matériaux de maçonnerie. Absorption d'eau sous vide. Bruxelles, IBN, 1^{ère} édition, 1976.
36. Institut belge de normalisation
NBN B 27-005 Produits céramiques pour parements de murs et de sols. Détermination de la résistance aux chocs. Bruxelles, IBN, 1^{ère} édition, 1983.
37. Institut belge de normalisation
NBN B 27-009 Produits céramiques pour parements de murs et de sols. Gélivité. Cycles de gel-dégel. Bruxelles, IBN, Addendum 1 et 2, remplacent la NBN B 27-009 (1983), 1992-1995.
38. Institut belge de normalisation
NBN B 27-010 Produits céramiques pour parements de murs et de sols. Gélivité. Capacité d'absorption d'eau par capillarité. Bruxelles, IBN, 1983.
39. Le Maître R.W.
A Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms. Oxford (GB), Blackwell Scientific Publications, Recommendations of the International Union of Geological Sciences, 1989.

40. ...
Les pierres de France. Paris, Centre d'assistance technique et de documentation (CATED), Editions du Moniteur, 1980.
41. ...
Marmi Italiani; Guida Tecnica. I.C.E. Roma. Milan, Ed. Vallardi, 1982.
42. Ministère de la Région wallonne
Pierres et marbres de Wallonie. Emploi dans le bâtiment. Fiches techniques. Bruxelles, Ministère de la Région wallonne (Direction générale des Ressources naturelles et de l'Environnement), CSTC, 1992.
43. Ministério da Industria e Energia
Catálogo de Rochas ornamentais Portuguesas. Porto, Ministério da Industria e Energia, Volume I et II, 1994.
44. Müller Fr.
Gesteinskunde. Ulm/Donau, Ebner Verlag-Naturstein Bibliothek, 1984.
45. Müller Fr.
Internationale Naturstein Kartei. Ulm (D), Ebner Verlag GmbH & Co. KG, 1993.
46. ...
Natuurlijke Bouwsteen. Bruxelles, édition spéciale du Bulletin de la Société Belge de Géologie, vol. 99-2, 1990.
47. Netels V.
Le marbre noir de Golzinne. Caractéristiques et propriétés physico-chimiques. Bruxelles, Annales des Travaux Publics de Belgique, n° 3, 1989.
48. Noël P.
Les carrières françaises de pierre de taille. Paris, Société de Diffusion des Techniques du Bâtiment et des T.P., 1970.
49. Perrier R. & Bouineau A.
La décohesion granulaire. Givors (Rhône), Le Mausolée, n° 9, p. 52-59, 1995.
50. Peschel A.
Natursteine. Leipzig, VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, p. 94-95, 1977.
51. ...
Petit Granit - Blauwe Hardsteen. Bruxelles, édition spéciale du Bulletin de la Société Belge de Géologie, Volume 102, 3/4, 1994.
52. ...
Piedras Naturales. Anuario 1994. Bilbao (ES), Ed. Roc Maquina, Volume 1, 1994.
53. ...
The Greek Marble Index. Athènes, A. Tsentas, 1991.



2^e PARTIE PIERRES

1 PIERRES BELGES

1.1 INTRODUCTION (*)

1.1.1 PIERRES BLEUES ET CALCAIRES DE L'ÈRE PRIMAIRE

La dénomination de “pierres bleues”, qui désigne globalement la plupart des calcaires issus des terrains paléozoïques, tire son origine de la teinte gris bleuté qui caractérise ces roches. Les cassures fraîches sont souvent foncées, gris noir, alors que les patines varient d'un gris soutenu à un gris très clair, presque blanc. C'est la présence de carbone finement dispersé qui cause la coloration, et sa disparition par lessivage qui donne la patine. Celle-ci sera d'autant plus claire que la pierre est riche en chaux (la teneur en carbonate peut être supérieure à 99 % dans le cas de certains calcaires de Meuse). La finesse du grain intervient également dans le phénomène, un grain plus fin favorisant le blanchiment. Ces pierres possèdent toute une série de caractères communs, comme une excellente résistance à la compression, une faible porosité, une bonne résistance à l'usure et une aptitude à la taille qui permet des finitions de surface fort diversifiées. La plupart d'entre elles prennent facilement le poli, ce qui en a fait des pierres marbrières appréciées.

La plus connue de ces pierres bleues est certainement le *petit granit*. Cette appellation, qui ne remonte pas au-delà du XIX^e siècle, résulte d'une certaine ressemblance avec la roche magmatique nommée granite. Chez celle-ci, des cristaux de mica et de feldspath présentent des facettes de clivage qui scintillent sur les cassures. Dans le petit granit, ce sont des fragments de crinoïdes – de nature calcitique – qui se clivent facilement et brillent à la lumière. Il s'agit donc d'un calcaire crinoïdique d'âge tournaisien; les gisements appartiennent pour la plupart au Tournaisien supérieur, quelques-uns plus anciens seront décrits plus loin. Le petit granit est extrait principalement dans quatre bassins carriers.

Le premier, *hennuyer*, s'étendait d'Ath à l'ouest jusqu'à Ligny à l'est, en passant par Maffle, Neufvilles, Soignies, Ecaussinnes, Feluy et Arquennes. De nos jours, seules les carrières de Neufvilles et de Soignies (1) sont encore actives; elles comptent d'ailleurs parmi les plus grandes carrières de pierre de taille au monde. Ces gisements relèvent de la bordure nord du Synclinorium de Namur, où les couches peu perturbées s'inclinent de 10 à 15° vers le sud. Cette disposition particulière permet un abord aisé de la roche et autorise une mécanisation poussée des méthodes d'extraction. Les dates de début d'exploitation des différentes localités ne sont pas toujours connues avec certitude, mais elles s'étalent entre la fin du XIII^e siècle et le XVII^e siècle.

Fig. 16

Front de taille impressionnant d'une carrière hennuyère de petit granit à Soignies.



P.M.W.

(*) Les chiffres notés en caractères gras dans le texte renvoient aux numéros de la carte reproduite à la figure 17 (p. 32).

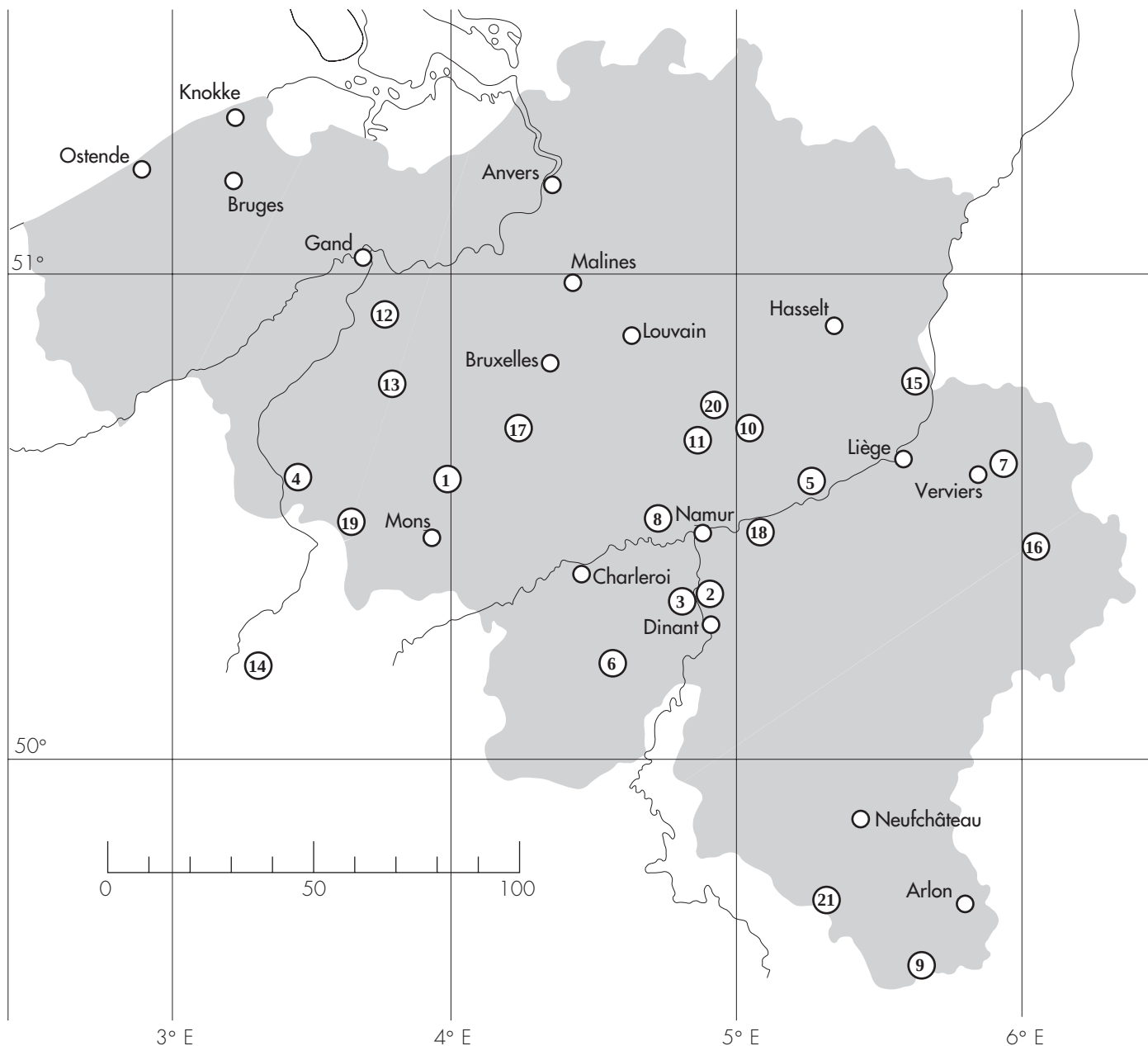


Fig. 17 Les chiffres sur la carte renvoient aux localités citées dans le texte.

Le deuxième bassin carrier couvre le *Condroz* jusqu'aux vallées de l'*Ourthe* et de l'*Amblève*. Le style tectonique est évidemment très différent de celui du Hainaut : les plissements condrusiens serrés donnent des allures très variables aux gisements, rarement à plat, habituellement fort redressés, voire verticaux. L'exploitation en est donc plus malaisée et ne semble pas avoir commencé de façon intensive avant le milieu du XIX^e siècle. Les deux derniers bassins carriers prolongent le précédent, à travers les vallées du *Bocq* (2) et de la *Molignée* (3).

Les gisements de petit granit sont généralement constitués de bancs puissants, aux caractères constants et reconnus de longue date; la tradition qui a nommé chacun de ces bancs dans tous les gise-

ments en distingue soigneusement les usages variés. Toutes les conditions sont donc réunies pour expliquer le succès de ce matériau, qui a supplanté toutes les autres pierres bleues pour s'imposer dès la seconde moitié du XIX^e siècle. Cette faveur s'est étendue alors à travers l'Europe, où il est reconnu comme un des meilleurs matériaux de construction. On peut toutefois regretter qu'il ait été intensivement employé dans la restauration de nos monuments où il s'est substitué aux pierres locales, au détriment de l'authenticité.

D'un niveau un peu plus ancien dans le Tournaisien, le calcaire crinoïdique dit *petit granit du Bocq* est encore exploité dans cette vallée, mais il l'a été autrefois dans beaucoup d'autres régions, dont

Landelies, au bord sud du Synclinorium de Namur, et beaucoup de localités du Condroz. Il se distingue du petit granit habituel par une faune corallienne riche, dominée par de grands rugueux solitaires du genre *Siphonophyllia*, qui se détachent comme des croissants blancs sur le fond sombre de la roche.

D'un âge sensiblement équivalent à celui des gisements hennuyers précédemment évoqués, bien qu'ils s'étendent jusqu'au Viséen inférieur, les *calcaires argilo-siliceux du Tournaisis* forment une puissante série, épaisse de plusieurs centaines de mètres. Bien qu'isolés au milieu des terrains de couverture, ils se rapportent à la marge septentrionale du Synclinorium de Namur et présentent une allure très calme, en strates quasi horizontales. Les caractères de ces calcaires sont très variables et l'on y trouve aussi bien des bancs à grain fin que des niveaux crinoïdiques ou des lumachelles de brachiopodes ("bancs à moules" dans le langage imagé des carriers).

Les usages de ces pierres sont évidemment différents et l'on distingue en général les "bancs bleus" des "bancs de gris". Ces derniers, riches en fossiles, fournissent d'excellentes pierres de taille résistantes qui se patinent en gris pâle fréquemment nuancé de beige. Les "bancs bleus", par la finesse de leur grain et leur teinte foncée, conviennent pour les finitions marbrières et prennent un bel adouci. Ils ont livré autrefois de belles pierres pour la fabrication de lames funéraires et de fonts baptismaux, et de nos jours donnent des dallages appré-

ciés. Ils sont malheureusement gélifs et sont à déconseiller en usage extérieur.

Exploités depuis les Romains, les produits des carrières tournaisiennes ont toujours connu une large diffusion grâce à l'Escaut; bien de grandes églises flamandes sont bâties en pierre de Tournai et les témoins de l'industrie scaldienne se retrouvent à travers toute l'Europe dès le XI^e siècle. De nos jours, c'est surtout à des fins cimentières que les carrières sont exploitées, à très grande échelle, et la production de roches ornementales est très limitée (4).

Les calcaires d'âge viséen sont habituellement nommés *calcaires de Meuse* (figure 18) parce qu'ils ont été largement exploités le long de cette vallée, entre Namur et Chokier. Plusieurs variétés peuvent être reconnues. Dans le Viséen inférieur, le calcaire de Longpré est caractérisé par l'abondance de crinoïdes dans une matrice gris clair. A la base du Viséen moyen, les pierres de Moha et de Vinalmont (5) sont constituées par l'accumulation de minuscules billes calcaires nommées ooïdes. Celles-ci sont disposées en stratifications obliques, légèrement entrecroisées, ce qui donne aux sections perpendiculaires à la stratification une structuration très reconnaissable. La partie principale du Viséen moyen présente des caractères rythmiques affirmés. On y retrouve une alternance régulière de cycles que l'on peut suivre depuis le Boulonnais, à l'ouest, jusqu'à la région d'Aix-la-Chapelle, à l'est. Chaque cycle comporte une base à grain grossier



Fig. 18
Maçonnerie en petit granit, en calcaire de Meuse et en grès famennien.

P.M.W.

avec de nombreux fossiles animaux – que l’on appelle pour cela “phase zoogène” – et un sommet à grain fin, où les végétaux comme les algues dominent – c’est la “phase phytogène” – avec tous les intermédiaires. Chaque séquence s’enrichit en chaux de la base au sommet. Les matériaux de construction qui en résultent sont donc de caractères bien différents, notamment par le grain et par la patine, qui va d’un gris très clair à un gris moyen, voire foncé – c’est ce qui donne aux maçonneries de calcaires de Meuse leurs camaïeux de gris si plaisants.

La tradition avait établi, pour chaque banc nommé, un usage distinct; globalement, les niveaux à grain fin, en strates minces, convenaient plutôt pour la fabrication de carreaux et les utilisations marbrières, alors que les couches plus grenues donnaient les pierres de taille, avec d’autres destinations plus particulières (pierres à balcons, à colonnes, etc.). Cette distribution résultait bien sûr d’une longue connaissance de la stratigraphie et d’une pratique sûre du métier, qui éliminaient les matériaux gélifs ou les réservaient à des usages spécifiques.

Mais, au cours du XIX^e siècle, certains producteurs ont voulu suivre inconsidérément l’augmentation de la demande et ont mélangé dans leurs livraisons des pierres de qualités différentes. Les résultats désastreux n’ont pas tardé à paraître au grand jour, les plus mauvais blocs entraînant irrémédiablement la ruine des ouvrages. Et les carrières de Meuse ont acquis rapidement une fâcheuse réputation, ce dont ont profité leurs concurrents directs, les producteurs de petit granit. Celui-ci présente des qualités beaucoup plus constantes et les risques mêlés à son utilisation sont nettement plus limités qu’avec les calcaires mosans, malgré toutes les précautions qu’a tenté de prendre l’administration en agréant seulement certains bancs du Viséen et en codifiant la tradition d’usage. Alors a commencé l’inexorable déclin des carrières de Meuse. Les extractions servent de nos jours surtout à la production de chaux, mais quelques carrières de pierre ornementale subsistent, qui fournissent d’excellentes pierres sélectionnées avec soin.

Par souci d’exhaustivité, il nous faut enfin mentionner les niveaux crinoïdiques du Viséen supérieur, exploités autrefois sous le nom de “petit granit du Samson” dans cette vallée. Dans les autres régions, les dépôts viséens présentent une aussi grande variabilité de caractères. On en retiendra les calcaires fins, utilisés autrefois comme “marbre noir” à Theux, Basècles, Dinant et Namur.

Les *calcaires dévoniens* montrent également une belle variété. Ils se sont formés dans des conditions très particulières : mer tropicale, vie luxuriante,

développement de récifs coralliens, ... Selon l’endroit où l’on se trouve dans le bassin de sédimentation, on obtiendra des roches de types très différents. Ainsi sont nés les calcaires récifaux, très fossilifères, les calcaires argileux, où se concentrent parfois des nodules plus carbonatés dans une matrice plus schisteuse, et les calcaires fins, déposés dans des conditions très calmes à l’abri de l’oxydation. Plus particuliers encore, les *calcaires rouges* du Frasnien (6) proviennent d’édifices récifaux hémisphériques isolés au milieu des schistes. Des recherches récentes ont montré que le pigment rouge de fer oxydé avait été fixé par une activité bactérienne. Rouges aussi, les *calcaires famenniens* de la région de Limbourg (marbre de Baelen) (7) se distinguent des précédents par la prolifération des crinoïdes et par l’absence complète de coraux – ceux-ci avaient disparu au Frasnien supérieur, au cours d’une de ces grandes extinctions qui scandent l’histoire de la vie ...

Peut-être est-il bon de préciser un peu le vocabulaire : “marbre” désigne en géologie un calcaire qui a subi une recristallisation poussée au cours du métamorphisme – les marbres blancs méditerranéens en sont les exemples classiques. Dans le langage usuel, l’appellation désigne un matériau généralement calcaire susceptible de prendre un beau poli par une préparation adéquate. C’est à cette catégorie qu’appartiennent en fait tous nos “marbres” belges, qui n’ont rien de métamorphiques mais n’en sont pas moins appréciés et reconnus comme tels à l’étranger. Actuellement, seules sont exploitées à des fins ornementales des carrières de marbres rouges et gris, et l’extraction souterraine de marbre noir de Golzinne (8), toutes dans le Frasnien. Les autres carrières fournissent uniquement des granulats.

1.1.2 PIERRES BLANCHES ET CALCAIRES DES ERES SECONDAIRE ET TERTIAIRE

Caractérisés par leurs couleurs généralement claires, ces matériaux sont extraits des terrains de couverture post-paléozoïques, les “morts-terrains” comme les désignent péjorativement les carriers qui travaillent le “dur”. Ils présentent en commun une résistance à la compression plus faible que leurs équivalents du Primaire, et une porosité plus développée, résultat d’une compacité moindre et d’une cimentation moins avancée. Chez eux, la formation d’un calcin protecteur peut jouer un rôle important pour leur durabilité. Leur comportement en œuvre est très variable, mais peut devenir franchement médiocre lorsqu’aux problèmes de gélivité s’ajoute une grande sensibilité aux agents de pollution atmosphérique.

Sur la marge méridionale de la Gaume, le long de la frontière française, le *calcaire bajocien* de Grandcourt (9) se caractérise par sa richesse en fragments de coquilles. Il se scie et se taille facilement, et prend une agréable patine jaune doré. Une petite carrière extrait encore ce beau matériau sur notre territoire.

Le tuffeau de *Lincent* a été exploité en divers endroits de Hesbaye; les carrières les plus importantes étaient situées sur le territoire des entités d'Orp-Jauch, d'Hélécine et de Lincent (10). Ce calcaire siliceux du *Landénien* est très poreux et gélif. En restauration, on lui substitue essentiellement de la pierre de Maastricht, également appelée "sibbesteen".

Très répandus dans le Brabant et certaines parties du Hainaut, les sables *bruxelliens* se chargent localement de bancs consolidés, constitués de *calcaire gréseux*. Dans la région de Jodoigne (11) où ils ont été abondamment exploités (souvent en galeries souterraines) et où une carrière est encore active, ce calcaire présente de très fines laminations alternativement appauvries ou enrichies en grain de quartz, ces dernières plus résistantes mises en relief par l'érosion. De grosses traces cylindriques recoupent obliquement les lamines, terriers d'organismes fouisseurs. L'ensemble est parsemé de minuscules grains de *glauconie*. Ce minéral, silicate complexe riche en fer, de couleur vert foncé à brun, s'altère facilement en libérant des traînées rouille. On ne le trouve que dans les terrains marins du Secondaire et du Tertiaire. Les bancs de pierre de Gobertange (figure 19) sont de hauteur limitée à une quinzaine de centimètres et ils ne peuvent livrer de blocs de grandes dimensions, d'autant plus qu'ils doivent être débarrassés de leur croûte de sable par l'ébousinage. Dans d'autres régions, comme celles de Fleurus ou de Nivelles, les calcaires sableux bruxelliens ont perdu cette structure

laminée et montrent un aspect plus homogène. On les retrouve également dans les environs de Bruxelles, à Zaventem et à Diegem, d'où l'appellation locale de pierre de Diegem.

Dans les *sables lédiens*, la pierre de Balegem s'étend sur quelque trois bancs horizontaux d'un demi-mètre d'épaisseur environ. Ce grès calcaire, qui n'est plus guère extrait à Balegem qu'à petite échelle (12), était exploité jadis dans une vaste région comprise entre Gand et Louvain. La pierre de Balegem fut, dès le haut gothique, la pierre à bâtir la plus populaire pour une multitude d'édifices. Ainsi, au *xv^e* siècle, il en existait de nombreuses carrières à Bruxelles même. Cette pierre est cependant très sensible à la pollution atmosphérique et est remplacée à grande échelle par des pierres blanches importées essentiellement de France.

Jusqu'à la fin du *xviii^e* siècle, le long de la vallée de la Dendre et dans les collines d'Audenarde (13), les strates de l'*Yprésien* ont fourni des bancs de calcaires appelés pierre d'Ypres ou pierre de Zandberg. Ces calcaires sont très riches en petits fossiles lenticulaires, les *nummulites*, d'où leur appellation de calcaires à nummulites.

Dans le *Crétacé*, ce sont bien sûr des sédiments crayeux qui dominent. Les craies proprement dites sont souvent trop tendres pour servir de pierres à bâtir. Seules certaines couches indurées peuvent être utilisées dans cette intention. Ces niveaux se développent à la faveur d'une interruption momentanée de la sédimentation, qui laisse le fond marin à découvert pendant quelque temps. Par une série de processus physico-chimiques et d'interventions biologiques se forme une véritable croûte ou cuirasse, que vient recouvrir une nouvelle couche de craie. Ce sont ces *niveaux indurés* qui ont donné les moellons de l'église d'Orp-le-Grand, pétris de débris de bélemnites.

Il faut mentionner ici un matériau extrait hors de nos frontières, mais assez répandu dans nos contrées sous le nom de "pierre d'Avesnes". Il était exploité autrefois dans la région d'Avesnes-le-Sec (14) entre Valenciennes et Cambrai (à ne pas confondre avec Avesnes-sur-Helpe, au sud de Maubeuge). Il s'agit d'une craie très fine, grisâtre, dont les meilleurs bancs sont bien résistants. Sa finesse de grain la rendait propice à la sculpture fouillée et elle a été particulièrement appréciée pour les réalisations flamboyantes. C'est elle qui compose nos beaux jubés gothiques comme celui de Walcourt, et on la retrouve jusqu'au *xvii^e* siècle dans les ensembles marbriers rouges, blancs et noirs, avant qu'elle soit détrônée par les marbres blancs importés d'Italie. On l'a utilisée en extérieur dans plusieurs bâtiments de Bruxelles et de Tournai – notam-

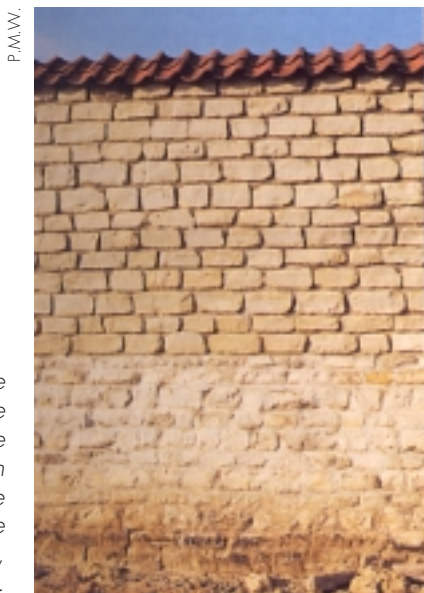


Fig. 19 Maçonnerie ancienne en pierre de Gobertange, rehaussée récemment par un moellonnage de la même pierre. Ferme rénovée à Melin (Jodoigne, Brabant wallon).

ment dans le porche occidental de la cathédrale – et pour les hôtels de ville de Louvain et d'Audenarde. Elle a été remplacée lors des restaurations par d'autres pierres françaises, venues de Lorraine ou de Bourgogne.

Des craies plus grenues mais également tendres ont été exploitées sous le nom de tuffeaux dans le Crétacé inférieur (tuffeau du Maestrichtien). Cette pierre est d'assez bonne tenue lorsqu'elle a conservé son calcin protecteur. Sa faible dureté l'a fait rechercher pour les éléments moulurés et sculptés. Couramment exploité à l'époque romaine dans la région de Zichen-Zussen-Bolder (15), le tuffeau de Maastricht s'est largement exporté, remontant la Meuse jusqu'à Huy, voire jusqu'à Namur ou Dinant. Il est encore exploité, à des fins de restauration essentiellement, sous le nom de "sibbesteen" dans le Limbourg néerlandais.

1.1.3 GRÈS ET ROCHES GRÉSEUSES

Le constituant essentiel des grès est le *quartz*, forme de silice très dure. Ses grains donnent aux roches gréseuses leur résistance et leur dureté. Plusieurs types de *ciments* peuvent réunir ces grains et assurer aux pierres leur cohérence. On distingue ainsi des grès *siliceux*, cimentés par de la silice (que ce soit de la calcédoine, de l'opale ou une autre forme), des grès *argileux*, des grès *calcareux* et des grès *ferrugineux*, où le ciment est l'oxyde ou l'hydroxyde de fer, qui colore la roche en brun ou en rouge. La cassure de ces roches est grenue – on y distingue encore les grains de quartz. Il est difficile de préciser les limites entre des grès "vrais" et les roches vers lesquelles ils évoluent par diminution de la charge quartzeuse. Entre un grès calcareux et un calcaire gréseux, la différence peut être ténue ...

Pour la classification, nous nous sommes basés sur des critères liés au façonnage et à la mise en œuvre, plus subjectifs que la teneur en quartz. Nous avons donc rattaché aux grès au sens large les roches qui se préparent essentiellement par clivage et épincage, et sont trop abrasives pour être sciées aisément, du moins sans endommager les scies habituelles. Les usages qui en découlent sont donc le moellonnage et le pavage, et pas particulièrement la taille.

Lorsque les grains sont unis par du quartz cristallisé en continuité avec les éléments originaux, on nomme la roche "quartzite". Une véritable interpénétration des grains de quartz rend la roche beaucoup plus dure et plus cohérente. C'est vers les quartzites que les grès évoluent lorsqu'ils sont soumis au *métamorphisme*.

Les grès peuvent se charger d'autres *minéraux* que le simple quartz mentionné jusqu'à présent. Ces minéraux proviennent de la désagrégation d'autres roches soumises à l'érosion. Parmi celles-ci figurent des granites vrais, pierres magmatiques constituées de quartz, de feldspath et de mica. Lorsque les grès contiennent d'abondants *micas*, ils sont nommés "psammites", reconnaissables aux petites paillettes scintillantes accumulées sur les surfaces de stratification. Les grès riches en débris de *feldspath* sont appelés "arkoses", teintées souvent de coloris pastel.

Lorsque les grès sont riches en matières argileuses, ils peuvent développer une schistosité plus ou moins prononcée. Ici aussi, la transition vers de vrais schistes est très progressive et il est délicat de fixer des limites strictes et de nommer les variétés intermédiaires. Nous parlerons plus tard de ces *grès schisteux*, en même temps que des schistes.

Passons en revue rapidement les principaux types de grès qui ont été utilisés comme pierres à bâtir. Les plus exploités de nos jours sont les *grès du Famennien* (voir la figure 18, p. 33), puisqu'ils constituent le deuxième secteur de roches ornementales en Wallonie par l'importance économique, après le petit granit. Ils ont été largement utilisés autrefois, dans les zones d'extraction mais aussi ailleurs, surtout sous forme de pavés très appréciés. Leurs caractères sont très variables, à commencer par les couleurs : gris, gris vert, gris bleu, rose à lie-de-vin, beige à brun, avec des faces brun rouille. Ces dernières sont fréquentes dans les roches détritiques et résultent de minces fractures finement imprégnées d'oxydes et d'hydroxydes de fer, que le clivage et le façonnage dégagent et mettent en évidence. Elles ne sont donc pas diagnostiques d'un type de grès particulier.

Les grès famenniens comportent des bancs dont les surfaces sont très riches en paillettes de muscovite, ce qui leur a valu l'appellation générale de "psammites du Condroz". Le ciment qui lie les grains est de type argileux et il n'est pas rare d'observer une certaine teneur en calcaire ou en dolomite. Les principaux gisements sont localisés dans les noyaux des anticlinaux condrusiens, de la Meuse aux vallées de l'Ourthe et de l'Amblève – les très grands fronts de taille d'anciennes carrières ponctuent encore les flancs de ces vallées, voire des traces d'extraction souterraine.

Il faut mentionner une variété particulière qui a reçu le nom pittoresque de "pierre d'avoine". La partie superficielle des gisements a été lessivée par la percolation des eaux météoriques, ce qui a provoqué une décalcification et une décoloration du grès, tendant vers une belle teinte jaune doré qui

fut très appréciée. Le matériau altéré présentait une cohésion amoindrie, qui rendait possible une taille soignée, voire une ciselure assez fouillée. On le retrouve sous cette forme en tours de baies, chaînages et harpages d'angles, bandeaux et moulures. Il a connu une grande faveur au début de ce siècle. Malheureusement, cette pierre affaiblie n'est pas exempte de défauts et la gélivité est souvent cause de sa décrépitude.

Les gisements famenniens de la bordure septentrionale du Synclinorium de Namur présentent des caractères comparables : décalcification, couleurs claires et aptitude à la taille – mais aussi gélivité et faible résistance. C'est aux Ecaussinnes que l'exploitation a été la plus intense, les gisements doublant vers le nord ceux du petit granit tournaisien. Mais on en trouve aussi à Soignies, où la collégiale romane Saint-Vincent en fait usage largement dans ses maçonneries. Le *grès d'Ecaussinnes* a connu un regain d'intérêt au milieu du XIX^e siècle et a été utilisé couramment, entre autres à Bruxelles, à la fois pour des constructions neuves et pour des restaurations. Dégradé, il a dû être souvent remplacé par la suite, habituellement par des pierres françaises.

Les autres parties du Dévonien sont également riches en grès. Nous ne citerons que pour mémoire les *grès verts de la Gileppe*, rapportés au Couvinien. Ils ont été appréciés au début de ce siècle et les architectes de l'Art Nouveau aimaient mêler leur teinte verte au rose pâle des grès d'Andenne et au gris clair des calcaires de Meuse utilisés pour les éléments structurels. La Grand-Poste de Verviers en est un fort bel exemple néogothique. Plus rarement, on trouve ces grès verts en bandeaux dans des parements réguliers en pierre de Gobertange. Il est fréquent d'en retrouver dans l'architecture urbaine "fin de siècle", utilisés en moellonnage rustique de soubassement.

C'est surtout l'énorme masse terrigène du *Dévonien inférieur de l'Ardenne* qui a livré en quantités les grès et quartzites les plus variés. Il est illusoire de vouloir les nommer tous, et souvent bien difficile de les déterminer avec précision. Certains niveaux sont pétris de fossiles, que la décalcification a réduits à l'état de fantômes ou d'empreintes. Les couleurs sont très fluctuantes, souvent dans une gamme sombre, mais sans exclure un blanc presque pur comme pour ces étranges grès de la région de Mormont. Le grain, la composition sont aussi variables, et la plus ou moins grande compacité dicte les façonnages et les usages.

On retrouve du *Dévonien inférieur* plus au nord, au cœur de quelques plis hercyniens qui recoupent la

Meuse en amont de Wépion, et au bord septentrional du Synclinorium de Dinant, avec un développement remarquable en Thudinie, au sud de Binche et de Dour. Là, les couches rouges dominent; on est proche des anciens rivages et le "continent des vieux grès rouges" marque de son empreinte les sédiments quasi littoraux, voire fluviatiles de l'Emsien. Mais d'autres combinaisons sont possibles, à preuve les successions de schistes lie-de-vin et les grès verts sur lesquels repose la partie sud des remparts de Binche – qui ont intégré ces moellons verts parmi bien d'autres matériaux. Dans les régions où les différents niveaux du Dévonien se succèdent rapidement, les maçonneries mêlent allègrement pierres de toutes provenances et il n'est pas rare de trouver de la pierre d'avoine aux côtés de grès rouges emsiens.

Vers la base du Dévonien, le *Gedinnien* forme des auréoles autour des vieux massifs calédoniens de l'Ardenne. Dans ces niveaux se trouvent de belles *arkoses*, aux agréables teintes claires – vert, rose, jaune, voire blanc – et au grain souvent grossier. Ceci et leur grande dureté les rendent revêches à la taille. C'est donc des moellons que l'on en tirait et que l'on en tire toujours dans quelques carrières de la région de Malmédy (16). L'église principale de cette ville constitue l'un des rares monuments en arkose traitée en pierre de taille (arkose de Waimes).

Plus anciens encore, les terrains calédoniens des Massifs de Brabant et de Stavelot renferment des strates gréseuses, fréquemment quartzitiques, exploitées aussi bien pour l'empierrement des chemins (et plus tard le concassé pour voirie et pour bétons) que pour le moellonnage. Claires dans le *Devillien*, sombres dans le *Revinien*, ces roches n'ont connu qu'un usage local assez limité.

Fig. 20 Maçonnerie traditionnelle en moellons d'arkose de couleurs pastel, avec intercalation d'éléments plats en pierre d'Otré violet. Maison rurale à Jevigné (Lierneux, Ardenne du nord-est).



P.M.W.

Dans le Devillien du Massif de Brabant, l'échan-
cure de la Senne et de ses affluents a découvert
des *arkoses vertes* dont le chromatisme n'est pas
sans rappeler celui des grès de la Gileppe – mais
ceux-ci sont dépourvus de feldspaths. Anciennement
exploitées à Clabecq (17) comme moellons et
comme pierres de taille, exportées à la Renaissance
jusqu'à Anvers pour la construction de l'hôtel de
ville (aux côtés de marbres rouges frasnien et
famennien) et pour l'édification des remparts, elles
ont aussi été remises au goût du jour au début du
xx^e siècle pour leur couleur pimpante. Plutôt géli-
ves, elles s'altèrent facilement.

Dans les terrains *houillers*, les bancs gréseux ne
sont pas rares, intercalés dans les schistes, voire
parfois près des veines de charbon. Ici aussi, granu-
lométrie, composition minéralogique et couleur sont
éminemment variables. Niveaux psammitiques ou
arkosiques, avec une gamme de teintes grises, beiges
ou brunes, ils se conservent souvent mal, présen-
tant des réactions exacerbées avec le liant des joints,
qui causent fréquemment un retrait prononcé à cet
endroit. Certains bancs à caractère quartzitique sont
plus résistants. Nous ne citerons que les grès namu-
riens de la région d'Andenne (18), sur la rive droite
de la Meuse, aux couleurs claires, blanc cassé ou
rosées. Leur vogue fut grande il y a cent ans et on
les retrouve aussi loin qu'à Ostende, où ils consti-
tuent les maçonneries de la grande église néogothi-
que Saints-Pierre-et-Paul, avec du calcaire de Vinal-
mont que l'air marin a rendu d'un blanc éclatant.

Passons maintenant aux *terrains de couverture*,
royaume des "pierres blanches" mais contenant
aussi des grès calcaires, voire des grès quartzitiques.
En Gaume d'abord, le *Sinémurien*, largement répandu,
livre des grès à ciment calcaire que les carrières
ont traditionnellement clivés en moellons, seuils,
voire linteaux épincés. De bonne résistance, cette
pierre de Fontenoille (21) se prête également aux
pavés de sol. Les bancs coquilliers dits "grigneux",
de moindre qualité, sont moins utilisés.

Dans les couches tertiaires du Brabant et du Hai-
naut, plusieurs niveaux gréseux ont été utilisés pour
la construction. Les grès "*lustrés*" du *Panisélien*
(Yprésien), riches en glauconie, les grès *bigarrés*
du *Landénien inférieur* de la région de Blaton (grès
de Grandglise) (19) sont aisément reconnaissables.
Ces derniers ont donné lieu à une exploitation as-
sez développée, produisant des pierres de taille de
belles dimensions. Malheureusement, certaines
d'entre elles se désagrègent, d'autres souffrent de
la gélivité et toutes semblent sensibles aux altéra-
tions de la pollution.

Beaucoup plus étendus géographiquement, les sa-
bles clairs du *Landénien supérieur*, d'origine habi-

tuellement continentale, renferment des concrétions
de dimensions variables, de la taille d'un poing à
celle d'une maison. Leurs contours irréguliers pré-
sentent des formes mamelonnées étranges et leur
couleur change d'un blanc quasi pur ("blanc de
neige") à un beige soutenu, nuancé de rouille, ou à
un gris sale, parfois foncé. Ces blocs erratiques,
inégalement dispersés au milieu des sables, ont été
générés par une silicification dont les causes et les
processus restent mal compris. Il s'agit souvent de
véritables quartzites. Exploités de longue date dans
la région de Binche et dans celle de Tirlemont (pas
loin de Landen qui a donné son nom à l'étage), on
les trouve dans de nombreux autres endroits, par-
fois en blocs isolés lorsque l'érosion a emporté le
sable qui les contenait. Cette pierre est appelée
"quartzite de Rommersom", du nom d'un hameau
de Hoegaarden (20).

L'exploitation de ces gisements ne devait pas être
facile, car la qualité change très vite d'un élément
à un autre et même au sein d'un seul bloc, leur
disposition est imprévisible et l'étroite association
à des sables nécessitait l'exploitation concomitante
de ces derniers. Tout cela, lié à l'épuisement des
principales ressources, a conduit à la fermeture des
dernières carrières avant la première guerre mondia-
le. Comme tous les quartzites, celui-ci est difficile
à travailler, mais les artisans des siècles passés par-
venaient à le tailler, voire à le mouler finement.

Enfin, il reste à dire un mot des grès colorés en
rouge ou brun par un ciment *ferrugineux*. On en
trouve notamment dans le Bruxellien et dans le
Diestien, ces derniers de couleurs sensiblement plus
soutenues que les précédents. Mêlés aux matériaux
clairs des mêmes niveaux, ils forment une agréable
polychromie qui anime bien des bâtiments braban-
çons. Au bas Moyen Âge, ces grès ferrugineux ont
été abondamment exploités de façon locale dans le
Brabant et le Limbourg.

1.1.4 SCHISTES ET ROCHES SCHISTEUSES

La *schistosité* se développe dans les matériaux pier-
reux à grain fin, selon une direction perpendicu-
laire aux pressions qui la génèrent. Elle est donc
indépendante de la stratification et peut recouper
celle-ci sous un angle variable. Dans une succes-
sion de couches, certaines peuvent être schistossées
et d'autres pas, selon leur "compétence". C'est pour-
quoi l'on observe tous les intermédiaires entre les
schistes vrais et les grès durs, en passant par les
schistes gréseux et les grès schisteux ... Le *Dévo-
nien inférieur de l'Ardenne* est rempli de ces ro-
ches un peu hybrides, rebelles aux classifications.
Plusieurs carrières restent actives en ces matières.

Le *métamorphisme* agit sur ces sédiments argileux en transformant les schistes en *phyllades*. A la suite d'un réarrangement minéralogique, ceux-ci possèdent des qualités particulières de fissibilité, qui permettent un débitage en feuillets minces et réguliers, d'une bonne résistance. Ce sont surtout les couches du Siegenien qui ont permis le développement de l'industrie ardoisière dans certaines régions d'Ardenne. Un rare fleuron en subsiste ! On retrouve ces phyllades dans le Salmien du Massif de Stavelot, où la production de croix funéraires et de nombreuses réalisations sculptées les a rendus fameux. D'étranges roches y sont associées, qui présentent une très fine alternance de minces lits schisteux et d'autres gréseux. Un changement de couleur souligne ces successions, que l'altération met en relief par le creusement des couches schisteuses. Ce sont là les *quartzophyllades* dont on trouve des équivalents dans l'Ordovicien du Massif de Brabant. Une seule carrière les exploite encore près de Malmédy (16).

1.1.5 AUTRES ROCHES

Dans cette catégorie "fourre-tout", nous rangerons d'abord les *dolomies*. Bien que l'on en trouve dans le Frasnien de la région de Philippeville (6), ce sont surtout celles du *Dinantien* du Synclinorium de Namur qui ont été employées en construction. Elles sont développées dans des niveaux proches de la limite entre le Tournaisien et le Viséen. Leur genèse n'est pas tout à fait bien comprise, mais on considère généralement que c'est la percolation d'eaux riches en magnésium qui a entraîné la profonde transformation de roches calcaires en dolomie, remplaçant la calcite par de la dolomite. Parfois, des structures de la roche d'origine subsistent, comme les cherts ou les fossiles. On peut reconnaître des fragments de crinoïdes dissous – ce qui donne à la pierre un curieux aspect poreux, voire caverneux – qui laissent deviner un matériau original proche du petit granit. Malgré certains blocs qui deviennent pulvérulents, les pierres de taille qui en sont tirées sont souvent d'assez bonne tenue.

Les *travertins*, souvent appelés improprement "tufs", ont aussi une apparence poreuse, mais leur mode de formation est complètement différent. En eaux douces, dans des conditions bien particulières de température et d'agitation, des dépôts calcaires se forment autour de débris végétaux. Les couches qui en résultent peuvent prendre une belle ampleur, au point de presque combler les vallées qui leur ont permis de se développer. Tendres et légers, ils se prêtent facilement à la taille, mais résistent très mal aux intempéries.

Les *silex* constituent des nodules siliceux développés dans la craie, à l'image des cherts qui ponctuent les calcaires paléozoïques. Extrêmement durs, ils peuvent résister à la dissolution de la craie et former alors de véritables accumulations, ou se trouver repris et remaniés dans des sédiments plus jeunes.

Les *poudingues* résultent de la consolidation de sédiments très grossiers, constitués surtout de galets. Ils se distinguent des brèches, dont les éléments sont toujours anguleux, par l'arrondi plus ou moins marqué de leurs constituants. Formés en régime littoral, voire fluvial, ils marquent en général le front d'une transgression ou soulignent au contraire un mouvement régressif. On en trouve plusieurs niveaux au sein du *Dévonien inférieur et moyen*. Certains sont colorés en rouge, d'autres en vert ou en gris, mais il est difficile d'établir des distinctions strictes entre ces roches aux caractères très rapidement fluctuants. Outre leur utilisation comme "pierres meulières" pour leurs qualités abrasives, ils ont été employés en moellonnage lorsque leur cohérence était suffisante pour les façonner. Les *poudingues rouges du Permien* de Malmédy sont probablement d'origine continentale. Ils comportent fréquemment des fossiles calcaires remaniés du Dévonien moyen et supérieur. Leur gamme de coloris est assez différente de celle des poudingues dévoniens.

1.2 LISTE DES PIERRES BELGES

DÉNOMINATION GÉNÉRIQUE OU LA PLUS COURANTE	AUTRES APPELLATIONS
Arkoses	Pierre de Boussire, des Hautes Tailles, de Waimès, etc.
Calcaires de Meuse	—
Grand Antique de Meuse	Rubanée de Tailfer
Grès durs	grès du Famennien, grès du Condroz, grès de Meuse, psammites du Condroz
Grès schisteux	—
Marbre gris	—
Marbre gris rosé	—
Marbre noir de Dinant	Dinant
Marbre noir de Golzinne	marbre noir de Mazy, Noir Belge, Noir Fin, Golzinne, Mazy
Marbre rouge griotte	Jaspe, Rouge de Flandre
Marbre rouge royal	—
Noir de Denée	Denée, Noir F.D.
Noir de Tournai	—
Petit Granit	Pierre bleue, Ecaussinnes
Pierre de Balegem	Pierre de Lede, Lédien, Balegem
Pierre de Fontenoille	grès calcaire du Sinémurien, Fontenoille
Pierre de Gobertange	calcaire sableux (ou gréseux) du Bruxellien, Gobertange
Pierre de Grandcourt	calcaire du Bajocien, Pierre gaumaise, Grandcourt
Pierre de Longpré	Longpré
Pierre d'Otré	Otrélite impériale
Pierre de Tournai	Tournai
Pierre de Vinalmont	Pierre de Moha, Vinalmont
Quartzites	—
Schiste ardoisier	ardoise
Schistes de l'Ardenne	—
Schistes du Plateau des Tailles	schistes de la Lienne

1.3 FICHES TECHNIQUES DES PIERRES BELGES

PBE1	Petit Granit.....	42
PBE2	Calcaires de Meuse	44
PBE3	Pierre de Longpré	45
PBE4	Pierre de Vinalmont	46
PBE5	Noir de Tournai	47
PBE6	Pierre de Tournai	48
PBE7	Noir de Denée	49
PBE8	Marbre noir de Golzinne et Marbre noir de Dinant	50
PBE9	Marbre rouge griotte et Marbre rouge royal.....	51
PBE10	Marbre gris rosé et Marbre gris	52
PBE11	Grand Antique de Meuse.....	53
PBE12	Pierre de Balegem	54
PBE13	Pierre de Gobertange	55
PBE14	Pierre de Grandcourt	56
PBE15	Pierre de Fontenoille	57
PBE16	Grès durs	58
PBE17	Grès schisteux et schistes de l'Ardenne (Ordovicien et Dévonien inférieur)	59
PBE18	Arkoses	60
PBE19	Quartzites	61
PBE20	Schistes du Plateau des Tailles (Ordovicien)	62
PBE21	Pierre d'Otré, dite Otrélite impériale	63
PBE22	Schiste ardoisier	64

PETIT GRANIT**PIERRE BELGE**

Autres appellations : pierre bleue (appellation générale), Ecaussinnes

Lieu d'extraction : bassins d'Ecaussinnes-Neufvilles-Soignies, de l'Ourthe-Amblève ou du Condroz, du Bocq et de la Mollignée

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE (TEXTE DESCRIPTIF POUR CAHIER DES CHARGES)

Calcaire crinoïdique de teinte gris bleu, d'âge stratigraphique tournaisien (Carbonifère inférieur, Primaire), appartenant à la catégorie ... (à préciser) conformément au classement tenant compte des particularités de structure et d'aspect, tel qu'il est établi dans la NIT n° 156 du CSTC.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : «Pierres et marbres de Wallonie. Emploi dans le bâtiment. Fiches techniques» (fiche I) - d'après la NIT 156 (1984)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2689
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	0,31
Résistance à la compression	N/mm ²	129,2
Résistance à la flexion	N/mm ²	12,7
Vitesse du son	m/s	5978
Module d'élasticité statique	N/mm ²	70000
Usure	mm/1000m	3,16
Dilatation thermique	mm/mK	0,01

APTITUDES D'EMPLOI

- ◆ Matériau non gélif et non sensible aux pollutions atmosphériques.
- ◆ Les nombreuses tailles et finitions possibles ainsi que l'éventail des dimensions permettent de très nombreuses applications aussi bien en intérieur qu'en extérieur : dalles, plinthes, soubassements, tablettes, seuils, encadrements de baies, revêtements de façades, marches, couvre-murs, bordures, moellons, pavés, enrochements, etc.



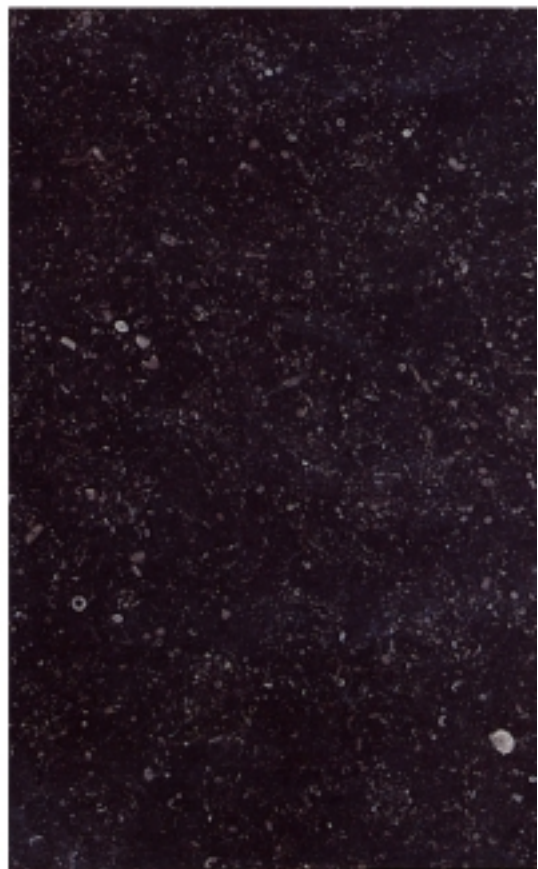
Petit Granit scié.



Petit Granit adouci.



Petit Granit meulé.



Petit Granit poli.

A.A.M.

CALCAIRES DE MEUSE**PIERRE BELGE****Autres appellations** : –**Lieu d'extraction** : vallée de la Meuse et environs, de Namur à Liège**Variétés** : pierre de Longpré, pierre de Vinalmont ou de Moha**DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE (TEXTE DESCRIPTIF POUR CAHIER DES CHARGES)**

Calcaire de teinte grise à gris clair, d'âge stratigraphique viséen (Carbonifère inférieur, Primaire); la pierre sera saine, de bonne qualité et rendra un son net au choc du marteau métallique. Elle ne présentera pas de limés mal soudés, généralement très fins, ni de lignes noires retenant l'eau.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : «Pierres et marbres de Wallonie. Emploi dans le bâtiment. Fiches techniques» (fiche II) - d'après la NIT 163, Annexe 2 (1986)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2725
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	1,0
Résistance à la compression	N/mm ²	130
Résistance à la flexion	N/mm ²	11
Vitesse du son	m/s	6000
Module d'élasticité statique	N/mm ²	70000
Usure	mm/1000m	2,66

APTITUDES D'EMPLOI

Matériaux généralement non gélifs (on prêtera toutefois une attention particulière à la présence de limés pouvant entraîner la rupture de la pierre) et peu sensibles aux pollutions atmosphériques, les calcaires de Meuse se prêtent à toutes les finitions taillées et marbrières des pierres bleues. Leur champ d'application rejoint ainsi celui du petit granit (hormis l'emploi en saillies protégées ou non et en marches porteuses), dont ils se distinguent essentiellement par leur patine plus claire.

Moellons de calcaire de Meuse à patine claire.
 Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



P.M.W.

PIERRE DE LONGPRÉ**PIERRE BELGE**

Autres appellations : calcaire de Meuse (appellation générale)

Lieu d'extraction : Longpré, Couthuin, province de Liège

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE (TEXTE DESCRIPTIF POUR CAHIER DES CHARGES)

Calcaire crinoïdique de teinte gris clair, d'âge stratigraphique viséen inférieur (Carbonifère inférieur, Primaire); la pierre sera saine, de bonne qualité et rendra un son net au choc du marteau métallique. Elle ne présentera pas de limés mal soudés, généralement très fins, ni de lignes noires retenant l'eau.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : «Pierres et marbres de Wallonie» (fiche 18)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2725
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	1,0
Résistance à la compression	N/mm ²	145
Résistance à la flexion	N/mm ²	11
Module d'élasticité statique	N/mm ²	70000



A.A.M.

APTITUDES D'EMPLOI

Matériau non gélif (on prêtera toutefois une attention particulière à la présence de limés pouvant entraîner la rupture de la pierre) et peu sensible aux pollutions atmosphériques, la pierre de Longpré se prête à toutes les finitions taillées et marbrières des pierres bleues.

Pierre de Longpré (poli brillant).

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

PIERRE DE VINALMONT PIERRE BELGE

Autres appellations : calcaire de Meuse (appellation générale)

Lieu d'extraction : Vinalmont et Moha, province de Liège

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE (TEXTE DESCRIPTIF POUR CAHIER DES CHARGES)

Calcaire oolithique de teinte grise, d'âge stratigraphique viséen moyen (Carbonifère inférieur, Primaire); la pierre sera saine, de bonne qualité et rendra un son net au choc du marteau métallique. Elle ne présentera pas de limés mal soudés, généralement très fins, ni de lignes noires retenant l'eau.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : NIT 163, Annexe 2 (1986)

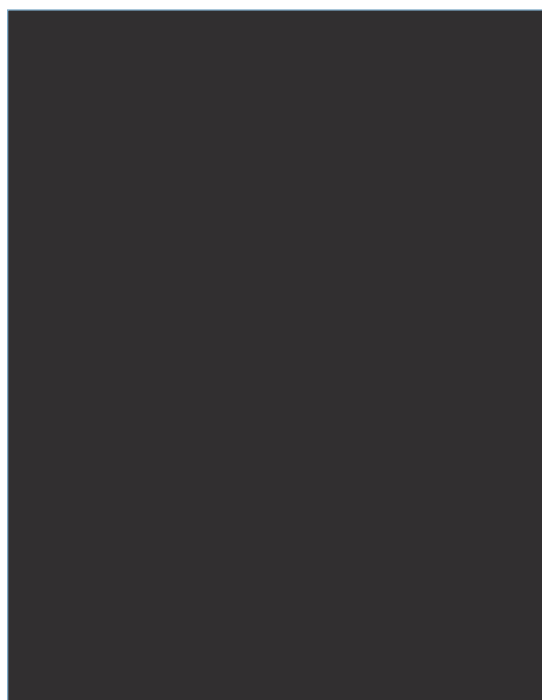
CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEURS MOYENNES DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2650 - 2800
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	0,7 - 1,4
Résistance à la compression	N/mm ²	100 - 160
Résistance à la flexion	N/mm ²	8 - 14
Vitesse du son	m/s	6000
Module d'élasticité statique	N/mm ²	70000

APTITUDES D'EMPLOI

Matériau non gélif (on prêtera toutefois une attention particulière à la présence de limés pouvant entraîner la rupture de la pierre) et non sensible aux pollutions atmosphériques, la pierre de Vinalmont se prête à toutes les finitions taillées et marbrières des pierres bleues.

Pierre de Vinalmont (poli brillant).

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



A.A.M.

NOIR DE TOURNAI**PIERRE BELGE****Autres appellations** : –**Lieu d'extraction** : région de Tournai, province de Hainaut**Variétés** : Noir Royal, Noir Empire**DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE**

Calcaire compact à grain fin, de teinte gris très foncé en finition marbrière, d'âge stratigraphique tournaisien supérieur (Carbonifère inférieur, Primaire).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : «Pierres et marbres de Wallonie. Emploi dans le bâtiment. Fiches techniques» (fiche III) - d'après la NIT 163, Annexe 1 (1986)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2665
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	0,67
Résistance à la compression	N/mm ²	217,4
Résistance à la flexion	N/mm ²	21,9

APTITUDES D'EMPLOI

Le Noir de Tournai, matériau gélif, est à réserver aux applications intérieures. Il est exploité dans les "bancs bleus" des gisements du Tournaisis. Les différentes tailles et finitions des pierres bleues peuvent lui être appliquées, mais c'est en marbrerie que se montre le mieux son caractère décoratif. Il se prête également bien à la sculpture.



Noir de Tournai (adouci foncé).
 Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

PIERRE DE TOURNAI**PIERRE BELGE****Autres appellations** : Tournai**Lieu d'extraction** : région de Tournai, province de Hainaut**Variétés** : Noir Clovis, Noir Childéric

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire compact, un peu fossilifère, à grain fin, de teinte gris bleu, à patine gris pâle tirant un peu sur le jaune, d'âge stratigraphique tournaisien supérieur (Carbonifère inférieur, Primaire).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : «Pierres et marbres de Wallonie. Emploi dans le bâtiment. Fiches techniques» (fiche III) - d'après la NIT 163, Annexe 1 (1986)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2791
Porosité (vide de 81,33 kPa)	vol. %	1,03
Résistance à la compression	N/mm ²	112,7
Résistance à la flexion	N/mm ²	36,7
Vitesse du son	m/s	6696
Module d'élasticité statique	N/mm ²	70800
Usure	mm/1000m	3,32

APTITUDES D'EMPLOI

Matériau non gélif et non sensible aux pollutions atmosphériques, la pierre de Tournai, extraite des "bancs de gris", se prête à toutes les finitions de taille et de marbrerie des pierres bleues. Son champ d'utilisation rejoint celui du petit granit; mais à l'extérieur, elle doit être posée en lit de carrière.

Pierre de Tournai ciselée.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



NOIR DE DENEÉ**PIERRE BELGE****Autres appellations** : Denée, Noir F.D.**Lieu d'extraction** : Denée, province de Namur**Variétés** : –**DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE**

Calcaire faiblement crinoïdique de teinte gris foncé à noire, d'âge stratigraphique tournaisien supérieur (Carbonifère inférieur, Primaire), contenant sporadiquement des géodes de calcite blanche.



A.A.M.

Noir de Denée (poli brillant).

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : «Pierres et marbres de Wallonie. Emploi dans le bâtiment. Fiches techniques» (fiche III). Faute d'essais spécifiques, valeurs reprises du Petit Granit, aux performances très similaires.

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2689
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	0,31
Résistance à la compression	N/mm ²	129,2
Résistance à la flexion	N/mm ²	12,7
Vitesse du son	m/s	5978
Module d'élasticité statique	N/mm ²	70000
Usure	mm/1000m	3,16
Dilatation thermique	mm/mK	0,01

APTITUDES D'EMPLOI

Matériau non gélif et non sensible aux pollutions atmosphériques, le Noir de Denée se prête à toutes les finitions de taille et de marbrerie caractéristiques des pierres bleues en général. Toutefois, ce sont les finitions marbrières qui font ressortir le mieux son aspect décoratif.

MARBRE NOIR DE GOLZINNE (A) PIERRE BELGE MARBRE NOIR DE DINANT (B)

A. MARBRE NOIR DE GOLZINNE

Autres appellations : marbre noir de Mazy, Noir Belge, Noir Fin, Golzinne, Mazy

Lieu d'extraction : Golzinne, près de Mazy, province de Namur

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire à grain très fin et très homogène, de teinte noir profond, parfaite en finition polie, provenant du Frasnien moyen (Dévonien supérieur, Primaire).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : «Pierres et marbres de Wallonie. Emploi dans le bâtiment. Fiches techniques» (fiche III) - selon V. Netels, Ann. Trav. Publics Belg., n° 3 (1989)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2674
Porosité	vol. %	2,25
Résistance à la compression	N/mm ²	233
Résistance à la flexion	N/mm ²	30,5
Vitesse du son	m/s	5850
Usure	mm/1000m	2,25

APTITUDES D'EMPLOI

Matériau non gélif, le marbre noir de Golzinne peut être soumis aux diverses tailles des pierres bleues, mais c'est la finition marbrière qui met en valeur son exceptionnelle finesse et la profondeur veloutée de sa couleur noire. Il se prête admirablement à la sculpture.

B. MARBRE NOIR DE DINANT

Ce calcaire compact à grain fin, du Viséen inférieur est exploité de longue date dans la région de Dinant et la vallée de la Mollignée à Salet. Il se prête à toutes les finitions marbrières, mais c'est l'adouci et le poli qui mettent le mieux en valeur sa couleur noire.

Marbre noir de Golzinne (poli brillant).

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



A.A.M.

MARBRE ROUGE GRIOTTE (A)
MARBRE ROUGE ROYAL (B)
PIERRE BELGE
Autres appellations : Jaspe, Rouge de Flandre

Lieu d'extraction : région de Philippeville, province de Namur

Variétés : A. Griotte impériale ou fleurie (abondants fleurages blancs),
 Griotte unie
 B. Rouge royal clair, Rouge royal vif ou foncé, Byzantin

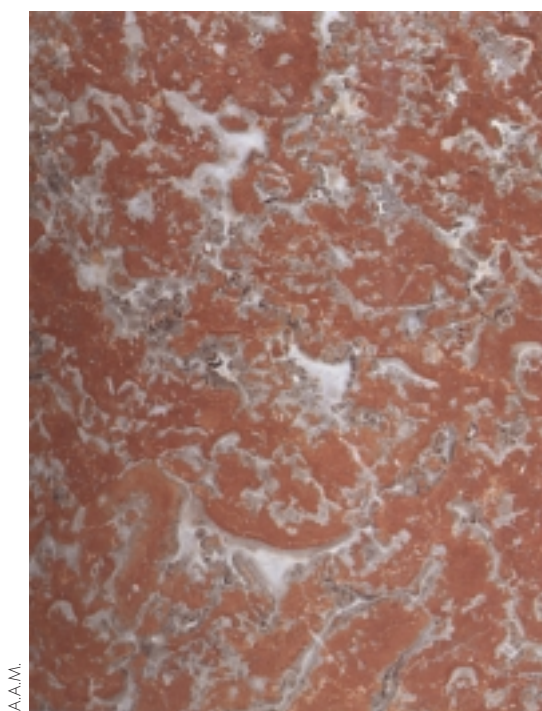
DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire corallien de teinte rouge foncé à rouge rosé plus ou moins vif, d'âge stratigraphique frasnien (Dévonien supérieur, Primaire).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES
Information bibliographique : «Pierres et marbres de Wallonie» (fiche 23) et «Pierres et marbres de Wallonie. Emploi dans le bâtiment. Fiches techniques» (fiche IV)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	RÉSULTATS D'ESSAI		
		VALEUR MINIMUM	VALEUR MOYENNE	VALEUR MAXIMUM
Masse volumique apparente	kg/m ³	2650	2711	2726
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	0,24	3,47	9,6
Résistance à la compression	N/mm ²	125,4	146,5	166,4
Résistance à la flexion	N/mm ²	11,9	13,7	14,5
Usure	mm/1000 m	–	3,2	–
Dilatation thermique	mm/mK	–	0,027	–

Marbre rouge royal (poli brillant).

 Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).


A.A.M.

APTITUDES D'EMPLOI

Les blocs de première qualité, dépourvus de terrasses argileuses, ne sont pas gélifs.

La structure du matériau (présence de géodes calcitiques) nécessite généralement un masticage.

Le marbre rouge griotte et le marbre rouge royal se prêtent à tous les usages marbriers habituels, en finitions adoucie et polie : dalles de sol, de revêtement, plinthes et tablettes, dessus de meubles, etc. En extérieur, des finitions clivée, brute de sciage, meulée, adoucie ou acidée prennent une patine rose agréable; on peut les utiliser en pavés ou en moellons. La nature même du matériau (calcaire corallien) entraîne une importante variabilité de la couleur d'ensemble et du fleurage clair que représentent plages calcitiques et fossiles. Ceci explique la diversité des appellations, autrefois bien plus nombreuses encore. Il faut en tenir compte pour les grandes réalisations. La variété byzantin ou byzantinée désigne un marbre où les fossiles gris sont finement soulignés de noir.

MARBRE GRIS ROSE (A)
MARBRE GRIS (B)
PIERRE BELGE
Autres appellations : –

Lieu d'extraction : région de Philippeville, province de Namur

Variétés : B. Gris des Ardennes, Gris dévonien, Gris de Hautmont, Gris Saint-Edouard, Gris Versailles

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire corallien de teinte gris rose à gris clair, d'âge stratigraphique frasnien (Dévonien supérieur, Primaire).

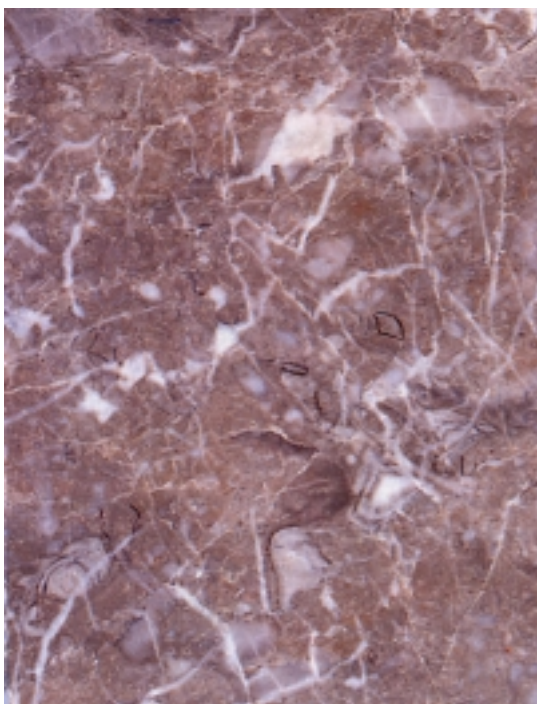
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : «Pierres et marbres de Wallonie» (fiche 23) et «Pierres et marbres de Wallonie. Emploi dans le bâtiment. Fiches techniques» (fiche IV)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	RÉSULTATS D'ESSAI		
		VALEUR MINIMUM	VALEUR MOYENNE	VALEUR MAXIMUM
Masse volumique apparente	kg/m ³	2650	2711	2726
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	0,24	3,47	9,6
Résistance à la compression	N/mm ²	125,4	146,5	166,4
Résistance à la flexion	N/mm ²	11,9	13,7	14,5
Usure	mm/1000 m	–	3,2	–
Dilatation thermique	mm/mK	–	0,027	–

Marbre gris, variété Gris de Hautmont (poli brillant).

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie [§ 4.3, p. 19].



A.A.M.

APTITUDES D'EMPLOI

Les blocs de première qualité, dépourvus de terrasses argileuses, ne sont pas gélifs. Le masticage est moins souvent nécessaire que dans les autres variétés plus colorées. Le marbre gris rosé se prête à tous les usages marbriers habituels, en finitions adoucie et polie : dalles de sol, de revêtement, plinthes et tablettes, dessus de meubles, etc. Le matériau se prête également à certaines tailles et finitions de surface. En extérieur, des finitions clivée, brute de sciage, meulée, adoucie ou acidée prennent une patine gris rosé clair agréable; on peut l'utiliser en pavés ou en moellons. La nature même du matériau (calcaire corallien) entraîne une importante variabilité de la couleur d'ensemble et de l'abondance des fossiles et plages de calcite. Il faut en tenir compte pour les grandes réalisations.

GRAND ANTIQUE DE MEUSE**PIERRE BELGE**

Autres appellations : Rubané de Tailfer

Lieu d'extraction : région de Lustin, province de Namur

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

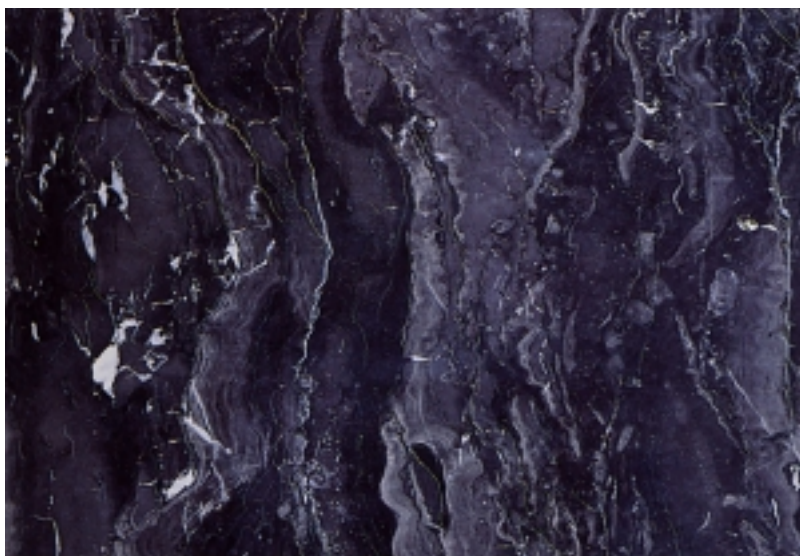
Calcaire compact de teinte grise à gris foncé avec de nombreux fossiles coralliens lamellaires et quelques fleurages de calcite blanche, d'âge stratigraphique frasien moyen (Dévonien supérieur, Primaire).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Aucune donnée n'est actuellement disponible.

APTITUDES D'EMPLOI

Le Grand Antique de Meuse appartient à la catégorie des marbres gris autrefois largement exploités dans l'Entre-Sambre-et-Meuse, dont le plus célèbre était le Sainte-Anne. Il se prête à toutes les finitions marbrières, mais c'est l'adouci et le poli qui mettent le mieux en valeur ses qualités esthétiques. Les tranches sciées à contre-passe exposent bien les colonies coralliennes lamellaires qui donnent au marbre son aspect rubané caractéristique. Les nuances de gris des différents fossiles forment un camaïeu très décoratif, accentué par quelques fleurages de calcite blanche et des lits presque noirs. Ce marbre est associé dans les gisements à des bancs de caractères bien distincts, dont des pierres de taille.



Grand Antique de Meuse.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

PIERRE DE BALEGEM**PIERRE BELGE**

Autres appellations : pierre de Lede, Lédien, Balegem
Lieu d'extraction : Balegem, province de Flandre Orientale
Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire gréseux de teinte grise à brun clair, de structure homogène et à patine jaune très caractéristique. La pierre renferme environ 40 à 60 % de calcite, 30 à 50 % de quartz (fraction sableuse) et environ 10 % de boue, d'argile et de glauconie. Appartient stratigraphiquement aux terrains lédiens (Eocène supérieur).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	RÉSULTATS D'ESSAI		
		VALEUR MINIMUM	VALEUR MOYENNE	VALEUR MAXIMUM
Masse volumique apparente	kg/m ³	2305	2400	2513
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	5,7	10,9	13,2
Résistance à la compression	N/mm ²	55,7	82,6	122,5
Vitesse du son	m/s	3895	4073	4472

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Moellons bruts en pierre de Balegem.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



PIERRE DE GOBERTANGE PIERRE BELGE

Autres appellations : calcaire sableux (ou gréseux) du Bruxellien, Gobertange

Lieu d'extraction : région de Jodoigne, province de Brabant Wallon

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire sableux, composé d'une fine alternance de lits plus sableux et de lits plus calcaires recoupés par des traces obliques, de teinte beige, d'âge stratigraphique lutétien (Eocène, Tertiaire).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : A. «Pierres et marbres de Wallonie» (fiche 28)

B. «Pierres et marbres de Wallonie. Emploi dans le bâtiment. Fiches techniques» (fiche V)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEURS MOYENNES DES RÉSULTATS D'ESSAI	
		A	B
Masse volumique apparente	kg/m ³	1325 - 2530	2431
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	6,7 - 12,9	10,3
Résistance à la compression	N/mm ²	52 - 83	107,1
Résistance à la flexion	N/mm ²	11	11
Usure	mm/1000 m	–	3
Vitesse du son	m/s	–	4385



A.A.M.

APTITUDES D'EMPLOI

La pierre de Gobertange, disposée en bancs dans des sables, doit être ébousinée avant d'être travaillée. Elle se prête à la réalisation de moellons clivés et de dallages sciés, adoucis, meulés ou sablés, ainsi qu'au façonnage de pierres de taille de petit appareil. Elle se cisèle et se moule facilement. Les hauteurs d'assise ne doivent pas dépasser 14 cm. Elle n'est pas gélive.

Pierre de Gobertange ciselée (taille ancienne).

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

PIERRE DE GRANDCOURT**PIERRE BELGE**

Autres appellations : calcaire du Bajocien, pierre gaumaise, Grandcourt

Lieu d'extraction : extrême sud de la Gaume, près de Grandcourt, Ruette et Torgny, province de Luxembourg

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire bioclastique de teinte jaune pâle à jaune doré, d'âge stratigraphique bajocien (Dogger, Jurassique moyen, Secondaire).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : «Pierres et marbres de Wallonie. Emploi dans le bâtiment. Fiches techniques» (fiche IV)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2030
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	25,4
Résistance à la compression	N/mm ²	102,9
Vitesse du son	m/s	2978

APTITUDES D'EMPLOI

La pierre de Grandcourt se prête à la fois à des finitions clivées, comme les moellons, et à des finitions de taille sciées (plaquettes de revêtement) ou bossagées (matériaux de décoration), etc. Sous un calcin protecteur qui se forme rapidement, elle n'est pas gélive.



Pierre de Grandcourt : pierres de taille de grand appareil.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

PIERRE DE FONTENOILLE**PIERRE BELGE**

Autres appellations : grès calcaire du Sinémurien, Fontenoille

Lieu d'extraction : région gaumaise, province de Luxembourg

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Grès calcaire ou calcaire gréseux de teinte beige, d'âge stratigraphique sinémurien (Lias, Jurassique inférieur, Secondaire).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

CSTC : Rapport d'essais DE 72801 (1992)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Masse volumique apparente	kg/m ³	6	2455	2464	2476
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	6	8,27	8,67	9,03
Résistance à la compression	N/mm ²	5	96,2	108,4	123,1
Vitesse du son	m/s	6	3514	4124	5385

APTITUDES D'EMPLOI

Essentiellement de nature gréseuse, la pierre de Fontenoille se prête bien aux préparations clivées comme les moellons et les pavés, mais aussi à la confection de dalles et de bordures. Elle peut cependant être sciée en pièces à dimensions. Elle n'est pas gélive.

Maçonnerie en moellons de pierre de Fontenoille.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



A.A.M.

GRES DURS**PIERRE BELGE**

- Autres appellations** : grès du Famennien, grès du Condroz, grès de Meuse, psammites du Condroz
- Lieu d'extraction** : Condroz, Entre-Sambre-et-Meuse, vallées du Hoyoux, du Bocq, du Samson, de l'Ourthe et de l'Amblève
- Variétés** : pierre d'avoine, grès des Ecaussinnes

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Grès argileux légèrement micacé, à grain très fin, d'âge stratigraphique famennien supérieur (Dévonien supérieur, Primaire).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : «Pierres et marbres de Wallonie. Emploi dans le bâtiment. Fiches techniques» (fiche VI)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2620
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	0,79
Résistance à la compression	N/mm ²	300

APTITUDES D'EMPLOI

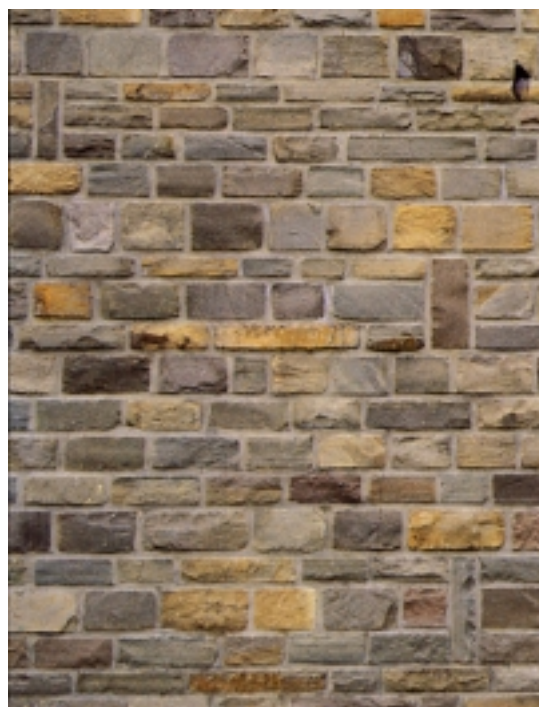
Les grès durs présentent une large gamme de coloris (vert, gris, gris bleu, brunâtre, grenat, rouille, ocre, jaune, etc.). Ils peuvent être utilisés en mélange panaché ou en teinte dominante ou exclusive. Il convient de bien préciser la ou les couleurs désirées lors de la commande.

Ces matériaux très résistants et non gélifs se prêtent à la confection de tous les produits clivés, tels que pavés, moellons, dalles, dallettes, bordures rustiques, aussi bien pour l'extérieur que pour l'intérieur et la décoration, avec des finitions brutes, dégrossies, retouchées et équarries.

Leurs propriétés confèrent aux grès durs un caractère anti-dérapant intéressant pour les produits de sol.

Maçonnerie en moellons de grès dur épincés.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



A.A.M.

GRÈS SCHISTEUX SCHISTES DE L'ARDENNE

PIERRE BELGE

Autres appellations : appellations géographiques locales

Lieu d'extraction : Ardenne, en particulier régions d'Alle-sur-Semois, de Bertrix, de Malmédy et de Paliseul

Variétés : on peut distinguer les variétés extraites du Dévonien inférieur de celle de l'Ordovicien inférieur (grès de la Warche)

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

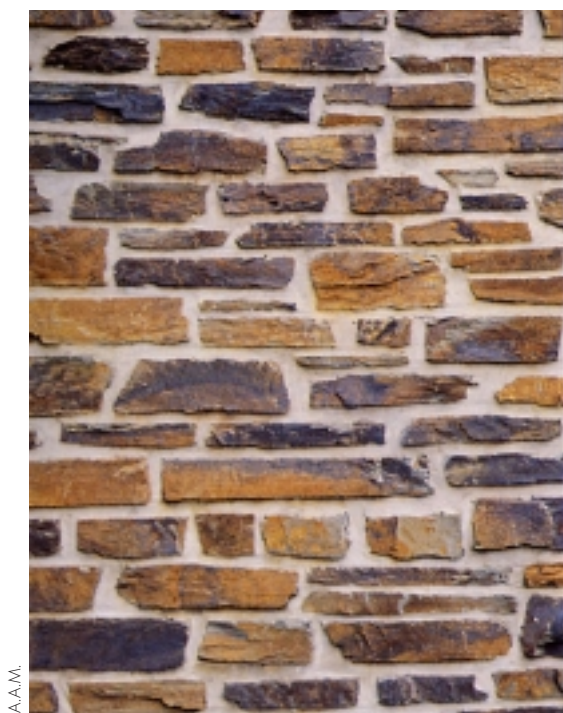
Grès schisteux de teinte gris bleu, d'âge stratigraphique dévonien inférieur (Primaire).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : A. «Pierres et marbres de Wallonie» (fiche 32)

B. pour la pierre de Mouzaive : essais effectués par l'INISMa (Institut national interuniversitaire des silicates, sols et matériaux), rapport n° 66.225 (1994)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEURS MOYENNES DES RÉSULTATS D'ESSAI	
		A	B
Masse volumique apparente	kg/m ³	2600 - 2750	2590
Résistance à la compression	N/mm ²	250	101,2
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	–	2,1
Résistance à la flexion	N/mm ²	–	17,4
Usure	mm/1000m	–	5,4



A.A.M.

APTITUDES D'EMPLOI

Matériau traditionnel des constructions ardennaises, le grès schisteux est surtout utilisé pour la fabrication de moellons, de dalles mosaïques et de produits de décoration intérieure rustique, soit sous forme brute ou clivée, soit retouchée pour les pièces particulières (angles, linteaux, têtes de moules, etc.). Certains d'entre eux peuvent être sciés. La gamme de teintes est très variable, parfois au sein d'une même carrière, et couvre les beiges, jaunes, bruns, gris, verts, bleus, etc.

Moellons bruts en grès schisteux de Mouzaive.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

ARKOSES

PIERRE BELGE

Autres appellations : pierre de Boussire, des Hautes Tailles, de Waimes, etc.

Lieu d'extraction : région de Stavelot-Malmédy, provinces de Liège et de Luxembourg

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Grès arkosique (enrichi en feldspaths) de grain moyen à grossier, de teinte pastel, d'âge stratigraphique gedinnien (Dévonien inférieur, Primaire).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : «Pierres et marbres de Wallonie» (fiche 33), avec des valeurs différentes pour les roches de teintes vives (A) et de teintes claires (B)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI	
		A	B
Masse volumique apparente	kg/m ³	2610	2630
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	1,5	1,0
Résistance à la compression	N/mm ²	76,2	125,6

APTITUDES D'EMPLOI

Les arkoses sont de caractères très variables, même au sein d'une même carrière; cette variabilité se marque aussi au niveau de la couleur et l'on distingue généralement des teintes vives (jaune, ocre, brun rouge, ...) et des teintes claires pastel (blanc cassé, gris, rose, vert pâle, ...). Ces dernières donnent en général des roches dures et plus résistantes (voir A et B ci-avant). On peut mélanger les coloris ou choisir une teinte dominante. L'arkose peut être clivée et épincée pour la confection de moellons, simplement débrutés à parfaitement équarris, et de pierres spéciales (angles, ...).

Moellons d'arkose semi-taillés.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



A.A.M.

QUARTZITES**PIERRE BELGE****Autres appellations** : –**Lieu d'extraction** : Ardenne**Variétés** : –**DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE**

Quartzite (grès siliceux) de grain fin à moyen, de teinte claire, d'âge stratigraphique emsien (Dévonien inférieur, Primaire).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : «Pierres et marbres de Wallonie» (fiche 34)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2750
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	≤ 0,1
Résistance à la compression	N/mm ²	244,1

APTITUDES D'EMPLOI

Les quartzites, extrêmement durs et résistants, se prêtent peu au façonnage et ne livrent guère que des moellons bruts ou un peu dégrossis.

Ils se retrouvent dans toutes les maçonneries traditionnelles de l'Ardenne aux côtés des grès, grès schisteux et schistes. Ils sont en outre particulièrement résistants aux températures élevées.



Moellons de quartzite épincés.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

SCHISTES DU PLATEAU DES TAILLES PIERRE BELGE

Autres appellations : schistes de la Lienne
Lieu d'extraction : Plateau des Tailles, Ardenne
Variétés : schiste de Mouzaive

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Schistes et phyllades de teinte grise à brune, d'âge stratigraphique salmien (Ordovicien inférieur, Primaire).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Aucune donnée technique n'est actuellement disponible.

APTITUDES D'EMPLOI

Les schistes du Plateau des Tailles servent à la réalisation de produits traditionnels (moellons plats, dalles mosaïques, etc.) à finition clivée. Ils peuvent également être sciés et recevoir diverses finitions de surface. Ils ne sont pas gélifs.



Moellons bruts en schiste de Mouzaive.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

PIERRE D'OTTRÉ**PIERRE BELGE****Autres appellations** : Ottrélite impériale (*)**Lieu d'extraction** : Ottré, entre Lierneux et Vielsalm, province de Luxembourg**Variétés** : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Quartzophyllade compact de teinte violacée, d'âge stratigraphique salmien (Ordovicien inférieur, Primaire).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : «Pierres et marbres de Wallonie» (fiche 36) et «Pierres et marbres de Wallonie. Emploi dans le bâtiment. Fiches techniques» (fiche VII)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2800
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	0,6
Résistance à la compression	N/mm ²	120
Résistance à la flexion	N/mm ²	64,7

APTITUDES D'EMPLOI

La pierre d'Ottré, très compacte, peut être sciée, adoucie ou taillée et recevoir diverses finitions de surface. Elle se prête à une sculpture fine à faible relief, traditionnelle dans l'est de l'Ardenne.



Pierre d'Ottré sciée.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

(*) L'ottrélite est un chloritoïde, variété de minéral riche en manganèse.

SCHISTE ARDOISIER**PIERRE BELGE****Autres appellations** : ardoise**Lieu d'extraction** : Warmifontaine, région de Neufchâteau, province de Luxembourg**Variétés** : –**DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE (TEXTE DESCRIPTIF POUR CAHIER DES CHARGES)**

Ardoises de teinte gris bleu foncé, de format (à préciser), provenant de gisements de schistes ardoisiers du Siegenien (Dévonien inférieur, Primaire), exploités en souterrain, à plus de cent cinquante mètres de profondeur – ce qui préserve la compacité du matériau.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : agrément technique ATG 95/H513 «Ardoises naturelles - Warmifontaine - Sainte-Barbe»

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2779
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	0,8
Résistance à la flexion	N/mm ²	longitudinale : 58,0 transversale : 40,6

APTITUDES D'EMPLOI

Le schiste ardoisier, matériau homogène et compact à grain très fin, est caractérisé par une texture microcristalline orientée et une schistosité plane et régulière, qui assure une excellente fissilité. Cette propriété oriente le matériau surtout vers la production d'ardoises de couverture, de couleur gris bleu foncé uniforme. Les dalles mosaïques et moellons clivés ne représentent qu'une faible frange de la production.

Schiste ardoisier clivé.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).





2 PIERRES IMPORTÉES

2.1 PIERRES BLANCHES

2.1.1 INTRODUCTION

Comme la plupart des pierres utilisées dans la construction, les pierres blanches appartiennent à la classe des *roches sédimentaires*. Ces dernières trouvent leur origine dans la consolidation du dépôt de matières minérales d'origines diverses, apportées dans les mers et les lacs par les cours d'eau. La présence dans les mers d'organismes végétaux ou animaux a largement contribué à la formation d'autres variétés. Les calcaires, dont la calcite (CaCO_3 : carbonate de calcium) est le minéral dominant, doivent leur formation tantôt à l'accumulation de vases calcaires, tantôt à la croissance d'organismes et à leur accumulation sous forme de débris. Ces différents processus ont pu agir séparément ou simultanément.

Le processus de formation physico-chimique entraîne la précipitation du carbonate de calcium à partir du bicarbonate de calcium dissous dans l'eau. Ce phénomène, analogue à celui que l'on observe dans les canalisations d'eau chaude et dans les bouilloires, est à l'origine de la formation des pierres calcaires, en général, et des calcaires purs et oolithiques, en particulier.

Le second processus, qui met en jeu l'activité biologique présente dans les mers, se traduit dans les roches par la présence d'organismes fossilisés. Ce phénomène caractérise les calcaires coquilliers et encrinitiques.

D'après la nature des minéraux étrangers ou du ciment, on classe les roches carbonatées en calcaires gréseux, calcaires glauconieux, calcaires argileux, calcaires dolomitiques ou magnésiens, calcaires siliceux, calcaires ferrugineux, etc.

Du point de vue génétique et structurel, on distingue les calcaires compacts, les calcaires grumeleux, les calcaires oolithiques, les calcaires crinoïdiques, les calcaires bréchiques, le tuf, le travertin, la craie, etc. Bien entendu, ces aspects peuvent être cumulatifs et l'on peut avoir, par exemple, un calcaire crinoïdique, siliceux et compact.

Du point de vue de leurs propriétés, on peut classer les calcaires empiriquement en considérant qu'ils sont formés de grains compacts (calcite, quartz, organismes, oolithes), agglomérés plus ou moins fortement par un ciment finement cristallisé de calcite accompagné ou non de substances étrangères (argile, silice, oxyde de fer). Le degré de cimentation, la taille, la nature et le pourcentage des grains influencent les propriétés de la pierre et sa résistance à l'altération.

La majorité des pierres d'emploi courant, tels les calcaires oolithiques, coquilliers, encrinitiques et les calcaires gréseux, appartiennent à ce que nous avons appelé la catégorie des "agglomérats". Les relations existant entre la structure des pierres et leurs propriétés techniques n'ayant jusqu'à présent fait l'objet d'aucune synthèse, nous nous limitons ici à la simple description des structures.

Les *calcaires oolithiques* sont constitués par une accumulation d'ooïdes ou sphérules calcaires de 0,1 à quelques millimètres de diamètre. Ces oolithes se sont formées à partir d'un noyau minéral ou organique qui a amorcé la cristallisation d'une enveloppe en couches concentriques.

Les *calcaires encrinitiques* (crinoïdiques) sont caractérisés par la présence massive de débris de fossiles articulés (encrines de la classe des échinodermes) dont l'accumulation a fourni les éléments de base essentiels à la formation de ces roches.

Les *calcaires coquilliers* sont formés par l'accumulation de fossiles divers représentés par des débris de coquilles (du type huîtres, moules). Ces coquilles, de dimensions fort variables, sont inégalement réparties dans le matériau.

Les *calcaires à micro-organismes* résultent, comme les calcaires encrinitiques et coquilliers, de l'accumulation de fossiles divers dont la particularité essentielle est la petite dimension des organismes (plancton).

Les *calcaires purs* sont caractérisés dans leur ensemble par des masses homogènes de calcite (microgrenue ou grenue) dont la consolidation au cours du temps contribue à rendre ces roches très compactes.

Les *calcaires gréseux* se distinguent des calcaires par la proportion plus ou moins grande (50 % au maximum) des grains de quartz (sable) mélangés à la calcite.

Indépendamment des nomenclatures pratiques, on utilise aussi des classifications basées essentiellement sur la structure des calcaires. Dans la classification de *Dunham* [23], on distingue :

- ◆ les calcaires cristallins ou calcaires à texture sédimentaire non reconnaissable
- ◆ les calcaires à texture sédimentaire reconnaissable.

La classification de *Folk* [25] est plus complexe mais plus détaillée et prend en compte les constituants orthochimiques, ou orthochèmes, et les constituants allochimiques, ou allochèmes. Les *orthochèmes* sont les cristaux du ciment qui ont précipité dans le bassin sédimentaire sous forme de :

- ◆ micrite ou boue de calcite, en particules de 1 à 4 μm
- ◆ microsparite (qui résulte en général d'une recristallisation de micrite), en cristaux de 5 à 10 μm
- ◆ sparite, en cristaux supérieurs à 10 μm (en général 20 à 100 μm).

Les *allochèmes* sont les éléments d'origine chimique ou biochimique formés dans le bassin de sédimentation et ayant subi un certain transport sous forme de fragments distincts. Parmi les allochèmes, on distingue :

- ◆ les intraclastes : fragments légèrement arrondis ou anguleux issus d'un sédiment voisin mal consolidé, et redéposés à faible distance en formant un nouveau sédiment
- ◆ les oolites et les pisolithes : petites sphères d'un diamètre de 0,5 à 2 mm (oolites) ou supérieur à 2 mm (pisolithes), dont le centre est constitué d'un débris enveloppé de minces couches donnant une structure concentrique à laquelle peut se superposer une structure radiaire
- ◆ les fossiles
- ◆ les pellets : petites masses ovoïdes de moins de 200 μm (de 40 à 80 μm en moyenne), formées de boue microcristalline souvent riche en matière organique, et considérées comme étant d'origine fécale.

2.1.2 LISTE DES PIERRES BLANCHES

DENOMINATION GENÉRIQUE OU LA PLUS COURANTE	Pays d'origine	NATURE (C = calcaire)	ASPECT	AUTRES APPELLATIONS - DÉNOMINATIONS COMMERCIALES
Ampilly-le-Sec	FR	C oolithique	gris, ocre	pierre d'Ampilly, pierre Chèvre
Anstrude	FR	C oolithique	blanc, beige, jaune	–
Avy	FR	C oolithique	blanc crème	Richemont
Beaulieu	FR	C coquillier	blanc	–
Beaunotte	FR	C oolithique	gris jaune sur fond blanc gris	Beauvalon, Beauvillon, Beauval
Bleu Vix	FR	C oolithique	bleu, jaune	Etrochey Bleu
Brauvilliers	FR	C oolithique coquillier	veiné sur fond beige rosé uni	Balzac
Chamesson	FR	C oolithique	moucheté gris clair sur fond gris	(Coteau de) Fontenilles, Nod Coquillé, Sainte-Anne Gris, Beaufort, Chamesson rubané
Charentenay	FR	C oolithique	crème uni	Cléris
Chassagne	FR	C compact	gris ou rosé	–
Chassignelles	FR	C oolithique	beige	Valreuil
Chauvigny-Brétigny	FR	C oolithique compact	blanc	Jardres, Artiges, Peuron, Rocbois
Combe Brune	FR	C oolithique	beige brunâtre	Roche Brune
Estaillasses	FR	C un peu crayeux	blanc	pierre d'Oppèdes, pierre des Estaillasses
Euville	FR	C à entroques	beige rosé	Briantville, Gevaux
Lacôme	FR	C oolithique	grains fins blanc gris	–
Lavoux	FR	C oolithique	blanc grisâtre	roche de Lépine
Lens	FR	C oolithique miliaire	blanc	–
Lérouville	FR	C à entroques	blanc grisâtre	Lavaux, Munot, Maillemont, Moulin à Vent, Mésangère, Mécrin, Commanderie, Madeleine
Magny Doré	FR	C à entroques	grisâtre	roche de Magny, Segny, Magny Roche
Massangis	FR	C oolithique et à entroques	blanc jaune	Vaurion
Migné	FR	C oolithique crayeux	blanc gris uni	Les Lourdines, Belle-Roche, Planterie, Château Gaillard
Montmoyen	FR	C oolithique	clair	pierre de Montmoyen
Nod-sur-Seine	FR	C à entroques	jaune sur fond gris	Val-de-Nod, Goulottes, Rochelimard
Noyant	FR	C à milioles	ton crème uni	–
Pont-du-Gard	FR	molasse coquillière celluleuse	jaune ocre, roussâtre	pierre de Vers, Vers-Pont-du-Gard
Portland	GB	C oolithique coquillier	beige	–
Richemont	FR	C oolithique	blanc homogène, grisâtre ou jaune clair	Pons
Rumelange-Tétange	LUX	C oolithique	–	Audun-le-Tiche, Differdange
Saint-Leu	FR	C à milioles et à nummulites	blanc jaunâtre à grains fins	–
Saint-Maximin	FR	C à milioles	beige uni	Montanier
Saint-Nicolas	FR	C oolithique à milioles	blanc légèrement jaunâtre	Côte aux Loups, Ravières, Larrys blanc dur, Larrys roche blanche
Saint-Vaast	FR	C grossier	beige	–
Savonnières	FR	C oolithique et coquillier	gris beige à grisâtre	–
Sireuil	FR	C oolithique	blanc beige	Grand Plantier, roche du Perrat, Hauteroche
Tercé	FR	C oolithique	crème ou beige	roche de Tercé
Tervoux	FR	C oolithique	crème uni	Bonnillet
Tuffeau de Maastricht	NL	C tendre	beige à grisâtre	–
Valanges	FR	C oolithique	blanc avec points	roche de Valanges
Vilhonneur	FR	C oolithique miliaire	beige clair	Perville, Baumaïne, Baumont, Marthon

2.1.3 FICHES TECHNIQUES DES PIERRES BLANCHES

PB1	Anstrude	69
PB2	Beaunotte	70
PB3	Brauvilliers	71
PB4	Chamesson	72
PB5	Chassignelles	73
PB6	Chauvigny-Brétigny	74
PB7	Combe Brune	75
PB8	Euville	76
PB9	Magny Doré	77
PB10	Massangis	78
PB11	Montmoyen	79
PB12	Saint-Maximin	80
PB13	Savonnières	81
PB14	Valanges	82
PB15	Vilhonneur	83

ANSTRUDE**PIERRE BLANCHE**

Autres appellations : –

Lieu d'extraction : Bierry-les-Belles-Fontaines (Yonne), 12 km O de Montbard (FR)

Variétés : Anstrude Blanc, Anstrude Roche Claire, Anstrude Roche Jaune (n'est actuellement plus exploitée), Anstrude Jaune Clair

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire oolithique pur, blanc, beige ou jaune, composé de petites oolithes et de débris d'encrines agglomérés par de la calcite microcristalline. D'âge stratigraphique bathonien moyen (Jurassique).



Anstrude Roche Claire.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC pour la variété Anstrude Roche Jaune (actuellement pas en exploitation)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Masse volumique apparente	kg/m ³	10	2101	2166	2238
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	10	17,42	20,10	22,56
Résistance à la compression	N/mm ²	10	17,33	30,10	39,01
Résistance à la flexion	N/mm ²	20	7,11	8,17	9,35
Vitesse du son	m/s	10	3785	3964	4116
Largeur de rayure	mm	4	0,20	0,72	1,70
Usure	mm/1000 m	6	4,00	5,22	6,32
Effort de rupture au goujon (3 cm d'épaisseur)	N	4	1200	1405	1980
Résistance au gel (GC)	–	5	–	–	- 3,33

Résultats d'essais effectués par le CEBTP (Centre expérimental de recherches et d'études du bâtiment et des travaux publics, Paris) pour la variété Anstrude Roche Claire

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Masse volumique apparente	kg/m ³	5	2160	2170	2180
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	5	19,0	19,4	19,9
Résistance à la compression	N/mm ²	5	35,7	39,6	46,4
Résistance à la flexion	N/mm ²	5	7,5	8,4	9,0
Vitesse du son	m/s	5	3225	3450	3670
Effort de rupture au goujon (suivant norme française NF B 10-514)	N	12	575	795	1150

APTITUDES D'EMPLOI : consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

BEAUNOTTE**PIERRE BLANCHE**

Autres appellations : Beauvillon, Beauval, Beauvalon

Lieu d'extraction : Beaunotte, près d'Aignay-le-Duc (Côte-d'Or), à 25 km SE de Châtillon-sur-Seine (FR)

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire oolithique à grains ronds, de teinte gris jaune sur fond blanc gris, assez ramagé. D'âge stratigraphique bathonien (Jurassique).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Masse volumique apparente	kg/m ³	10	2268	2302	2323
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	10	14,22	15,02	16,22
Résistance à la compression	N/mm ²	10	50,52	65,74	86,66
Résistance à la flexion	N/mm ²	20	9,06	11,94	14,32
Vitesse du son	m/s	10	4156	4457	4715
Largeur de rayure	mm	4	0,13	0,33	0,78
Usure	mm/1000 m	6	4,10	4,69	5,22
Effort de rupture au goujon (3 cm d'épaisseur)	N	4	1165	1371	1670
Résistance au gel (GC)	–	5	–	–	- 3,40

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).



Beaunotte.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

BRAUVILLIERS**PIERRE BLANCHE****Autres appellations** : Balzac**Lieu d'extraction** : Brauvilliers (Meuse), 18 km SE de Saint-Dizier (FR)**Variétés** : Brauvilliers liais, Brauvilliers doux demi-fin, Brauvilliers doux fin, Brauvilliers liais marbrier

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire oolithique coquillier. Les coquilles sont de petites dimensions et la pierre est peu alvéolaire. Petits grains ronds et fins. Aspect veiné jaune, rose ou brun sur fond beige rosé uni. D'âge stratigraphique portlandien supérieur (Jurassique supérieur).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC pour la variété "Brauvilliers liais, banc 2"

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Masse volumique apparente	kg/m ³	10	1931	1954	1973
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	10	27,11	27,84	28,70
Résistance à la flexion	N/mm ²	20	1,39	3,84	4,66
Usure	mm/1000 m	6	11,69	12,66	14,28
Effort de rupture au goujon (3 cm d'épaisseur)	N	4	715	925	1095
Résistance au gel (GC)	–	5	–	–	- 5,65



APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Brauvilliers liais.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

CHAMESSON**PIERRE BLANCHE**

Autres appellations : A. Chamesson Roche, Coteau de Fontenilles, Fontenilles

B. Chamesson demi-ferme, Beaufort, Chamesson rubané

Lieu d'extraction : A. Chamesson (Côte-d'Or), 9 km S de Châtillon-sur-Seine (FR)

B. Châtillon-sur-Seine (Côte-d'Or) (FR)

Variétés : A. Nod Coquillé (banc coquillier), Sainte-Anne Gris

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

A. Calcaire oolithique à grain fin, mou-cheté, pointillé, gris clair sur fond gris.

B. Calcaire à grain fin sur fond blanc grisâtre uni.

D'âge stratigraphique bathonien (Jurassique).

Chamesson.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC pour la variété Chamesson rubané

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Masse volumique apparente	kg/m ³	10	2316	2326	2332
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	10	13,97	14,22	14,64
Résistance à la compression	N/mm ²	20	51,38	73,42	89,88
Résistance à la flexion	N/mm ²	20	9,37	10,54	11,61
Vitesse du son	m/s	10	4216	4513	4649
Largeur de rayure	mm	4	0,20	0,47	1,20
Usure	mm/1000 m	6	5,05	6,05	6,65
Effort de rupture au goujon (3 cm d'épaisseur)	N	4	1240	1546	1990
Résistance au gel (GC)	–	5	–	–	-0,95

Informations bibliographiques : «Les carrières françaises de pierre de taille» (Pierre Noël, 1970, p. 78-80)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI	
		A	B
Masse volumique apparente	kg/m ³	2290	2262
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	15,7	17,8
Résistance à la compression	N/mm ²	92,2	77,0
Vitesse du son	m/s	4249	4122
Largeur de rayure	mm	0,975	1,168

APTITUDES D'EMPLOI : consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

CHASSIGNELLES**PIERRE BLANCHE****Autres appellations** : Valreuil**Lieu d'extraction** : Chassignelles (Yonne), 37 km SE de Tonnerre (FR)**Variétés** : A. Chassignelles Roche
B. Chassignelles Dur

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire oolithique. Fond beige clair, pointillé gris plus ou moins rubané, grain fin et moyen. D'âge stratigraphique bathonien (Jurassique moyen).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Les carrières françaises de pierre de taille» (Pierre Noël, 1970, p. 232-234)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI	
		A	B
Masse volumique apparente	kg/m ³	2374	2317
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	12,5	14,4
Résistance à la compression	N/mm ²	93,0	67,2
Vitesse du son	m/s	4825	4560
Largeur de rayure	mm	0,830	0,850

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).



Chassignelles.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

CHAUVIGNY-BRETIGNY PIERRE BLANCHE

Autres appellations : Artiges, Peuron, Rocbois, Jardres
Lieu d'extraction : Chauvigny (Vienne), 23 km E de Poitiers (FR)
Variétés : Chauvigny Marbrier, Chauvigny Roche Fine, Chauvigny Perlé, Chauvigny Bâtiment

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire oolithique blanchâtre ou gris beige clair. Oolithes grosses, moyennes ou fines. Coloris blanc ou légèrement bis. D'âge stratigraphique bathonien (Jurassique moyen).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC pour la variété Chauvigny Marbrier

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Masse volumique apparente	kg/m ³	10	2265	2292	2310
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	10	14,72	15,29	16,39
Résistance à la flexion	N/mm ²	20	4,94	7,50	8,96
Usure	mm/1000 m	6	5,95	7,85	9,51
Effort de rupture au goujon (3 cm d'épaisseur)	N	4	960	1614	2255
Résistance au gel (GC)	–	5	–	–	1,49

Informations bibliographiques : «Les carrières françaises de pierre de taille» (Pierre Noël, 1970, p. 210-212)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2201
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	18,7
Résistance à la compression	N/mm ²	39,1
Vitesse du son	m/s	4014
Largeur de rayure	mm	1,096

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

*Chauvigny-Bretigny,
variété Chauvigny Marbrier.*

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



COMBE BRUNE**PIERRE BLANCHE**

Autres appellations : Roche Brune
Lieu d'extraction : Pranzac, près de
 La Rochefoucault
 (Charente) (FR)
Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire oolithique beige brunâtre.
 Période jurassique.



Combe Brune.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Information bibliographique : A. Essais effectués par le CEBTP (Centre expérimental de recherches et d'études du bâtiment et des travaux publics, Paris)
 B. «Les pierres de France» (Editions du Moniteur, 1980, p. 104)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEURS MOYENNES DES RÉSULTATS D'ESSAI	
		A	B
Masse volumique apparente	kg/m ³	2380	2320
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	11,8	16,1
Résistance à la compression	N/mm ²	104,0	68 - 91
Résistance à la flexion	N/mm ²	–	7
Vitesse du son	m/s	5255	–
Largeur de rayure	mm	0,800	–

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

EUVILLE**PIERRE BLANCHE**

Autres appellations : Briantville, Gevaux (autre banc)
Lieu d'extraction : Euville (Meuse), 3 km SE de Commercy (FR)
Variétés : A. Euville Construction
 B. Euville Marbrier

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire à entroques, à grains scintillants. Ton beige rosé, grain moyen anguleux.
 D'âge stratigraphique oxfordien (Jurassique supérieur).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC pour les variétés Euville Construction (A) et Euville Marbrier (B)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES		RÉSULTATS D'ESSAI					
				VALEUR MIN.		VALEUR MOY.		VALEUR MAX.	
		A	B	A	B	A	B	A	B
Masse volumique apparente	kg/m ³	10	10	2138	2193	2191	2233	2226	2285
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	10	10	16,59	14,06	17,92	15,99	20,01	17,48
Résistance à la compression	N/mm ²	–	10	–	25,19	–	27,51	–	32,62
Résistance à la flexion	N/mm ²	20	20	1,61	2,26	2,04	2,86	2,47	3,43
Vitesse du son	m/s	10	10	1842	2241	2037	2433	2149	2612
Largeur de rayure	mm	–	4	–	0,20	–	0,79	–	2,00
Usure	mm/1000m	6	6	9,44	9,75	10,64	11,51	11,49	12,90
Effort de rupture au goujon (3 cm d'épaisseur)	N	4	4	630	730	785	940	1010	1115
Résistance au gel (GC)	–	5	5	–	–	–	–	-4,44	-5,52

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note,
 § 4 (p. 17).

Euville Marbrier.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



MAGNY DORE**PIERRE BLANCHE****Autres appellations :**

roche de Magny, Magny Roche, Segny

Lieu d'extraction :

Magny-Lambert (Côte-d'Or), 23 km S
de Châtillon-sur-Seine (FR)

Variétés : –

**DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE -
ÂGE GÉOLOGIQUE**

Calcaire à entroques, grisâtre, à grains moyens avec trous petits, moyens et gros. Teinte d'ensemble jaune rosé, un peu ramagée sur fond gris. D'âge stratigraphique bathonien (Jurassique).



Magny Doré.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Masse volumique apparente	kg/m ³	10	2260	2289	2304
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	10	15,02	15,59	16,68
Résistance à la compression	N/mm ²	20	47,33	62,82	84,14
Résistance à la flexion	N/mm ²	20	9,74	11,07	12,80
Vitesse du son	m/s	10	4361	4515	4619
Largeur de rayure	mm	4	0,15	0,29	0,70
Usure	mm/1000 m	6	5,31	5,63	6,06
Effort de rupture au goujon (3 cm d'épaisseur)	N	4	750	1335	1580
Résistance au gel (GC)	–	5	–	–	- 3,37

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

MASSANGIS**PIERRE BLANCHE****Autres appellations** : Vaurion**Lieu d'extraction** : Massangis (Yonne), 22 km N d'Avallon (FR)**Variétés** : Massangis Roche Jaune, Massangis Roche Claire, Massangis Roche Jaune Clair**DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE**

Calcaire oolithique et à entroques. Ton jaune bistre avec très peu de coquilles blanches ou noires, grains moyens anguleux serrés avec nombreux petits trous pour la roche jaune; ou ton beige avec quelques mouchetures grisâtres clairsemées et très peu de coquilles blanches ou noires, grains petits et ronds très serrés. A la partie supérieure du gisement se situe le liais de Massangis de teinte claire ou blanchâtre et à la partie inférieure la roche jaune; entre ces deux types de roches, une zone de passage où la structure de la pierre évolue du type liais au type roche jaune et prend une teinte blanchâtre à jaune très clair.

D'âge stratigraphique bathonien (Jurassique moyen).



Massangis Roche Jaune.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC pour la variété Massangis Roche Jaune

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Masse volumique apparente	kg/m ³	10	2239	2301	2337
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	10	13,74	15,09	17,42
Résistance à la compression	N/mm ²	10	44,67	61,02	77,62
Résistance à la flexion	N/mm ²	20	8,30	11,20	14,84
Vitesse du son	m/s	10	4284	4419	4568
Largeur de rayure	mm	4	0,10	0,52	1,20
Usure	mm/1000 m	6	3,96	4,69	5,40
Effort de rupture au goujon (3 cm d'épaisseur)	N	4	1010	1920	2245
Résistance au gel (GC)	–	5	–	–	- 4,56

APTITUDES D'EMPLOI : consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

MONTMOYEN**PIERRE BLANCHE****Autres appellations** : pierre de Montmoyen**Lieu d'extraction** : Montmoyen (Côte-d'Or), 25 km SE de Châtillon-sur-Seine (FR)**Variétés** : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire oolithique à grain moyen, de couleur miel assez clair, parsemé de petites taches plus sombres dues aux coquillages enfermés dans une pâte homogène.

D'âge stratigraphique bathonien (Jurassique).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : A. «Carrières françaises de roches» (Ed. Le Mausolée, 1976, p. 58)

B. Essais effectués par le CEBTP (Centre expérimental de recherches et d'études du bâtiment et des travaux publics, Paris)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEURS MOYENNES DES RÉSULTATS D'ESSAI	
		A	B
Masse volumique apparente	kg/m ³	2414	2380
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	–	12,0
Résistance à la compression	N/mm ²	39,5 - 57,0	89,5
Vitesse du son	m/s	–	5070
Largeur de rayure	mm	–	0,60
Effort de rupture au goujon selon la norme française NF B 10-514 (3 cm d'épaisseur)	N	–	1268
Usure (Capon, selon la norme française NF B 10-508) (*)	mm	–	25,4
(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1 ^{ère} partie, § 3.10, p. 13).			

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Montmoyen.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



SAINT-MAXIMIN**PIERRE BLANCHE****Autres appellations** : Montanier**Lieu d'extraction** : Saint-Maximin (Oise), 5 km en aval de Creil (FR)**Variétés** : St. Max. Roche Construction, St. Max. Roche Fine, St. Max. Roche Franche Fine, St. Max. Liais Dur, St. Max. Roche Ferme

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire à milioles. Grain moyen ou fin. Ton jaune bistre clair à grains fins serrés avec nombreux petits trous, avec ou sans trous de coquilles.
D'âge stratigraphique lutétien (Eocène).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC pour la variété Roche Ferme

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Masse volumique apparente	kg/m ³	10	1938	1949	1961
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	10	27,52	27,99	28,42
Résistance à la flexion	N/mm ²	20	3,87	5,85	9,99
Usure	mm/1000 m	6	5,05	5,88	6,52
Effort de rupture au goujon (3 cm d'épaisseur)	N	4	630	1120	1410
Résistance au gel (GC)	–	5	–	–	- 3,76

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

*Saint-Maximin
Roche Franche Fine.*
Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



SAVONNIERES**PIERRE BLANCHE****Autres appellations** : –**Lieu d'extraction** : Savonnières-en-Perthois (Meuse), 16 km E de Saint-Dizier (FR)**Variétés** : Savonnières 1/2 fine, Savonnières fine (Bernais)

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire oolithique et coquillier gris beige à grisâtre, à grains fins ronds serrés avec nombreux petits trous vacuolaires, avec ou sans coquilles petites ou grosses.

D'âge stratigraphique portlandien (Jurassique supérieur).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC pour la variété Savonnières 1/2 fine

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Masse volumique apparente	kg/m ³	10	1606	1667	1717
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	10	36,51	38,41	40,72
Résistance à la flexion	N/mm ²	20	2,74	3,42	4,27
Usure	mm/1000 m	6	11,71	14,07	15,58
Effort de rupture au goujon (3 cm d'épaisseur)	N	4	735	830	910
Résistance au gel (GC)	–	5	–	–	- 8,10



APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Savonnières 1/2 fine.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

VALANGES**PIERRE BLANCHE****Autres appellations** : roche de Valanges**Lieu d'extraction** : Massangis (Yonne), 22 km N d'Avallon (FR)**Variétés** : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire oolithique à fond blanc cassé légèrement veiné, à grain moyen avec quelques coquilles. D'âge stratigraphique bathonien (Jurassique).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : publication commerciale Rocamat (58, Quai de la Marine, 93450 L'Ile-Saint-Denis, France)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEURS MOYENNES DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2200 - 2400
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	12 - 15
Résistance à la compression	N/mm ²	100 - 120
Vitesse du son	m/s	3800 - 4100
Usure (Capon, selon la norme française NF B 10-508) (*)	mm	32 - 37
(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1 ^{ère} partie, § 3.10, p. 13).		

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).



Valanges.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

VILHONNEUR**PIERRE BLANCHE**

Autres appellations : Perville, Baumaine, Baumont, Marthon

Lieu d'extraction : Vilhonneur (Charente), 20 km E d'Angoulême (FR)

Variétés : A. Vilhonneur Dur (Bâtiment)
B. Vilhonneur Marbrier
C. Vilhonneur Roche (granité)

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire oolithique miliaire de ton beige clair avec semis de lamelles cristallines, à grains petits, moyens ou gros, ronds avec nombreux petits trous.
D'âge stratigraphique bathonien - bajocien (Jurassique).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Les carrières françaises de pierre de taille» (Pierre Noël, 1970, p. 70-73)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI		
		A	B	C
Masse volumique apparente	kg/m ³	2352	2392	2390
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	13,1	11,7	11,9
Résistance à la compression	N/mm ²	80,6	66,3	77,3
Vitesse du son	m/s	4684	4259	4606
Largeur de rayure	mm	0,855	0,923	0,727

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).



Vilhonneur Marbrier.
Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

2.2 MARBRES ET ROCHES MARBRIÈRES

2.2.1 INTRODUCTION

Dans la présente Note d'information technique, nous entendons par marbres et roches marbrières essentiellement des pierres calcaires, des roches dolomitiques et des serpentinites susceptibles de prendre un beau poli. Cette description correspond à ce que l'on désigne sous le nom de marbre dans l'industrie du bâtiment, dans le commerce et dans le langage populaire. La définition scientifique est beaucoup plus stricte, puisque le terme de marbre est exclusivement réservé au calcaire métamorphique entièrement cristallin présentant un aspect saccharoïde (qui a l'apparence du sucre). Les marbres méditerranéens tels le *Carrare* italien et le *Thassos* grec répondent à cette stricte définition.

Les pierres naturelles suivantes appartiennent à la catégorie des marbres au sens large.

Les calcaires compacts

Ces roches se composent essentiellement de carbonate de calcium (calcite et/ou dolomite) et sont plus compactes que les calcaires décrits au § 2.1 (p. 65). Elles ont une masse volumique apparente généralement supérieure à 2500 kg/m³. Les *pierres bleues belges*, le *marbre du Jura* et le *Rouge Alicante* en sont des exemples.

Les calcaires métamorphiques

Comme nous l'avons précisé ci-avant, les marbres au sens strict sont des calcaires cristallins dans lesquels les cristaux de calcite sont groupés sans vide, donnant ainsi une masse homogène et compacte.

Ces marbres sont formés à partir des roches calcaires qui ont été lapidifiées ou métamorphosées. Dans le premier cas, leur structure s'est durcie et enrichie sous l'action des eaux, des pressions et des températures. Dans le second cas, leur structure s'est profondément modifiée sous l'action de la température ou par l'apport de substances nouvelles.

Ces marbres cristallins sont constitués, comme les calcaires purs, d'un seul minéral : la calcite. Certains cristaux se sont accrus aux dépens d'autres, de sorte que l'agrégat global présente un aspect saccharoïde. Ce critère est nettement reconnaissable aux cassures anguleuses des "vrais" marbres, c'est-à-dire ceux à texture cristalline.

Des substances étrangères transforment la roche originelle blanc de neige en marbre multicolore rubané, flammé, tacheté ou veiné. Le marbre est rarement uni.

L'oxyde de fer colore le marbre en rouge; le sulfure de fer finement disséminé, en noir bleu. La limonite (oxyde de fer hydraté), le carbonate de fer ou de manganèse ainsi que l'hydroxyde de fer confèrent des colorations jaunes et brunes; les silicates de fer (chlorite, épidote, glauconie et olivine) des couleurs vertes. Les teintes grises, bleuâtres et noires peuvent provenir d'inclusions graphiteuses ou bitumineuses.

Le marbre à l'état pur, "blanc de neige", peut être transparent à la lumière sur une profondeur allant jusqu'à 30 cm. La pénétration profonde des rayons lumineux lui donne son aspect miroitant typique.

En Belgique, on importe de nombreux marbres venus de France, d'Italie, du Portugal, de Turquie, de Grèce, d'Afrique du Nord, etc.

Les conglomérats

Les conglomérats sont des roches sédimentaires formées à 50 % au moins d'éléments d'un diamètre supérieur à 2 mm. Les conglomérats regroupent :

- ◆ les brèches à éléments en majorité anguleux, ou graviers
- ◆ les poudingues à éléments arrondis, ou galets.

Les travertins

Le travertin est un calcaire sédimentaire continental de teinte grise à jaunâtre. La roche est plus ou moins vacuolaire, avec des vides parfois remplis. Le travertin s'est généralement formé par précipitation de calcaire à proximité des sources chaudes.

Les serpentinites

Les serpentinites sont constituées par des serpentines accompagnées de chlorites et de minéraux non transformés (olivine, pyroxène, amphiboles). Ce sont des roches vertes, compactes, de faible dureté (rayables avec un canif, mais pas par l'ongle).

Les ophicalcites

L'ophicalcite, ou marbre serpentineux, est au sens large une brèche à éléments serpentinisés dont les fissures se sont remplies de ciment calcaire.

Les cipolins

Les cipolins sont au sens large des marbres généralement de teinte claire, formés de cristaux de calcite enchevêtrés à cassure saccharoïde qui peuvent comporter de nombreuses inclusions de micas, de serpentines et de chlorites.

2.2.2 LISTE DES MARBRES ET ROCHES MARBRIÈRES

Abréviations utilisées

BR	Brésil	DE	Allemagne	GR	Grèce	IT	Italie	PT	Portugal
CEI	Communauté des Etats Indépendants	ES	Espagne	IE	Irlande	MK	Macédoine	TN	Tunisie
		FR	France	IR	Iran	NO	Norvège	TR	Turquie

DENOMINATION GÉNÉRIQUE OU LA PLUS COURANTE	Pays d'origine	NATURE (C = calcaire)	ASPECT	AUTRES APPELLATIONS - DÉNOMINATIONS COMMERCIALES
Aliveri Grey	GR	marbre	bleu, gris foncé	Aghia Marina, Semi-White, Aliverion
Almisco	PT	C coquillier micro-grenu	régulier, rosâtre	–
Arabescato	IT	marbre	blanc	–
Arta Pink	GR	C compact	légèrement violacé	–
Aurisina	IT	C oolithique	beige	Roman Stone, Repen, Zola Repen
Bardiglio	IT	marbre	gris bleu	Bleu Turquin
Bianco Rosa	TR	marbre	blanc rose légèrement flammé	–
Bianco Royal	TR	marbre	blanc gris légèrement flammé	Silver White
Bleu Venato d'Italia	IT	marbre	gris	Gris Turquin
Botticino	IT	C compact microgrenu	crème, gris beige	–
Brocatelle	FR	C organodétritique, bréchique	jaune doré	Molinges, Brocatelle de Molinges
Buxy	FR	C oolithique à entroques	blanc gris	Goulot
Calacatta	IT	marbre	blanc	–
Caliza Lorca	ES	C compact fossilifère	blanc crème	Caliza Murcia
Campan	FR	C amygdalaire	fond rosé rouge avec taches et veines	–
Carrara Bianco	IT	marbre	blanc	Blanc clair, Blanc veiné
Cascais	PT	C compact	gris bleu	Cinzento Azulado
Chocolate Brasil	BR	marbre	blanc rose	Cafe do Brazil, Brazil Chocolate, Arabescato Vitoria, Violeta Vitoria
Cipollino	IT	marbre (cipolin)	vert	Verde Apuano, Versillia
Comblanchien	FR	C compact	veinage rosé ou brun pâle	–
Crema Marfil	ES	C compact	blanc crème uni	–
Crema Nuova	TR	marbre	beige, légèrement flammé	–
Crema Bello	TR	marbre	blanc crème	–
Crystallina of Naxos	GR	marbre	blanc	Naxos Crystal
Dionissos	GR	marbre	blanc	Penteliko, Dionysos
Dove	TR	marbre	gris rose légèrement veiné	–
Giallo di Siena	IT	marbre	jaune	S. Calacatta, Siena Giallo Avorio, Avorio di Siena, Jaune de Sienne
Grand Corent	FR	C compact	blanc, brun, jaune	Valore, Corentville, Valorite
Hauteville	FR	C compact	jaune pâle	Lompnès, Villon
Ioannina Beige	GR	C compact	blanc, beige foncé	Tsini, Kormos, Righoto, Dodoni
Jura Marmor	DE	C compact	régulier, beige	marbre du Jura, Deutsch Gelb, Treuchtlinger Marmor
Koelga	CEI	marbre	blanc	Tscheljabinsk, Koelginsk
Ladoix	FR	C compact	beige	Corton
Larrys	FR	C compact oolithique	beige clair, perlé brun	Longchant veiné et rubané, Mirabeau, Clairmont, Brousse doré/perlé, Chambertin, Rochefort rubané, Villefort, Cry, roche de Cry, Coriolan, Beaurecueil
Lasa Bianco	IT	marbre	microgrenu	Lasa Blanc
Levadia Black	GR	C compact	noir	Black of Levadia
Levadia Pink	GR	C compact oolithique	blanc violacé	Pink of Levadia
Lioz	PT	C compact	rosâtre	St. Florient Rose, Lioz Abancado
Moca Crème	PT	C oolithique	beige	Moka Crème
Moleanos	PT	C oolithique	blanc gris et blanc jaune	Molianos
Napoléon-Lunel	FR	C compact	beige foncé	marbres du Boulonnais, Notre Dame, Fleuri Véritable, Rubané Véritable, Loupinnes, (pierre de) Hydrequent
Naxos White	GR	marbre	blanc, à gros grains	Crystallina of Naxos, White of Naxos
Negro Markina	ES	C compact organogène	noir, à veines de calcite	Noir Marquina, Grand Antique de Biscaye, Nord Bilbao

DENOMINATION GÉNÉRIQUE OU LA PLUS COURANTE	Pays d'origine	NATURE (C = calcaire)	ASPECT	AUTRES APPELLATIONS - DÉNOMINATIONS COMMERCIALES
Nestos White	GR	marbre	blanc, à grains fins	White of Nestos
Noir Saint Laurent	FR	C compact	noir, veiné de blanc et rouge	Portor Français, Gris Saint Laurent
Panama	BR	marbre	blanc	–
Payolle	FR	marbre amygdalaire	fond gris avec veines	–
Perlagais	PT	C récifal déformé	beige clair, texture vive	Lioz de Montemor
Perlato Sicilia	IT	C organogène à ciment microgrenu	beige	–
Pierre d'Irlande	IE	C compact	gris bleu	Erinstone
Pietra Piasentina	IT	marbre	gris veiné	–
Pighes White	GR	marbre dolomitique	blanc parcouru de veines beige brun, à grains fins	White of Pighes, Blanc Pighes
Portoro	IT	C compact	microgrenu, noir avec veines blanches calcitiques (jaunâtres)	Portoro Nero, Macchia Grande, Portoro Macchia fine
Pouillenay	FR	C à entroques	rose, beige, gris	Gris d'Alesia
Relvinha	PT	C compact oolithique	beige	–
Rocherons	FR	C compact suboolithique	beige, gris beige homogène	Musancy, Corgoloin
Rojo Alicante	ES	C compact	rougeâtre, grains fins avec veines blanches	Rouge Alicante
Rojo Bidasoa	ES	C compact	fond rouge avec lithoclastes blanches et grises	Rojo Baztan, Rouge de Burgos, Rojo Anita-Daniel, Daytona
Rosa Aurora	PT	marbre	rose clair, à grains fins	Rosé Aurore, Estremoz Rosa, Rosa Portogallo, Rosa Barba
Rosal	PT	C compact	beige rosé	Rosa de Rosal, Pierre de Fatima
Rosalia	TR	marbre	beige avec veines rose rouge	–
Rosa Tea	TR	marbre	rose	–
Rosé de Bourgogne	FR	C compact contenant de la silice	beige rosé, grain fin et pâte compacte	Rosé de Prémieux, Nuits Saint Georges, Rosé de St. Marc
Rosé de Norvège	NO	marbre dolomitique, bréchique	rosé	Furuli Rosé, Brèche Rosé
Rosso Levanto	IT	serpentinite	rouge avec larges veines de calcite	Rouge Levanto, Rouge Levantin, Levanto Marmor, Levanto Rosso
Rosso Verona	IT	C compact	rouge avec nodules rouge clair	Rouge Verone, Verona Rossa
Ruivina	PT	marbre	gris à grains fins	Bleu Veiné du Portugal, Bleu Noir Portugais, Peau de Léopard, Bardiglio Portogallo
Saint Anne des Pyrénées	FR	C compact organogène	gris foncé avec taches blanches	Saint Anne Alpha, Arudy, Paloma, Sainte Hélène
Saint Corneille	FR	C compact	gris pâle	Buffon, Aurore Blanc
Salome Dark	TR	marbre	rose et blanc	Salome Burgundy
Semi-Rijo	PT	C oolithique calciclastique	beige homogène	–
Serpeggiante	IT	C compact	beige à grains fins	–
Serpentino	IT	serpentinite	vert, régulier, parsemé d'inclusions de pyrite	–
Sivec	MK	marbre	blanc homogène	Blanc Yougoslave
Thala	TN	C compact	beige à grains fins	Royal Thala, Thala Impérial
Thassos	GR	marbre dolomitique	blanc à grains fins	Thassos Edelweiss, Snow-White of Thassos
Tinos Green	GR	serpentinite	vert homogène avec veines vert clair	Green of Tinos, Verde Imperiale, Verde Tinos, Vert Tinos
Trani	IT	C compact	beige	–
Travertin Rouge d'Iran	IR	travertin	rouge	–
Travertino Romano	IT	travertin	beige clair	Roma Classic Export, Roma Impériale, Roma Classico Super, Roma Michelangelo, Roma Tiburtinus
Travertino Siciliano	IT	travertin	beige	–
Travertino Toscano	IT	travertin	beige	–
Trigaches	PT	marbre	gris clair, homogène à gros grains	Bleu Cristal, Trigaxes
Uliano Venato	IT	marbre	gris bleu	Bleu des Alpes
Verde Patricia	IT	serpentinite	vert, veines de calcite	Vert Gressoney
Verde Viana	PT	serpentinite	vert	Vert Jade
Volakas White	GR	marbre	blanc à grains fins et veines brunes	White of Volakas

2.2.3 FICHES TECHNIQUES DES MARBRES ET ROCHES MARBRIÈRES

MA1	Carrara Bianco	88
MA2	Comblanchien	89
MA3	Crema Marfil	90
MA4	Jura Marmor	91
MA5	Larrys	92
MA6	Moca Crème	93
MA7	Moleanos	94
MA8	Naxos White	95
MA9	Perlagais	96
MA10	Pighes White	97
MA11	Rojo Alicante	98
MA12	Rosa Aurora	99
MA13	Rosso Levanto	100
MA14	Rosso Verona	101
MA15	Ruivina	102
MA16	Thassos	103
MA17	Tinos Green	104
MA18	Travertino Romano	105

CARRARA BIANCO**MARBRE**

Autres appellations : Blanc clair : Carrara Bianco Unito; Blanc veiné : Carrara Bianco Venato

Lieu d'extraction : Carrara-Massa, Lucca (IT)

Variétés : Carrara Bianco Unito A, B, C, D; Carrara Bianco Unito P (Puissant); Carrara Crema Delicato (faiblement jaunâtre); Carrara Bianco Venato A, B, C, D; Carrara Bianco Brouillé (réseau très dense de veines grises); Bianco Spino (veines gris verdâtre); Paonazetto (veines onduleuses gris bleuâtre); Carrara Statuario Venato (grenu); Bianca Madiella (réseau dense grisâtre)

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Marbre à grains fins, blanc avec une faible lueur bleue. La variété "Unito" n'a presque pas d'intercalations de graphite et/ou de pyrite. La variété "Venato" a bien ces intercalations de graphite en forme de fils, taches, flammes, points, ... Période jurassique.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Marmi Italiani» (Guida Tecnica I.C.E. Roma)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI POUR LA VARIÉTÉ								
		CARRARA BIANCO UNITO	CARRARA BIANCO VENATO	BIANCO P	CARRARA CREMA DELICATO	CARRARA BIANCO BROUILLÉ	BIANCO SPINO	PAONAZETTO	CARRARA STATUARIO VENATO	BIANCO MADIELLA
Masse volumique apparente	kg/m ³	2711	2720	2710	2703	2705	2619	2710	2663	2720
Porosité (immersion jusqu'à masse constante)	vol. %	0,33	0,27	0,30	0,35	0,62	0,47	0,54	0,51	0,68
Résistance à la compression	N/mm ²	133,4	128,4	120,2	138,0	138,9	83,7	90,3	117,3	140,5
Module d'élasticité statique	N/mm ²	60650	63637	—	60600	48145	56818	—	55249	—
Résistance à la flexion	N/mm ²	12,3	20,2	22,7	10,1	11,3	11,7	11,2	11,2	23,9
Dilatation thermique	mm/mK	0,0063	0,0037	0,0029	0,0052	0,0053	0,0011	0,0055	0,0027	0,0052
Résistance aux chocs	cm	75	75	57	67	40	61	48	61	50
Usure (*)	mm/1000m	1,90	3,00	5,50	7,80	2,20	8,00	6,90	7,40	4,70

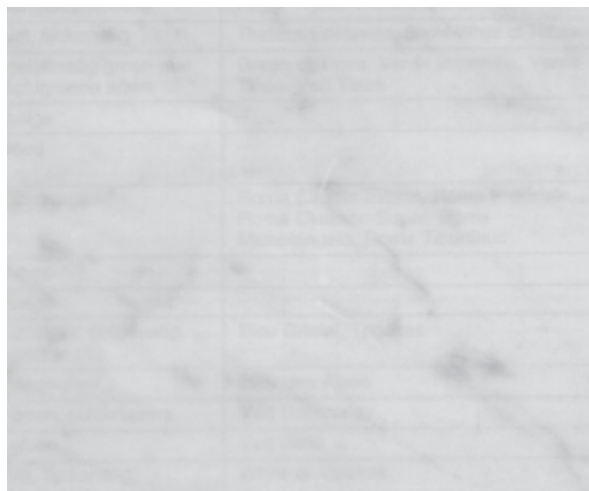
(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1^{ère} partie, § 3.10, p. 13).

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note,
§ 4 (p. 17).

Carrara Bianco Venato.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



COMBLANCHIEN**MARBRE****Autres appellations** : –**Lieu d'extraction** : Comblanchien (Côte-d'Or), 28 km S de Dyon (FR)

Des bancs de pierre similaire sont également extraits dans les carrières voisines de Corgoloin, Villers-la-Faye, Prémieux et Nuits-Saint-Georges

Variétés : Comblanchien clair, moucheté, ramagé, fleuri, doré, légèrement moucheté**DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE**

Calcaire compact contenant des pisolithes et des oolithes ainsi que des fossiles. On peut observer à la loupe un remplissage de calcite cristalline qui entoure les granules ou la pâte de la roche. La cassure est franche et non grenue; elle peut être conchoïdale. Il existe des délits stylolithiques. Veinage rosé ou brun pâle à cause de l'hématite et de la limonite.

D'âge stratigraphique bathonien (Jurassique).



Comblanchien légèrement moucheté.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC pour la variété Comblanchien ramagé

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Masse volumique apparente	kg/m ³	10	2654	2663	2669
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	10	1,00	1,17	1,38
Résistance à la flexion	N/mm ²	20	8,93	10,62	14,32
Usure	mm/1000 m	6	2,03	2,18	2,35
Effort de rupture au goujon (3 cm d'épaisseur)	N	4	1320	1995	2430
Résistance au gel (GC)	–	5	–	–	- 3,29

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

CREMA MARFIL**MARBRE****Autres appellations** : –**Lieu d'extraction** : Pinoso, à l'ouest d'Alicante (ES)**Variétés** : Crema Marfil Cota, Crema Marfil Zafra**DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE**

Calcaire compact recristallisé, de couleur blanc beige homogène et à grains fins dans laquelle prédomine une accumulation de fossiles (oncoïdes). La pierre est parsemée de fines veines de 1 à 2 cm de longueur.

D'époque éocène.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Piedras Naturales» (Anuario 1994, Vol. 1, Ed. Roc Maquina, p. 414)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI	
		CREMA MARFIL COTA	CREMA MARFIL ZAFRA
Masse volumique apparente	kg/m ³	2720	2710
Porosité (immersion 48 h)	vol. %	1,30	1,20
Résistance à la compression	N/mm ²	98,6	99,5
Résistance à la flexion	N/mm ²	19,8	19,0

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Crema Marfil.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



JURA MARMOR**MARBRE**

Autres appellations : marbre du Jura, Deutsch Gelb, Treuchtlinger Marmor

Lieu d'extraction : Petersbuch-Eichstätt, Bavière (DE)

Variétés : Jura Gelb (jaune); Jura Grau (gris); Jura Graugelb; Jura Rahmweiss; Jura Travertin

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire compact d'aspect régulier à bandes et nuages brunâtres sur fond beige, renfermant fréquemment des perles de calcite de couleur grise dans des vides antérieurs. Taches blanches très caractéristiques (algues bleues : *Tubiphytes*). On remarque parfois des ammonites et des bélemnites.

D'époque Malm (Jurassique).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Internationale Naturstein Kartei» (Fr. Müller, 1993, p. 8.2.12. et 8.4.2)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI	
		JURA GELB	JURA GRAUGELB
Masse volumique apparente	kg/m ³	2610	2600
Résistance à la compression	N/mm ²	149	158
Résistance à la flexion	N/mm ²	14,1	17,0

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).



Jura Marmor, variété Jura Gelb (jaune).

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

LARRYS**MARBRE**

Autres appellations : Beaurecueil, Brousse doré-perlé, Chambertin, Clairmont, Coriolan, Longchant veiné et rubané, Mirabeau, Rochefort rubané, Villefort, roche de Cry, Cry

Lieu d'extraction : Cry-Ravières (Yonne), 18 km NO de Montbard (FR)

Variétés : Larrys dur moucheté, Larrys moucheté

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire pur formé d'oolithes pleines, cimentées par de la calcite microcristalline. Ton beige clair, perlé de brun. D'âge stratigraphique bathonien (Jurassique).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Les carrières françaises de pierre de taille» (Pierre Noël, 1970, p. 235-240)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI	
		LARRYS DUR MOUCHETÉ	LARRYS MOUCHETÉ
Masse volumique apparente	kg/m ³	2513	2487
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	6,7	8,1
Résistance à la compression	N/mm ²	142,8	133,6
Vitesse du son	m/s	5424	5294
Largeur de rayure	mm	0,74	0,72

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Larrys.
 Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



MOCA CREME**MARBRE****Autres appellations** : Moka Crème**Lieu d'extraction** : Alcanede, district de Santarém, près de Porto de Mos (PT)**Variétés** : Azul d'Alcanede (gris)

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire pur beige oolithique de texture grenue, à grains arrondis de 1 à 2 mm blanchâtres et grisâtres. La pierre se compose d'oolithes, d'agrégats et de petits fossiles (gastéropodes). D'âge stratigraphique bathonien (Jurassique).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Catálogo de Rochas ornamentais Portuguesas» (Ministério da Industria e Energia, 1994, Vol. I, p. 163-166)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2515
Porosité (immersion progressive jusqu'à masse constante)	vol. %	5,90
Résistance à la compression	N/mm ²	92,7
Résistance à la flexion	N/mm ²	19,6
Usure (*)	mm	4,0
Dilatation thermique	mm/mK	0,0053
Résistance aux chocs	cm	40
(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1 ^{ère} partie, § 3.10, p. 13).		



APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Moca Crème.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

MOLEANOS**MARBRE****Autres appellations** : Molianos**Lieu d'extraction** : Moleanos, près d'Alcobaça, district de Leiria (PT)**Variétés** : Moleanos Macio, Moleanos Rijo

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire oolithique blanc gris et blanc jaune, avec quelques points foncés dispersés.

Age stratigraphique : Dogger (Jurassique).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Catálogo de Rochas ornamentais Portuguesas» (Ministério da Industria e Energia, 1994, Vol. I, p. 99-102 et p. 111-114)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEURS MOYENNES DES RÉSULTATS D'ESSAI	
		MOLEANOS MACIO	MOLEANOS RIJO
Masse volumique apparente	kg/m ³	2478	2658
Porosité (immersion progressive jusqu'à masse constante)	vol. %	7,62	1,70
Résistance à la compression	N/mm ²	91,7	155,2
Résistance à la flexion	N/mm ²	14,4	20,2
Dilatation thermique	mm/mK	0,0031	0,0033
Résistance aux chocs	cm	35 - 40	25
Usure (*)	mm	3,5	2,0

(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1^{ère} partie, § 3.10, p. 13).

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).*Moleanos.*

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

NAXOS WHITE**MARBRE**

Autres appellations : Crystallina of Naxos, White of Naxos

Lieu d'extraction : île de Naxos (GR)

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Marbre blanc cristallin à gros grains.

Composition minéralogique (masse %) : 98 % de calcite et 2 % de quartz.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

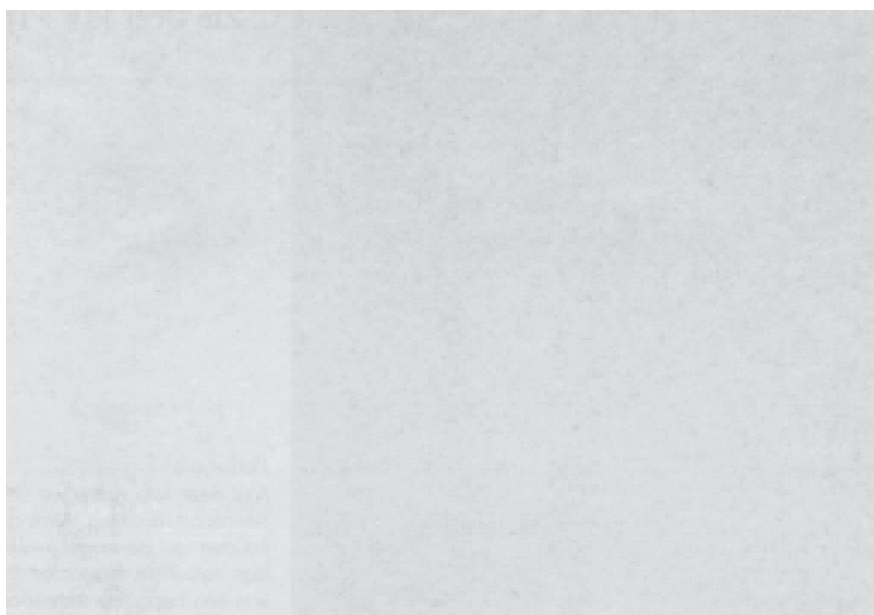
Informations bibliographiques : «The Greek Marble Index» (1991, p. W04)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2710
Porosité	vol. %	0,24
Résistance à la compression	N/mm ²	90,6
Module d'élasticité statique	N/mm ²	36300
Résistance à la flexion	N/mm ²	13,1
Usure (*)	mm	8,56
(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1 ^{ère} partie, § 3.10, p. 13).		

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Naxos White.
 Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



PERLAGAIS**MARBRE**

Autres appellations : Lioz de Montemor

Lieu d'extraction : Montemor, près de Loures, environ 15 km N de Lisbonne (PT)

Variétés : Lioz Amarelo, Lioz Vermelho, Lioz Encarnado

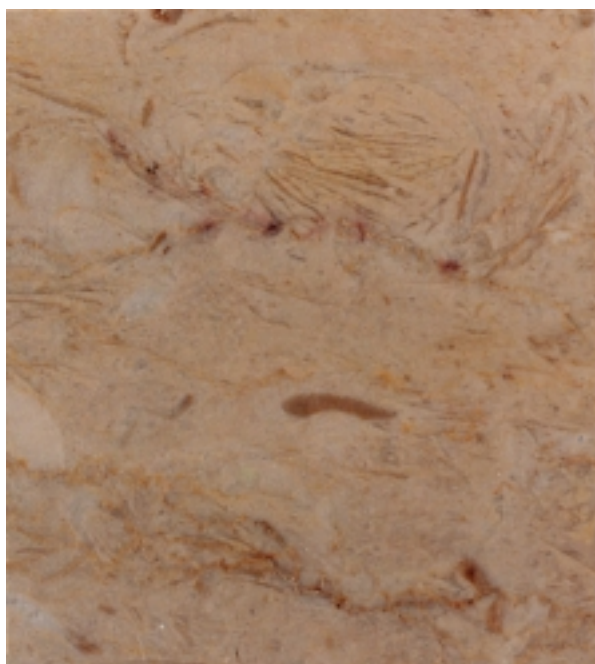
DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire récifal déformé, clair à texture très vive et débris fossilifères beiges.
D'âge stratigraphique turonien (Crétacé).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Catálogo de Rochas ornamentais Portuguesas» (Ministério da Industria e Energia, 1994, Vol. II, p. 131-134)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2695
Porosité (immersion progressive jusqu'à masse constante)	vol. %	0,43
Résistance à la compression	N/mm ²	89,7
Résistance à la flexion	N/mm ²	12,2
Coefficient de dilatation thermique	mm/mK	0,0059
Résistance aux chocs	cm	45
Usure (*)	mm	2,4
(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1 ^{ère} partie, § 3.10, p. 13).		



APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Perlagais.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

PIGHES WHITE**MARBRE****Autres appellations** : White of Pighes, Blanc Pighes**Lieu d'extraction** : Pighes, NE de Drama (GR)**Variétés** : –**DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE**

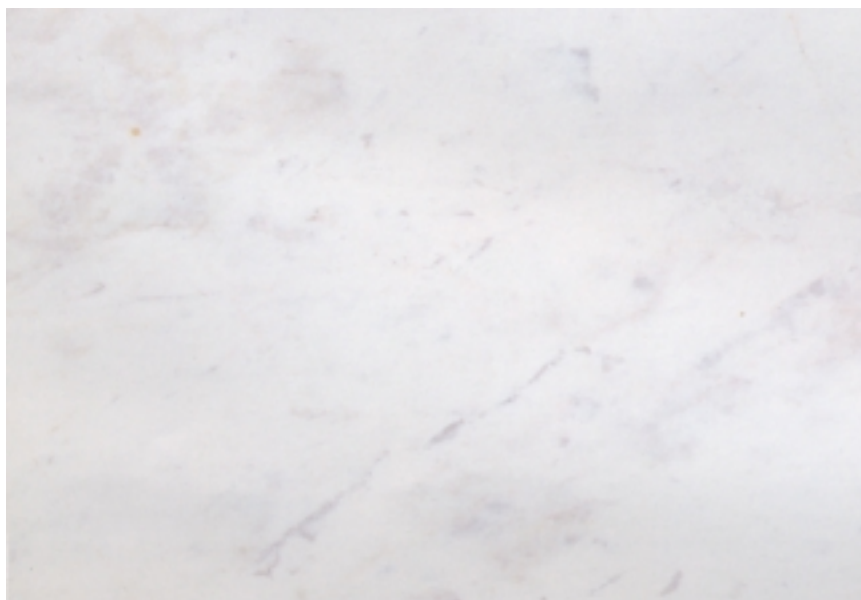
Marbre cristallin dolomitique blanc à grains fins, parcouru de veines beige brun.
Composition minéralogique (masse %) : 92,5 % de dolomite et 7,5 % de calcite.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES*Informations bibliographiques* : «The Greek Marble Index» (1991, p. W07)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2834
Porosité	vol. %	0,57
Résistance à la compression	N/mm ²	135,3
Résistance à la flexion	N/mm ²	12,5
Module d'élasticité statique	N/mm ²	71250
Usure (*)	mm	5,96
(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1 ^{ère} partie, § 3.10, p. 13).		

APTITUDES D'EMPLOIConsulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).*Pighes White.*

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



ROJO ALICANTE**MARBRE****Autres appellations** : Rouge Alicante**Lieu d'extraction** : La Romana, province d'Alicante (ES)**Variétés** : –**DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE**

Calcaire compact à grains fins, rougeâtre, à veines blanches irrégulières. La roche est formée par des accumulations de lamellibranches.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

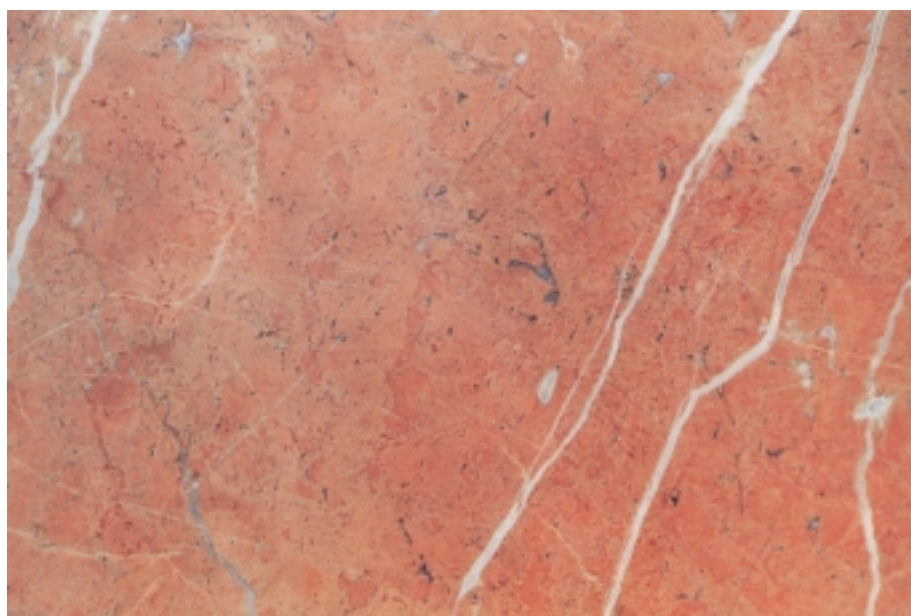
Informations bibliographiques : «Piedras Naturales» (Anuario 1994, Vol. 1, Ed. Roc Maquina, p. 248)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2710
Porosité (immersion 48 h)	vol. %	0,30
Résistance à la compression	N/mm ²	96,5
Résistance à la flexion	N/mm ²	9,0
Résistance aux chocs	cm	30
Usure (*)	mm	0,23
(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1 ^{ère} partie, § 3.10, p. 13).		

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Rojo Alicante.
 Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



ROSA AURORA**MARBRE**

Autres appellations : Rosé Aurore, Rosa Portogallo, Rosa Barba, Estremoz Rosa

Lieu d'extraction : Bencatel, près de Vila Viçosa, district d'Evora (PT)

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Marbre à grains fins et demi-fins, rose clair avec des tonalités plus foncées. Quelques veines grises et brunes. Marbre très pur composé à $\approx 99\%$ de calcite et de séricite comme minéral accessoire. De période cambrienne.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Catálogo de Rochas ornamentais Portuguesas» (Ministério da Industria e Energia, 1994, Vol. I, p. 125-128).

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEURS MOYENNES DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2717
Porosité (immersion progressive jusqu'à masse constante)	vol. %	0,16
Résistance à la compression	N/mm ²	87,2
Résistance à la flexion	N/mm ²	17,9
Dilatation thermique	mm/mK	0,0073
Résistance aux chocs	cm	50 - 55
Usure (*)	mm	3,7

(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1^{ère} partie, § 3.10, p. 13).

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).



Rosa Aurora.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

ROSSO LEVANTO**MARBRE**

Autres appellations : Rouge Levantin, Levanto Marmor, Levanto Rosso, Rouge Levanto

Lieu d'extraction : Levanto - Deiva Marina - Bonassola, NE de La Spezia (IT)

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Serpentinite. La couleur verte caractéristique des serpentinites est remplacée ici par une teinte rougeâtre due à la présence d'hématite. La roche est traversée par un très grand nombre de veines larges de calcite.

D'époque pliocène (Néogène).



Rosso Levanto.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Marmi Italiani» (Guida Tecnica I.C.E. Roma, n° 104)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2735
Porosité (immersion jusqu'à masse constante)	vol. %	0,88
Résistance à la compression	N/mm ²	95,4
Résistance à la flexion	N/mm ²	9,0
Dilatation thermique	mm/mK	0,0054
Résistance aux chocs	cm	52
Usure (*)	mm/1000m	5,50

(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1^{ère} partie, § 3.10, p. 13).

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

ROSSO VERONA**MARBRE**

Autres appellations : Rouge Verone, Verona Rossa

Lieu d'extraction : San Ambrogio - Caprino Veronese, NO de Vérone (IT)

Variétés : Rosso Corallo, Mandorlato, Giallo Verona

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Calcaire compact à nodules rouge clair de 2 à 6 cm de diamètre, fortement liés à la masse interstitielle plus foncée. Relativement peu d'argile. Coloration due à l'hématite. D'époque liasique (Jurassique).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

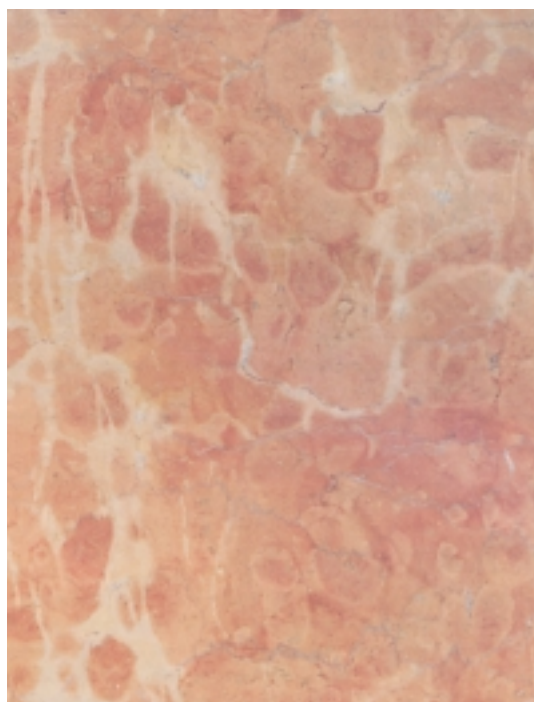
Informations bibliographiques : «Marmi Italiani» (Guida Tecnica I.C.E. Roma, n° 53)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2691
Porosité (immersion jusqu'à masse constante)	vol. %	0,51
Résistance à la compression	N/mm ²	162,6
Résistance à la flexion	N/mm ²	10,0
Dilatation thermique	mm/mK	0,0094
Résistance aux chocs	cm	38
Usure (*)	mm/1000m	3,0

(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1^{ère} partie, § 3.10, p. 13).

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).



Rosso Verona.

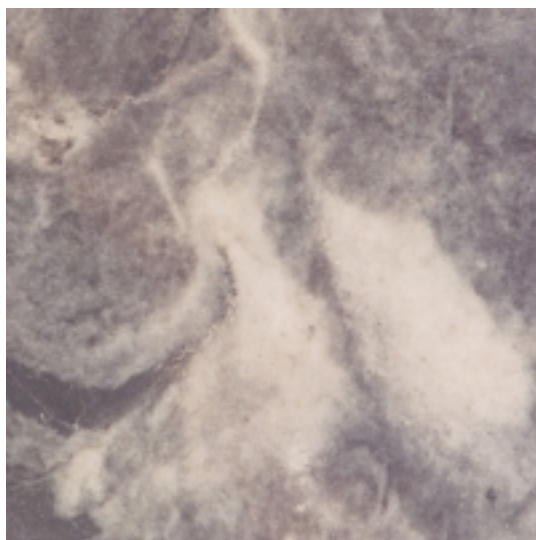
Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

RUIVINA**MARBRE**

- Autres appellations** : Bleu Veiné du Portugal, Bleu Noir Portugais, Peau de Léopard, Bardiglio Portogallo
- Lieu d'extraction** : Ruivina, environ 15 km O de Vila-Viçosa, district d'Evora (PT)
- Variétés** : Ruivina Clara (clair); Ruivina Escuro (foncé); Ruivina Vergada (veiné)

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Marbre gris à grains fins. On observe, sur un fond gris plus ou moins homogène, des parties plus foncées sous forme de taches, bandes, arabesques ou nuages, dues à la présence de graphite. Ère paléozoïque.



Ruivina.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Catálogo de Rochas ornamentais Portuguesas» (Ministério da Industria e Energia, 1994, Vol. II, p. 109-112)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2703
Porosité (immersion progressive jusqu'à masse constante)	vol. %	0,28
Résistance à la compression	N/mm ²	86,3
Résistance à la flexion	N/mm ²	25,6
Dilatation thermique	mm/mK	0,0148
Résistance aux chocs	cm	55
Usure (*)	mm	2,0

(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1^{ère} partie, § 3.10, p. 13).

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

THASSOS**MARBRE**

Autres appellations : Thassos Edelweiss, Snow-White of Thassos

Lieu d'extraction : île de Thassos (GR)

Variétés : –

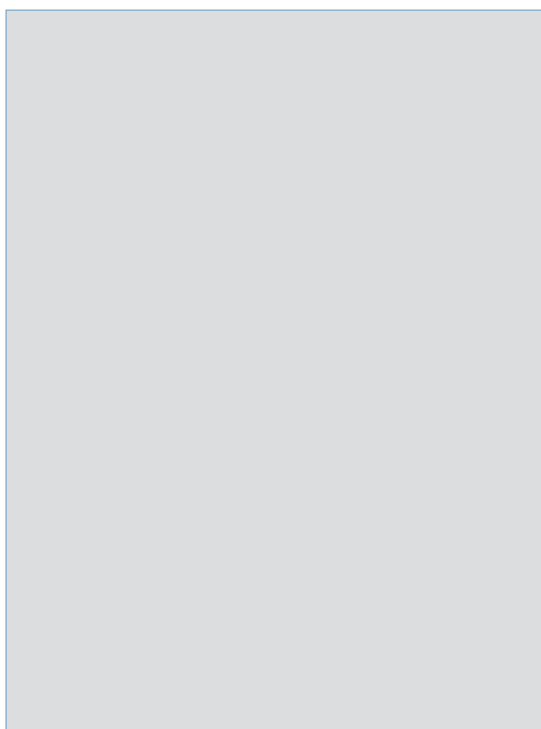
DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Marbre blanc dolomitique à grains fins sans veines ou nuages. Composition minéralogique (en % de la masse) : 86 % de dolomite, 12 % de calcite, 1 % de quartz. Système présilurien.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «The Greek Marble Index» (1991, p. W01)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2850
Porosité	vol. %	0,66
Résistance à la compression	N/mm ²	99,7
Résistance à la flexion	N/mm ²	13,3
Module d'élasticité statique	N/mm ²	74900
Usure (*)	mm	6,60
(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1 ^{ère} partie, § 3.10, p. 13).		



APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Thassos.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

TINOS GREEN**MARBRE**

Autres appellations : Vert Tinos, Green of Tinos, Verde Imperiale, Verde Tinos

Lieu d'extraction : Panormos, île de Tinos (GR)

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Serpentinite homogène de couleur vert foncé (ophicalcite). La roche est fracturée tectoniquement et est rétablie par la calcite. Les veines apparaissent en vert clair et renferment des particules de serpentine. Composition minéralogique (en % de la masse) : 33 % de calcite, 40 % de dolomite, 21 % de quartz, 2 % d'hématite, 4 % de chromite. Ere mésozoïque.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

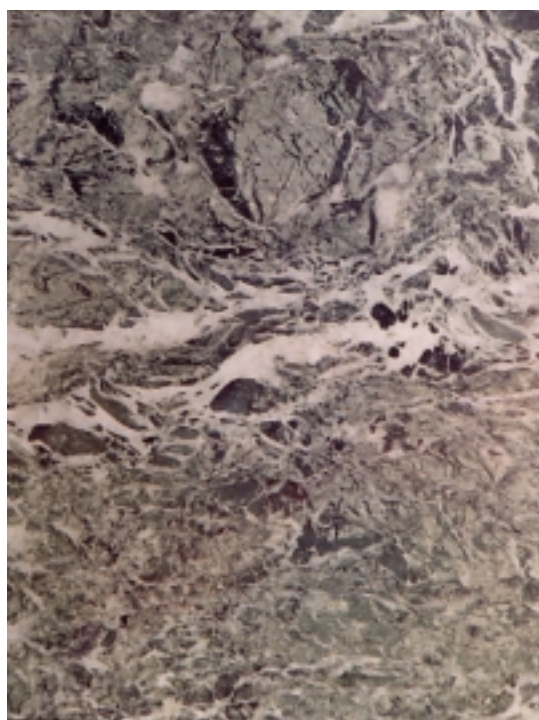
Informations bibliographiques : «The Greek Marble Index» (1991, p. G101)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2802
Porosité	vol. %	1,12
Résistance à la compression	N/mm ²	113,2
Résistance à la flexion	N/mm ²	24,4
Usure (*)	mm	2,50

(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1^{ère} partie, § 3.10, p. 13).

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).



Tinos Green.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

TRAVERTINO ROMANO**MARBRE**

- Autres appellations** : Roma Classic Export, Roma Classico Super, Roma Michelangelo, Roma Impériale, Roma Tiburtinus
- Lieu d'extraction** : Bagni di Tivoli, Barco, Guidonia, près de Tivoli, Rome (IT)
- Variétés** : Travertino Romano Chiaro (clair); Travertino Romano Chiaro Barco; Travertino Romano Chiaro Fosse; Travertino Romano Oniciato (texture vivante comparable à l'onyx); Travertino Romano Scuro (foncé)

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Travertin très clair et très léger. Relativement peu de bandes et de pores, aucun vide interconnecté. On trouve fréquemment des ouvertures petites et rondes.
D'époque holocène (Pléistogène).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Marmi Italiani» (Guida Tecnica I.C.E. Roma, n° 69, 71 et 72)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI		
		T. ROMANO CHIARO FOSSE	T. ROMANO CHIARO BARCO	T. ROMANO ONICIATO
Masse volumique apparente	kg/m ³	2473	2447	2437
Porosité (immersion jusqu'à masse constante)	vol. %	2,20	1,96	1,78
Résistance à la compression	N/mm ²	92,5	111,3	115,3
Résistance à la flexion	N/mm ²	12,7	14,1	14,6
Module d'élasticité statique	N/mm ²	–	62600	–
Dilatation thermique	mm/mK	0,0046	0,0049	0,0060
Résistance aux chocs	cm	36	30	29
Usure (*)	mm/1000m	2,20	2,70	1,80

(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1^{ère} partie, § 3.10, p. 13).

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie
de la Note, § 4 (p. 17).

Travertino Romano.
Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



2.3 GRANITS

2.3.1 INTRODUCTION

L'appellation "granit" est utilisée ici au *sens large* dans l'acception traditionnelle du monde de la construction. Elle désigne toute une série de roches dures, magmatiques ou métamorphiques, qui prennent bien le poli. Il résulte de cette définition extensive une énorme variété d'origines, de minéralogies et de structures dans les granits importés.

Au *sens strict*, le "granite" désigne en géologie une roche plutonique dont les minéraux essentiels sont des feldspaths potassiques, mais aussi du quartz et des plagioclases. Les composants de teinte foncée sont, pour les granites riches en alcalis, la biotite et la muscovite, et l'amphibole pour les granites riches en calcium. Le *Tarn Clair* est un exemple type de granite tel que décrit dans son acception scientifique.

Etant donné l'emploi de plus en plus fréquent de ces roches dans notre pays au cours des dernières décennies – surtout en parement de façades –, nous avons tenté d'établir un classement détaillé des différentes variétés qu'elles regroupent. Il s'agit d'un classement technique simple que nous avons essayé de rapporter à la classification scientifique reconnue à l'échelon international et définie dans «A classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms» [39].

Pour terminer, nous étudierons en détail les principaux types de granits.

2.3.2 CLASSEMENT TECHNIQUE

Les granits appartiennent à deux grands familles : les roches ignées et les roches métamorphiques.

2.3.2.1 ROCHES IGNÉES

Les roches ignées (magmatiques ou endogènes) résultent de la consolidation de magmas, c'est-à-dire de silicates en fusion (voir 1^{ère} partie, § 2.1, p. 6).

Les trois principaux minéraux (grains) sont :

- ◆ le quartz : de teinte grise, généralement transparent et très dur
- ◆ les feldspaths : durs, de teinte le plus souvent blanche, parfois jaune, grise, rose ou rouge
- ◆ les micas : généralement blancs (muscovite) ou noirs (biotite), d'aspect typiquement feuilleté (clivable), moyennement durs.

Classification

CLASSE P (ROCHES PLUTONIQUES)

Les granits appartenant à cette classe sont essentiellement caractérisés – et donc aisément reconnaissables – par la répartition uniforme des grains de minéraux et par l'absence de macrostructures telles que, par exemple, structures effusives et stratifications. Les grains de minéraux peuvent être très fins (ex. Bethel White, Belfast Black) ou très grossiers (ex. Baltic Brown, Labrador).

Tableau 9
Classifica-
tion des
granits.

CLASSE TECHNIQUE			CLASSIFICATION SCIENTIFIQUE ET DÉNOMINATION [39]		EXEMPLES
P	P1	durs à très durs teinte claire	ROCHES MAGMATIQUES	– granites – syénites	– Blanco Castilla – Bethel White
	P2	durs à mi-durs teinte foncée	Roches plutoniques	– diorites – gabbros – péridotites	– Negro Ochavo – Impala
	P3 - F	mi-durs (foïdes)		– foïdolites	– Azul Bahia
V	V1	durs à très durs teinte foncée	Roches volcaniques	– andésites – basaltes – ...	– Zimbabwe Black
	V2	durs à mi-durs teinte claire		– rhyolites	
M	M1	durs à très durs	ROCHES MÉTAMORPHIQUES	– orthogneiss – migmatites – quartzites – granulites	– Tiger Skin – Multicolor Red – Azul Macaubas – Rio Branco
	M2	durs à mi-durs		– paragneiss	– Sarizzo Antigorio

Selon la dureté, la classe P se subdivise en :

- ◆ P1 dur - très dur (teinte claire) : ces granits ont une coloration claire variant du blanc (ex. Bethel White) au gris (ex. Lanhélin) en passant par le jaune (ex. Flossenbürg, Giallo Veneziano) ou le rouge (ex. Karelian Red). Ils sont durs à très durs et résistent généralement bien aux agents d'agression ainsi qu'à l'usure, à l'exception des granits jaunes qui offrent une résistance légèrement moindre à ces facteurs
- ◆ P2 dur - mi-dur (teinte foncée) : ces pierres ont une tonalité sombre variant du gris foncé (ex. Monzonite Blue) au noir (ex. Belfast Black). Les granits de la classe P2 sont durs à mi-durs; ils résistent habituellement un peu moins aux agents d'agression et sont en général légèrement moins résistants à l'usure que les granits de la classe P1
- ◆ P3 - F mi-dur (foïdolites) : cette classe comprend un grand nombre de granits à coloration particulière tels les granits bleus (ex. Azul Bahia) et bruns (ex. Marron Monchique). Ces pierres sont généralement moins résistantes aux substances agressives.

CLASSE V (ROCHES VOLCANIQUES)

Les roches appartenant à cette classe possèdent en général des cristaux bien développés dans une pâte microgrenue. A l'exception de quelques basaltes (ex. Zimbabwe Black), la plupart d'entre elles ne sont pas considérées comme des granits dans le monde de la construction (ex. Ettringer tuf).

Ces roches basaltiques sont toutefois difficiles à distinguer visuellement des gabbros (ex. Belfast Black) qui présentent des caractéristiques techniques semblables.

Selon la dureté de la pierre, la classe V se subdivise en :

- ◆ V1 dur - très dur (teinte foncée) : ces roches ont une teinte sombre variant du gris (porphyre) au noir (ex. Zimbabwe Black). Elles sont dures et présentent une bonne résistance à l'usure. Les roches basaltiques renferment parfois des composés ferromagnésiens qui peuvent se transformer en minéraux argileux expansifs
- ◆ V2 dur - mi-dur (teinte claire) : ces roches ne sont généralement pas considérées comme des granits dans le monde de la construction (ex. Ettringer tuf).

2.3.2.2 ROCHES MÉTAMORPHIQUES

Les roches métamorphiques ont subi des modifications de structure et/ou de composition sous l'action des températures élevées et/ou de pressions accrues (voir 1^{ère} partie, § 2.3, p. 7).

Classification

CLASSE M (ROCHES MÉTAMORPHIQUES)

Ces granits sont essentiellement caractérisés – et donc aisément reconnaissables – par la présence d'une macrostructure comme par exemple une structure effusive (Multicolor Red) ou une stratification (Sarizzo Antigorio).

Selon la dureté de la roche, on distingue également les deux catégories suivantes :

- ◆ M1 (dur - très dur) : ces granits sont durs à très durs et résistent généralement bien aux agents agressifs ainsi qu'à l'usure (ex. Multicolor Red)
- ◆ M2 (dur - mi-dur) : ces granits sont durs à moyennement durs et sont un peu moins résistants aux agents agressifs et à l'usure que les précédents. Leur plus grande sensibilité à l'usure est due principalement à la teneur élevée en micas, qui, dans les gneiss, ont en outre acquis une certaine orientation (ex. Sarizzo Antigorio). En pratique, on retiendra qu'un granit est d'autant moins dur et moins résistant à l'usure que sa teneur en micas est élevée.

2.3.3 CLASSEMENT SCIENTIFIQUE

2.3.3.1 ROCHES IGNÉES

Les roches ignées (voir 1^{ère} partie, § 2.1, p. 6) se subdivisent en deux grands groupes :

- ◆ les *roches plutoniques* : ce sont des roches magmatiques relativement grenues dont les cristaux sont aisément discernables à l'œil nu (texture phanéritique); on suppose qu'elles se sont formées dans les couches très profondes de la terre
- ◆ les *roches volcaniques* : ce sont des roches magmatiques à granulation relativement fine dont les cristaux sont pour la plupart invisibles à l'œil nu (texture aphanitique); on suppose qu'elles se sont formées à partir de la croûte terrestre ou à proximité de celle-ci.

Il existe également une classification basée sur la composition minéralogique, en fonction de la part relative des groupes de minéraux suivants :

Q = quartz
A = feldspaths alcalins
P = plagioclases (feldspaths)
F = foïdes (feldspathoïdes)
M = minéraux mafiques et apparentés (micas, amphiboles, pyroxènes, ...).

La répartition des minéraux est représentée dans un diagramme de *Streckeisen*. Nous en donnons quelques exemples dans les figures 21 et 22 (p. 108), limités toutefois aux principaux groupes de miné-

raux. Ces diagrammes simplifiés ne sont utilisés que si la composition minéralogique n'est pas connue avec précision. Lorsqu'on connaît la composition minéralogique exacte, on a recours à des diagrammes plus détaillés.

Principales roches ignées

GRANITES

Les granites sont des roches plutoniques (roches volcaniques équivalentes : rhyolites) dont les minéraux essentiels sont des feldspaths et du quartz, et les minéraux secondaires des micas, des pyroxènes et des amphiboles.

Ce sont des roches dures, grenues, de couleur généralement claire (gris clair, rose, rougeâtre ou bleu-tée) et d'aspect moucheté suivant la teneur des constituants.

C'est le type de roche à texture grenue mais dont les éléments peuvent présenter des dimensions très variables. Dans les granites porphyriques, les phénocristaux de feldspath sont situés dans une pâte microgrenue de quartz et de feldspath.

Le granite et ses variétés représentent 5 à 10 % des roches de la surface des continents.

L'altération des granites dépend essentiellement de celle des feldspaths, ce qui permet une désagrégation de la roche et conduit à la formation d'une arène granitique. En général, les granites résistent très bien aux intempéries.

Vu leur dureté, les granites, comme la plupart des roches ignées, sont des pierres difficiles à tailler, ce qui rend le façonnage et le polissage onéreux.

SYÉNITES

Les syénites (roches volcaniques équivalentes : trachytes), souvent désignées sous le nom de granites sans quartz, sont composées principalement de feldspaths potassiques et d'amphiboles, les minéraux accessoires étant le pyroxène et la biotite.

Ces roches présentent le même aspect que le granite, mais sont généralement plus foncées, avec des nuances grises, roses ou verdâtres. Les syénites résistent généralement très bien aux intempéries.

Le terme "syénite" est dérivé de *Syène*, l'ancien

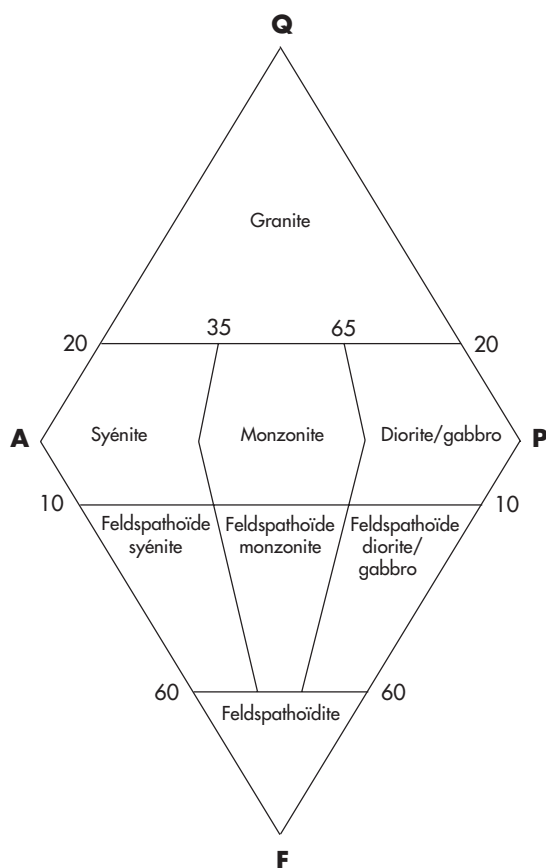


Fig. 21 Diagramme QAPF simplifié. Classification des roches ignées selon Streckeisen [extrait du projet de norme européenne pr EN 12407] [19].

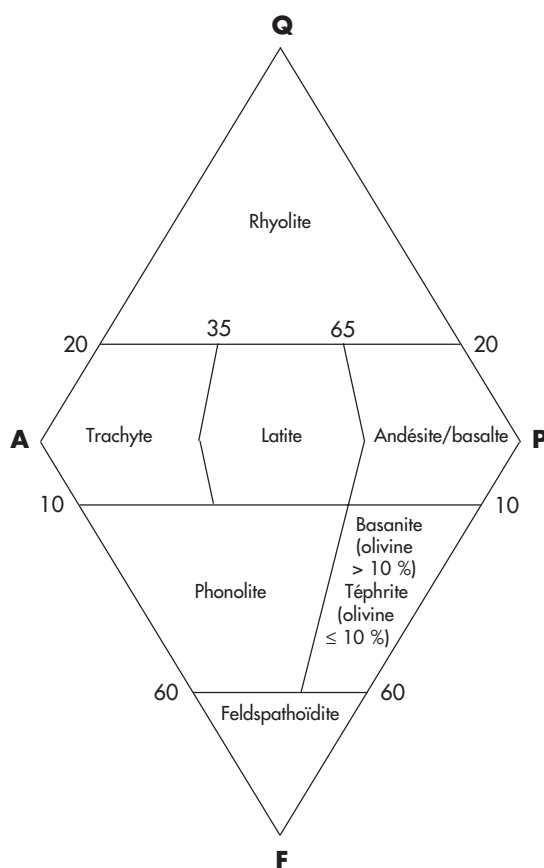


Fig. 22 Diagramme QAPF simplifié. Classification des roches volcaniques selon Streckeisen [extrait du projet de norme européenne pr EN 12407] [19].

nom d'Assouan en Egypte, où furent extraites les pierres de la plupart des monuments égyptiens anciens. La larvikite (ou laurvikite), nommée d'après *Larvik* en Norvège, dont on fait chez nous un grand usage (sous le nom de Labrador), est en réalité une syénite de structure et de composition particulières.

DIORITES

Les diorites sont des roches plutoniques (roches volcaniques équivalentes : andésites) composées, pour les minéraux essentiels, de plagioclases et d'amphiboles, d'un minéral accessoire, la biotite, et parfois d'un minéral accidentel, le pyroxène ou le quartz. La muscovite et les feldspaths potassiques font défaut.

Leur texture est grenue, microgrenue ou porphyrique. Elles ont un aspect moucheté et sont de couleur d'ensemble gris vert ou gris rosé. La transition entre les diorites et les granites se fait graduellement par l'intermédiaire des diorites quartzitiques et des granodiorites. Les diorites résistent normalement très bien aux intempéries.

GABBROS

Les gabbros sont des roches plutoniques (roches volcaniques équivalentes : basaltes) composées de plagioclase basique (labrador, anorthite, bytownite) et de pyroxène comme minéraux essentiels, d'amphibole, de biotite ou d'olivine comme minéraux accessoires. Ils ne contiennent ni quartz, ni feldspath alcalin, ni muscovite.

La texture est généralement grenue. Ce sont des roches compactes de couleur d'ensemble vert foncé, plus ou moins mouchetées de blanc. L'altération des gabbros entraîne la saussuritisation des plagioclases (formation d'épidote, d'albite, ...) et l'ouraltisation des pyroxènes (formation d'amphiboles vert pâle) entraînant à son tour la formation de sphène (titanite).

BASALTES

Les basaltes sont des roches volcaniques contenant comme minéraux essentiels des plagioclases et de l'augite, et comme minéraux accessoires de l'olivine, de la magnétite et de l'ilménite, avec ou sans résidus vitreux. Des phénocristaux d'augite ou d'olivine peuvent être présents.

Ce sont des roches compactes de couleur noire; altérées, elles sont vert foncé, brun foncé, rougeâtres ou noires.

Leur classification et leur nomenclature sont variées et liées à leur composition minéralogique et

chimique ainsi qu'à leur genèse : basaltes avec ou sans olivine, basaltes saturés ou sous-saturés.

AUTRES TYPES DE ROCHES IGNÉES

Diabase ou dolérite : roche intermédiaire entre les gabbros (grenus) et les basaltes (microlithiques).

Obsidienne : roche volcanique entièrement vitreuse, noire, à cassure lisse conchoïdale brillante, habituellement de composition rhyolithique.

Pierre ponce : roche volcanique vitreuse et très poreuse, à composition rhyolithique (pechstein).

2.3.3.2 ROCHES MÉTAMORPHIQUES

Pour la définition et la formation de ces roches, on se référera à la 1^{ère} partie de la Note (§ 2.3, p. 7).

Gneiss

Les gneiss sont des roches composées, comme les granites, de feldspath alcalin, de quartz et de micas. Les minéraux sont disposés par lits donnant un aspect rayé. La couleur d'ensemble est grise, rose, rougeâtre, plus rarement verdâtre. Les nombreuses variétés minéralogiques sont données par la nature des minéraux lourds (muscovite, biotite, amphibole, pyroxène, grenat, etc.). La disposition des minéraux et des lits détermine une nomenclature due à la texture (œillée, rubanée, granitoïde, etc.).

Selon l'origine, on distingue les orthogneiss, à prédominance de quartz, et les paragneiss, à prédominance de schiste.

Associés aux autres roches métamorphiques, les gneiss forment de vastes ensembles occupant 15 à 20 % environ de la surface de la terre.

Quartzites

Les quartzites sont des grès sédimentaires ou métamorphiques très durs, siliceux, compacts, cimentés ou recristallisés, à cassure conchoïdale lisse ou finement esquilleuse, en général de teinte claire et d'aspect gras.

Ils sont constitués de cristaux de quartz intimement soudés qui présentent parfois une auréole d'accroissement due à la recristallisation orientée du ciment. Le plan de cassure des quartzites traverse les cristaux et ne contourne pas les grains comme dans le cas d'une cristallisation partielle (grès quartziteux). Les quartzites ne peuvent être rayés avec la pointe d'un canif.

2.3.4 LISTE DES GRANITS

Abréviations utilisées

AR	Argentine	DE	Allemagne	IE	Irlande	NZ	Nouvelle-Zélande	SE	Suède	ZA	Afrique du Sud
BR	Brésil	ES	Espagne	IN	Inde			US	Etats-Unis	ZM	Zambie
CA	Canada	FI	Finlande	IT	Italie	PL	Pologne	VE	Venezuela	ZW	Zimbabwe
CH	Suisse	FR	France	NO	Norvège	PT	Portugal	VN	Viet Nam		

DENOMINATION GENÉRIQUE OU LA PLUS COURANTE	Pays d'origine	NATURE	CLASSE	AUTRES APPELLATIONS - DÉNOMINATIONS COMMERCIALES
African Dakota	ZA	–	–	–
African Juparana	ZA	migmatite	M1	Parys
African Lilac	ZA	–	–	–
African Red	ZA	–	P1	–
Aguamarina	BR	–	–	–
Amarelo Real	BR	–	–	–
Ametista	BR	–	–	–
Astral Multicolor	BR	–	–	–
Atibaia Brown	BR	granite	P1	Marron Atibaia
Autumn Brown	CA	granite	P1	Autumn Harmony, Newton Brown
Azul Aran	ES	pegmatite	P1	Aran Blue, Silver Ice
Azul Bahia	BR	sodalite, foyaïte	P3	Bahia Blue
Azul Guanabara	BR	sodalite	P3	–
Azul Impérial	BR	quartzite	M1	Azul Bochira
Azul Macaubas	BR	quartzite	M1	Macaubas Blue
Azul Pavone	BR	gneiss	M1	–
Azul Platino	ES	granite	P1	–
Balmoral Red	FI	granite rapakivi	P1	Taivassallo Red, Toefsala, Monopol, Vehmo
Baltic Brown	FI	granite rapakivi	P1	–
Baltic Green	FI	granite rapakivi	P1	–
Bandeirante Rosado	BR	–	–	–
Bararp	SE	gneiss	–	Swedish Multicolour
Barracuda Blue	BR	cordiérite	P2	Grenat-fels
Barre Gray	US	–	–	Regal Gray
Belfast Black	ZA	gabbro	P2	Nero Assoluto, SSY Africa, Marlin, Noir Absolu, Afrika Zwart, Nero Africa
Beola	IT	paragneiss	M2	Beola Bianco
Bertania	ZA	gabbro	P2	Noir Royal
Bethel White	US	bostonite	P1	Regal White, Hartwick White, Lord
Bherampur Blue	IN	–	–	–
Bianco Sardo	IT	granite	P1	–
Blanco Berrocal	ES	granodiorite	P1	–
Blanco Castilla	ES	granite	P1	Montplata, Blanco Castillia
Blanco Copacabana	BR	–	–	–
Blanco Cristal	ES	granodiorite	P1	Blanc Cristal
Blanco Galicia	ES	granite	P1	–
Blanco Perla	ES	–	–	Blanc Perle PMG
Blanco Quartzite	BR	–	–	–
Blanco Tahiti	BR	–	–	–
Blue Bird	IN	–	–	–
Blue Eyes	NZ	syénite	P1	–
Blue Eyses	CA	anorthosite	P1	–
Blue King	ZM	foyaïte	P3	–
Bohus Autumn Leaves	SE	granite	P1	–
Bohus Grey	SE	granite	P1	Malmon, Bohus Silver
Branco Desenhado	BR	–	–	–
Branco Polare	BR	–	–	–
Brasil Black	BR	monzodiorite	P1	Black Ceara, Noir de Brésil
Brasilian Gold	BR	granulite	M1	Juparana Brasil Gold
Brocade Weiss	US	–	–	–
Brun Vietnamien	VN	–	–	–

DENOMINATION GENÉRIQUE OU LA PLUS COURANTE	Pays d'origine	NATURE	CLASSE	AUTRES APPELLATIONS - DÉNOMINATIONS COMMERCIALES
Cabo Frio	BR	–	–	–
Cafe Brown	BR	syénite	P1	Café Imperial, Brown Cafe, Bon Jardin, Marron Café
Caledonia	CA	–	–	–
Camacho Grun	BR	–	–	–
Camellia Pink	US	–	–	–
Capao Bonito Red	BR	granite	P1	Vermelho Capao Bonito
Capricorn	ZA	migmatite	M1	–
Cardinal Red	FI	granite	P1	Eagle Red, Rosso Aquila, Rosso Marina
Caribbean Blue	NO	gneiss	–	–
Carmen Red	FI	granite rapakivi	P1	–
Carnelian	US	–	–	–
Cathay	US	–	–	–
Cedar Rose	US	–	–	–
Chrystal White	NO	trondhémite	P1	–
Cinza	BR	granite aplitique	P1	–
Colonial Dream	BR	–	–	–
Corcovado	BR	granulite	M1	–
Coromandel	IN	–	–	–
Crepuscolo	BR	granite	P1	–
Cresciano	CH	paragneiss	M2	–
Dakota	IN	–	–	–
Dakota Mahogany	US	granite	P1	American Mahogany
Dalva	BR	granulite	M1	–
Diadema Fantasy	BR	paragneiss	M2	–
Dourado Carioca	BR	–	–	Bege Amendoa, Bege Campo Grande
Dunas	BR	orthogneiss	M1	Classico Dunas
Ebony Black	SE	basalte	V1	Swedish Schwarz, Noir de Suède, SS
Edel Mahogany	SE	gabbro	P2	Royal Mahogany
Emerald Black	NO	hypasite	P2	Norwegian Black
English Teak	IN	migmatite	M1	Pakala
Flossenbürg	DE	granite	P1	–
Funil	BR	migmatite	M1	–
Gato Black	ZW	–	–	–
Giallo Veneziano	BR	granite gneissique	P1	Giallo Venecia, Venecia Amarelo
Golden Tiger	BR	–	–	–
Gran Beige	ES	granite	P1	Conquistador Beige
Gran Guyana	VE	granite	P1	Rojo Guyano
Granston Protea	ZA	–	–	–
Grigio Castello	BR	–	–	–
Gris Celtique	FR	granite	P1	Celtic Gris
Gris de Sardaigne	IT	granite	P1	Sardinian Pearl Grey, Sardo Grigio, Granito Grigio Perlato di Sardegna
Gris Mezzuti	ES	–	–	–
Gris Mondariz	ES	granodiorite	P1	Mondariz Grey
Gris Morrazo	ES	granite	P1	Morrazo Grey
Gris Perla	ES	granite	P1	Gris Perle
Grissal	ES	granite	P1	Orega
Hassan Green	IN	–	–	Verde Fiorito, Midnight Green
Himalaya Blue	IN	migmatite	M1	–
Impala	ZA	gabbro	P2	Jasberg, Rustenburg
Imperial Brown	SE	granite	P2	–
Imperial Red	SE	granite	P1	Rouge Impérial, Hone Imperial, Gotenrot
Imperial White	IN	paragneiss	M2	Indian White
Indian Juparana	IN	–	–	Ranjitha
Indian Sunset	US	granite	P1	–
Iragna	IT	paragneiss	M2	Sarizzo Iragna
Iron Ore Magnetic	NO	–	–	Dydvaranger Iron ore Magnetic

DENOMINATION GENÉRIQUE OU LA PLUS COURANTE	Pays d'origine	NATURE	CLASSE	AUTRES APPELLATIONS - DÉNOMINATIONS COMMERCIALES
Ivory Brown	IN	–	–	–
Jacaranda	BR	migmatite	M1	Tropical, Gran Violet, Violet Tropical, Tropical Guarany
Juparana	BR	orthogneiss	M1	Amarello
Karelian Red	FI	granite	P1	Granite Rapakivi
Kashmir White	IN	granulite	M1	Silver White
Kösseine	DE	granite	P1	Imperator, Schurbach, Kleinwendern
Kronreuth	DE	granite	P1	–
Kula	SE	–	–	–
Kuru Black	FI	diorite	P2	Tempere
Kuru Red	FI	granite	P1	–
Labrador Bleu	NO	syénite	P1	Marina Pearl, Bleu Stalaker, Bleu Pearl, Blue Larvikite, Labrador Light, Labrador Chiaro, Labrador Hell
Labrador Vert	NO	–	–	Emerald Pearl, Dark Larvikite
Lake Placid Blue	US	–	–	Atlantic Green
Lambada Blue	BR	–	–	–
Languedias	FR	–	–	–
Lanhélin	FR	granodiorite	P2	Bleu Celtique, Granit Bleu de Normandie
Lavras Green	BR	–	–	–
Lieto Red	FI	migmatite	M1	Finnish Teak
Lilla Gerais	BR	granulite	M1	–
Lillet	IN	–	–	–
Macajuba	BR	granulite	M1	–
Malibu	BR	–	–	–
Manhuacu Grafite	BR	migmatite	M1	–
Maracana	BR	–	–	–
Marilandia	BR	–	–	–
Marron Guaiba	BR	syénite	P1	Marron Gaucho, Roxo Gaucho
Marron Monchique	PT	foyaïte	P3	Sierra Monchique, St. Luis, Marron Brown
Mass Blue	IN	–	–	–
Mayur	IN	–	–	–
Montorfano	IT	granite	P1	Bianco Baveno
Monzonite Blue	NO	monzonite	P1	–
Multicolor Red	IN	migmatite	M1	Samokar
Mystic	IN	–	–	–
Negro Ochoavo	ES	diorite	P2	Negro Valencia
Nero Piracaia	BR	–	–	–
New Hallandia	US	–	–	–
New Imperial	IN	–	–	Ikal Red
New Kinawa	BR	–	–	–
New Paradiso	BR	–	–	–
New Platinum	BR	–	–	–
New Rubin	IN	–	–	–
NKH Black	IN	–	–	–
Noir Indien	IN	–	–	KH Black
Olinda	BR	granite	P1	–
Ouro Mel	BR	–	–	–
Pacific Blue	IN	–	–	–
Panther Black	BR	–	–	–
Paradiso	IN	migmatite	M1	Multicolor Paradiso, Dark Paradiso
Paraiso	BR	–	–	–
Pine Green	CA	–	–	Verde Pino
Pink Araglio	BR	–	–	–
Pink Royal	SE	orthogneiss	M1	Royal Pink, Gneis Royale, Pink Granite
Platinum Blue	IN	gneiss à grenats	–	–
Pratteria	ZA	–	–	–
Rainbow	US	migmatite	M1	–
Red Gaby	BR	–	–	–
Rio Branco	BR	granulite	M1	Blanco Cardinale

DENOMINATION GENERIQUE OU LA PLUS COURANTE	Pays d'origine	NATURE	CLASSE	AUTRES APPELLATIONS - DÉNOMINATIONS COMMERCIALES
Rockville White	US	granite	P1	Rockville Beige
Rojo Altamira	VE	granite	P1	–
Rosa Antares	BR	–	–	–
Rosa Bat	IN	–	–	–
Rosa Baveno	IT	–	–	–
Rosa Cinzia	IT	granite	P1	–
Rosa Dante	ES	granite	P1	–
Rosa Goyaba	BR	–	–	–
Rosa Itu	BR	–	–	–
Rosa Mirante	BR	–	–	–
Rosa Polar	BR	–	–	–
Rosa Porriño	ES	granite	P1	Rosa Porriño, Angelina
Rosa Quarzite	BR	–	–	–
Rosa Raisa	BR	–	–	–
Rosa Sardo Limbara	IT	monzonite	P1	Rosa Limbara, Rosé de Sardaigne, Rosé Beta, Giandonato, Limbara, Rose Sarde
Rosa Tupim	BR	–	–	–
Rosavel	ES	granite	P1	–
Rosé de la Clarté	FR	granite	P1	–
Rosewood	US	–	–	–
Rosigno	PT	–	–	–
Rosino	PT	–	–	–
Ross of Moll Granite	IE	–	–	–
Rosso Paraiso	BR	–	–	–
Rosso Viamao	BR	–	–	–
Royal Halland	SE	–	–	–
Royal Mahogani	SE	granite	P1	Quimbal Dunkel
Royal Norwegian Green	NO	fuchsite-quartzite	M1	–
Salem Blue	IN	–	–	–
Salisbury Pink	US	–	–	–
Salmon Pink	BR	migmatite	M1	Rose Saumon, Saumon
Samba	BR	–	–	–
Sanduba	BR	–	–	–
Sarizzo Antigorio	IT	paragneiss	M2	Serizzo Antigorio
Seral	IN	–	–	Indian Seral
Sian Red	VN	–	–	–
Sienite Balma	NO	–	–	–
Sierra Chica	AR	granite	P1	Rojo Chica, Rosso Chica, Nevada Rot
Silica White	IN	–	–	–
Silver Cloud	US	paragneiss	M2	–
SK Fantasy	BR	–	–	–
Solar White	US	orthogneiss	M1	–
Solberga	SE	granite	P1	–
Spring Green	BR	–	–	–
Spring Rose	IN	gabbro	P2	–
Star Galaxy	IN	granite	P1	Black Galaxy, Galaxy Gold
Stony Creek	US	–	–	–
Strzegom	PL	–	–	Olympia Granite
Tabaco Granite	BR	–	–	–
Tarn	FR	granite	P1	Impérial, Bleu du Sidobre, Fédial
Telgel Brown	NO	–	–	–
Texas Pearl	US	granite	P1	–
Tiger Skin	IN	orthogneiss	M1	–
Tolga White	NO	trondhjemite	P1	Tiger White
Trivandrum White	IN	–	–	–
Tuareg Blue	BR	–	–	–
Tucunare	BR	–	–	–
Ubatuba	BR	charnockite	M1	Verde Ubatuba, Emerald Green, Lincoln, Carnatian Red

DENOMINATION GENERIQUE OU LA PLUS COURANTE	Pays d'origine	NATURE	CLASSE	AUTRES APPELLATIONS - DÉNOMINATIONS COMMERCIALES
Vanga Red	SE	orthogneiss	M1	Rosso Vanga
Venkata Blue	IN	–	–	–
Verde Amazonas	BR	charnockite	M1	Vert Amazone
Verde Argento	IT	paragneiss	M2	–
Verde Bahia	BR	–	–	–
Verde Eucalypto	BR	granulite	M1	Eucalyptus Green
Verde Fontain	ZA	–	–	Cape Green, Bitterfontain
Verde Makadame	BR	–	–	–
Verde Mare	ZA	–	–	Ocean Green
Verde Maritaca	BR	charnockite	M1	Vert Maritaca
Verde San Francisco	BR	charnockite	M1	–
Verde Savana	BR	–	–	–
Verde Tunas	BR	syénite	P1	Vert Tonesa
Verde Veneziano	BR	charnockite	M1	Verde Venecia, Korall Grün
Vermelho Bragança	BR	–	–	Rossa Bragança
Vermelho Filomena	BR	–	–	–
Vert Duray	ZA	–	–	–
Vert Star	IN	–	–	–
Vert Tropical	BR	migmatite	M1	Vert Impérial, Vert du Brésil, Verde Tropical, Green Tropical, Verde Candeias, Verde Lenice, Savanná
Viskont White	IN	paragneiss	M2	–
White Galaxy	IN	–	–	–
Yellow Sun	VN	–	–	–
Zimbabwe Black	ZW	basalte	V1	Nero Zimbabwe, Belfast Zimbabwe

2.3.5 FICHES TECHNIQUES DES GRANITS

GR1	Belfast Black	115
GR2	Bethel White	116
GR3	Blanco Castilla	117
GR4	Brasilian Gold	118
GR5	Giallo Veneziano	119
GR6	Impala (Rustenburg)	120
GR7	Jacaranda	121
GR8	Labrador Bleu	122
GR9	Lanhélin	123
GR10	Multicolor Red	124
GR11	Paradiso	125
GR12	Rosa Porrinho	126
GR13	Tarn	127
GR14	Vert Tropical	128
GR15	Verde Eucalypto	129

BELFAST BLACK**GRANIT P2**

Autres appellations : Nero Africa, Afrika Zwart, Marlin, Noir Absolu, SSY Africa, Nero Assoluto

Lieu d'extraction : Wapadskloof, près de Belfast, province du Transvaal (Afrique du Sud)

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Roche de profondeur, cristalline, microgrenue, constituée en parts plus ou moins égales de plagioclase de calcium incolore et de pyroxène noir. La proportion de minéral de fer (magnétite, grains à reflets métalliques) atteint 8 %. Elle contient également de l'olivine et de l'apatite comme minéraux accessoires. Etant donné que, dans la série des pyroxènes, seule la classe des cristaux rhombiques (enstatite, hypérite et bronzite) peut être retenue, la roche peut être considérée comme une norite, une forme particulière de gabbro. D'âge précambrien.



Belfast Black.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Internationale Naturstein Kartei» (Fr. Müller, 1993, p. 4.4.4)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2940
Résistance à la compression	N/mm ²	> 300

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

BETHEL WHITE**GRANIT P1**

Autres appellations : Hartwick White, Lord, Regal White

Lieu d'extraction : Bethel, près de Barre, Vermont (Etats-Unis)

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Bostonite, aplite microgrenue, de teinte homogène blanche avec des mouchetures brunes réparties régulièrement (inosilicates). Composition minéralogique : 75 % d'anorthoclases, 18 % de quartz, 6 % d'aegyrine et d'arfvedsonite, 5 % de calcite et 1 % de minéraux accessoires.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

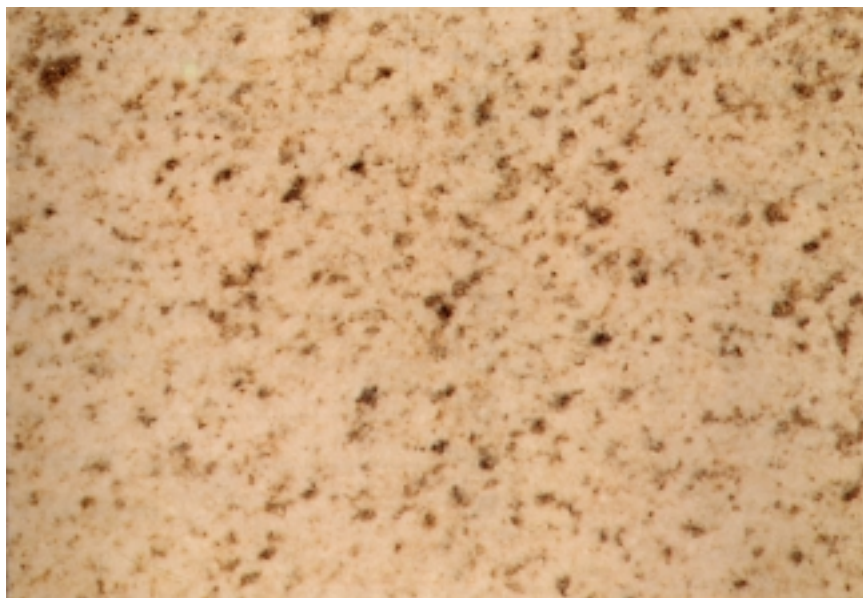
Informations bibliographiques : publication commerciale Eurimex sa (4 rue Pierre de Coubertin, 1358 Luxembourg)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEURS MOYENNES DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2640
Porosité	vol. %	0,66
Résistance à la compression	N/mm ²	216
Résistance à la flexion	N/mm ²	15,0 - 15,8

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Bethel White.
 Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



BLANCO CASTILLA**GRANIT P1**

Autres appellations : Montplata, Blanco Castilla

Lieu d'extraction : Valdemanco, San Martin, 50 km O de Madrid (Espagne)

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

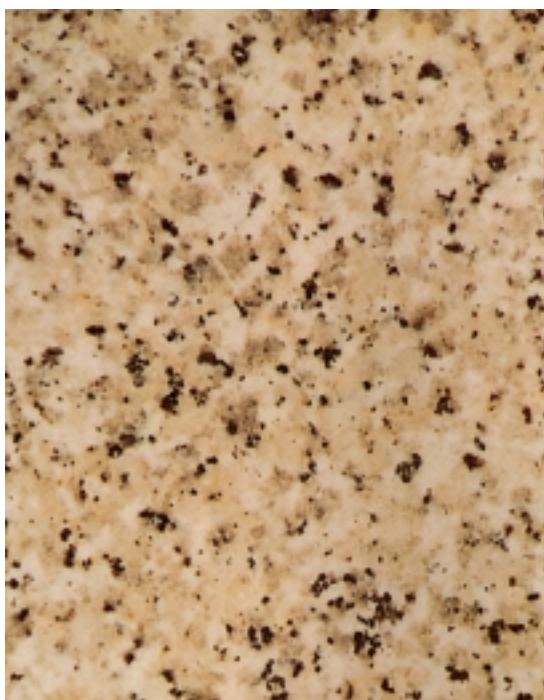
Granite de teinte blanc gris et de granulation moyenne (granodiorite biotitique). Contient du quartz, de la biotite, de la kaolinite et les feldspaths albite et microcline. D'âge carbonifère.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Piedras Naturales» (Anuario 1994, Vol. 1, Ed. Roc Maquina, p. 437)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2690
Porosité (immersion 48 h)	vol. %	0,78
Résistance à la compression	N/mm ²	145
Résistance à la flexion	N/mm ²	14,5
Usure (*)	mm/1000 m	0,07
Résistance aux chocs	cm	65

(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1^{ère} partie, § 3.10, p. 13).



APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Blanco Castilla.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

BRASILIAN GOLD**GRANIT M1**

Autres appellations : Juparana Brasil Gold

Lieu d'extraction : Ceara, E de Belo Horizonte, Etat de Minas Gerais (Brésil)

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Granulite à structure rectiligne régulière, avec des lentilles en forme de larmes d'une teinte légèrement contrastée par rapport à la couleur de fond.

Composition minéralogique : quartz, feldspath et biotite (mica noir).

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

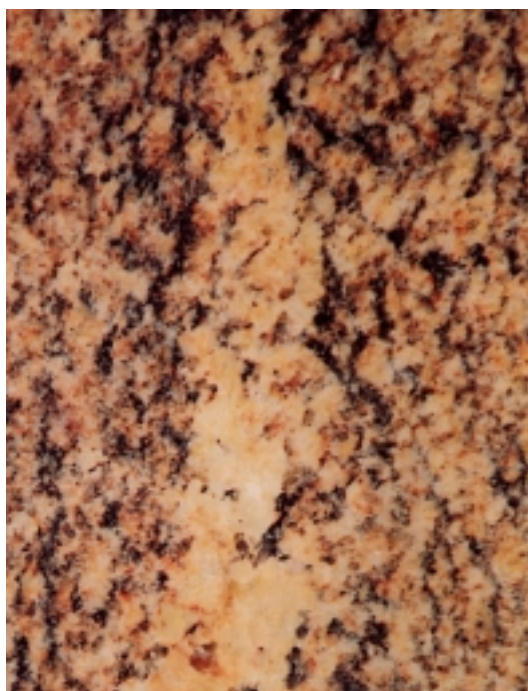
Informations bibliographiques : publications commerciales Mondial Granit (28, rue de la Gare - Peccavillers - BP 18 Le Syndicat - 88127 Vagney Cedex - France)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2627
Porosité	vol. %	0,63
Résistance à la compression	N/mm ²	168,3
Résistance à la flexion	N/mm ²	9,3
Usure (*)	mm/1000 m	0,71
Dilatation thermique	mm/mK	0,0086
Résistance aux chocs	cm	55

(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1^{ère} partie, § 3.10, p. 13).

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).



Brasilian Gold.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

GIALLO VENEZIANO**GRANIT P1**

Autres appellations : Venecia Amarelo, Giallo Venecia

Lieu d'extraction : Nova Venécia, Etat d'Espirito Santo (Brésil)

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Roche granitique intermédiaire entre le granite et le gneiss en raison d'une disposition faiblement orientée. Caractérisée par des cristaux xénomorphes irréguliers de feldspath alcalin de teinte jaune maïs. Renferme également de petits grains de plagioclase gris clair. Le quartz est présent sous forme de fragments gris pouvant atteindre 3 cm. La teneur en biotite (noire) est limitée à 5 %.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Internationale Naturstein Kartei» (Fr. Müller, 1993, p. 3.4.43)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2630
Porosité (immersion progressive jusqu'à masse constante)	vol. %	0,97
Résistance à la compression	N/mm ²	150
Résistance à la flexion	N/mm ²	9,7

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).



Giallo Veneziano.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

IMPALA (RUSTENBURG)**GRANIT P2****Autres appellations** : Jasberg, Rustenburg**Lieu d'extraction** : Rustenburg, Marikana, province du Transvaal (Afrique du Sud)**Variétés** : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Gabbro (norite) moucheté de noir, renfermant des plagioclases d'un gris transparent presque incolore; des pyroxènes rhombiques (essentiellement de l'hypérite) et quelques minéraux métallifères confèrent à la roche sa coloration sombre. D'âge précambrien.

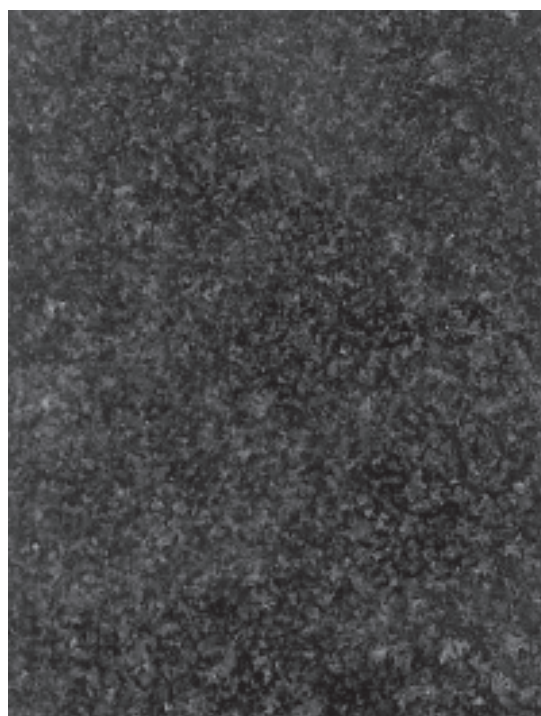
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Masse volumique apparente	kg/m ³	16	2922	2933	2948
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	5	0,08	0,20	0,28
Résistance à la compression	N/mm ²	8	253,6	267,6	283,2
Résistance à la flexion	N/mm ²	8	18,52	19,09	19,77
Vitesse du son	m/s	8	4555	4641	4713
Module d'élasticité statique	N/mm ²	8	64100	65000	66000
Dilatation thermique	mm/mK	8	0,0046	0,0053	0,0068

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

*Impala.*

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

JACARANDA**GRANIT M1**

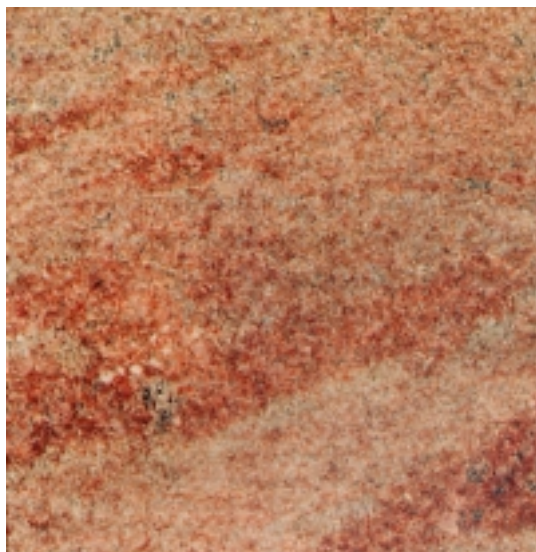
Autres appellations : Tropical, Gran Violet, Violet Tropical, Tropical Guarany
Lieu d'extraction : Candeias, près de Campo Belo, Etat de Minas Gerais (Brésil)
Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Migmatite rouge ou verdâtre. Sa texture grenue la distingue de la migmatite ordinaire. Composition minéralogique :
 ± 40 % de feldspaths alcalins rouges,
 ± 25 % de plagioclases blancs, ± 25 % de quartz gris et ± 10 % de biotite noire.
 D'âge précambrien.

Jacaranda.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie [§ 4.3, p. 19].

**CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES**

Résultats d'essais effectués par le CSTC

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2608
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	0,43
Module d'élasticité dynamique	N/mm ²	52705
Vitesse du son	m/s	4820

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

LABRADOR BLEU

GRANIT P1

Autres appellations : Marina Pearl, Bleu Stalaker, Bleu Pearl, Blue Larvikite, Labrador Light, Labrador Chiaro, Labrador Hell

Lieu d'extraction : Tvedalen, près de Larvik (Norvège)

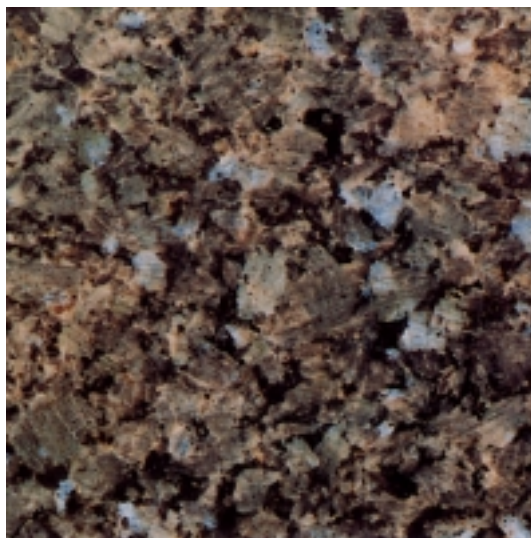
Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Syénite. Laurvikite grenue, bleuâtre, de structure homogène. Les reflets bleus sont dus aux gros grains d'anorthoclase. Renferme également de la biotite (teinte noire) et des amphiboles (teinte noire également). D'âge permien.

Labrador Bleu.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : publication commerciale Mondial Granit (28, rue de la Gare - Peccavillers - BP 18 Le Syndicat - 88127 Vagney Cedex - France)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEURS MOYENNES DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2730
Porosité	vol. %	0,33
Résistance à la compression	N/mm ²	130 - 200
Résistance à la flexion	N/mm ²	12,5 - 24,5
Usure (*)	mm/1000m	1,8 - 2,8
(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1 ^{ère} partie, § 3.10, p. 13).		

Résultats d'essais effectués par le CSTC

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2713
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	0,20
Module d'élasticité dynamique	N/mm ²	81141
Vitesse du son	m/s	5590

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

LANHELIN**GRANIT P2**

Autres appellations : Granit Bleu de Normandie, Bleu Celtique
Lieu d'extraction : Lanhélin, Bretagne, 50 km N de Rennes (France)
Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Granodiorite. Roche microgrenue de teinte sombre à reflet bleu, renfermant du quartz, de la biotite et les feldspaths albite et microcline.
 D'âge carbonifère.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2674
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	0,46
Module d'élasticité dynamique	N/mm ²	63555
Vitesse du son	m/s	5061

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Lanhélin.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



MULTICOLOR RED**GRANIT M1****Autres appellations** : Samokar**Lieu d'extraction** : Kanabelli - Kanakapura, district de Bangalore, Etat du Karnataka (Inde)**Variétés** : Vulkaan Rood

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Migmatite avec bandes alternativement rouge clair et rouge foncé. Renferme des feldspaths alcalins microgrenus, des quartz, de la biotite (noire), de l'épidote et de la chlorite. D'âge précambrien.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	5	0,60	0,67	0,70
Résistance à la flexion	N/mm ²	8	12,95	17,34	22,96
Dilatation thermique	mm/mK	8	0,0058	0,0069	0,0076

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Multicolor Red.
 Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



PARADISO**GRANIT M1**

Autres appellations : Dark Paradiso, Multicolor Paradiso

Lieu d'extraction : Mathur, près de Krishnagiri, district de Salem, Etat du Tamil (Inde)

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Migmatite à bandes étroites alternativement rouge parme et gris bleu. Contient des feldspaths alcalins rouge foncé, des quartz gris bleu à bleus et de la biotite (noire). D'âge précambrien.

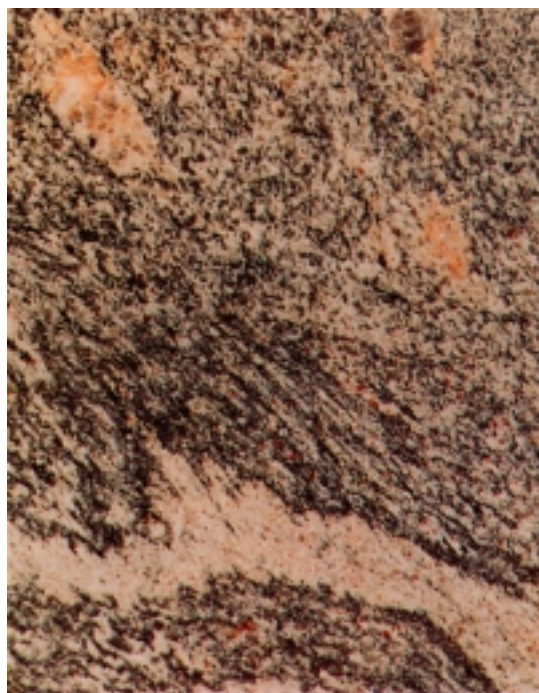
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Masse volumique apparente	kg/m ³	16	2647	2689	2714
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	5	0,56	0,64	0,75
Résistance à la compression	N/mm ²	8	195,4	223,3	256,3
Résistance à la flexion	N/mm ²	8	20,99	23,06	24,70
Vitesse du son	m/s	8	4018	4194	4480
Module d'élasticité statique	N/mm ²	8	46200	53000	59000
Dilatation thermique	mm/mK	8	0,0043	0,0056	0,0076

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).



Paradiso.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

ROSA PORRINHO**GRANIT P1**

Autres appellations : Angelina, Rosa Porriño
Lieu d'extraction : Porriño, près de Vigo (Espagne)
Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Granite grenu comprenant deux variétés de feldspaths : l'une potassique et rose, l'autre calco-sodique et blanche. Le quartz gris à grains fins et la biotite sont également présents. D'âge carbonifère.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Piedras Naturales» (Anuario 1994, vol. 1, Ed. Roc Maquina, p. 464)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2610
Résistance à la compression	N/mm ²	114,9
Résistance à la flexion	N/mm ²	11,9
Usure (*)	mm/1000m	1
Résistance aux chocs	cm	55
(*) Ce résultat d'essai ne peut pas être directement comparé avec ceux obtenus par le CSTC (les explications de la résistance à l'usure sont données dans la 1 ^{ère} partie, § 3.10, p. 13).		

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).



Rosa Porrinho.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).

TARN**GRANIT P1**

Autres appellations : Bleu du Sidobre, Fédial, Impérial
Lieu d'extraction : région de Castres, département du Tarn (France)
Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Granite à texture homogène renfermant des feldspaths blancs (albite et microcline), des quartz gris et de la biotite (noire).
 D'âge carbonifère.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

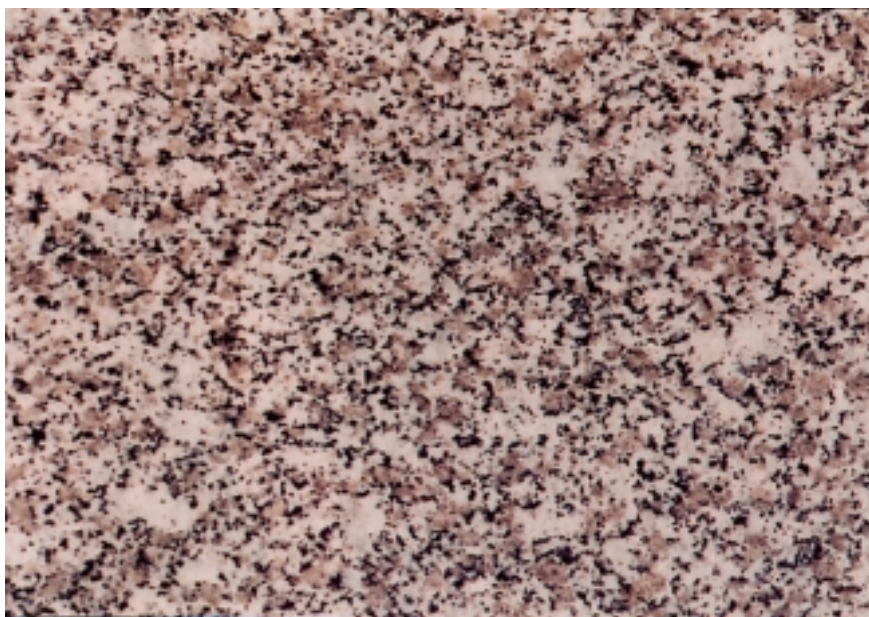
Informations bibliographiques : «Granit de France» (Le Mausolée, février 1996)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2620
Résistance à la compression	N/mm ²	131,4
Résistance à la flexion	N/mm ²	24,7
Vitesse du son	m/s	5016

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

Tarn.
 Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



VERT TROPICAL**GRANIT M1**

Autres appellations : Verde Lenice, Verde Candeias, Vert Impérial, Vert du Brésil, Verde Tropical, Green Tropical, Savanná

Lieu d'extraction : Candeias, près de Campo Belo, Etat de Minas Gerais (Brésil)

Variétés : –

DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE

Migmatite avec taches et bandes vert olive dans une pâte gris clair. Composition minéralogique : 60 % d'oligoclases, 15 à 20 % de quartz, 10 à 15 % de feldspaths alcalins, 5 % de biotite-séricite, 5 % de chlorites et de carbonates, 5 % d'ouralite, 1 % d'apatite, de titanite et de clinopyroxène.

Vert Tropical.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Résultats d'essais effectués par le CSTC

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	NOMBRE D'ÉPROUVETTES	RÉSULTATS D'ESSAI		
			VALEUR MIN.	VALEUR MOY.	VALEUR MAX.
Masse volumique apparente	kg/m ³	16	2606	2623	2636
Porosité (vide de 98,66 kPa)	vol. %	5	0,30	0,33	0,36
Résistance à la compression	N/mm ²	8	201,2	222,4	247,9
Résistance à la flexion	N/mm ²	8	15,54	18,77	20,40
Vitesse du son	m/s	8	3947	4112	4319
Module d'élasticité statique	N/mm ²	8	50200	51500	52800
Dilatation thermique	mm/mK	8	0,0047	0,0057	0,0075

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).

VERDE EUCALYPTO**GRANIT M1****Autres appellations** : Eucalyptus Green**Lieu d'extraction** : Nova Venécia, Etat d'Espirito Santo (Brésil)**Variétés** : –**DESCRIPTION PÉTROGRAPHIQUE - AGE GÉOLOGIQUE**

Granulite à pâte microgrenue uniforme composée de feldspaths alcalins d'un vert jaunâtre (45 %), de plagioclases clairs (15 %) et de grains de quartz transparents (25 %). Le fond est parcouru d'une série de minéraux divers irrégulièrement répartis sous forme de taches, traînées ou nuages. Les minéraux rencontrés dans ces structures sont le grenat (coloré en rouge), l'épidote (colorée en vert), l'amphibole (colorée en vert foncé), la sillimanite et la biotite (teinte noire), la titanite (colorée en jaune) et la calcite (teinte blanche). D'âge précambrien.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Informations bibliographiques : «Internationale Naturstein Kartei» (Fr. Müller, 1993, p. 10.6.28)

CARACTÉRISTIQUE	UNITÉS	VALEUR MOYENNE DES RÉSULTATS D'ESSAI
Masse volumique apparente	kg/m ³	2620
Porosité (immersion progressive jusqu'à masse constante)	vol. %	0,65
Résistance à la compression	N/mm ²	138
Résistance à la flexion	N/mm ²	21

APTITUDES D'EMPLOI

Consulter la 1^{ère} partie de la Note, § 4 (p. 17).



Verde Eucalypto.

Cette photo a pour but de montrer à titre indicatif l'aspect de la pierre, sans vouloir tenir compte des variations possibles de teinte et de texture liées aux matériaux naturels. Pour définir le choix d'une pierre, il y a lieu de se référer à la 1^{ère} partie (§ 4.3, p. 19).



LISTE DES PIERRES PAR ORDRE ALPHABÉTIQUE, TOUS MATÉRIAUX CONFONDUS

Abréviations utilisées : GR = granit, MA = marbre ou roche marbrière, PB = pierre blanche, PBE = pierre belge

NOM DES PIERRES, tous matériaux confondus : dénomination générique, nom le plus courant, autres appellations (commerciales, ...), nom de variété	DÉNOMINATION GÉNÉRIQUE - NOM LE PLUS COURAMMENT EMPLOYÉ	TYPE	PAGE
African Dakota	African Dakota	GR	110
African Juparana	African Juparana	GR	110
African Lilac	African Lilac	GR	110
African Red	African Red	GR	110
Afrika Zwart	Belfast Black	GR	115
Aghia Marina	Aliveri Grey	MA	85
Aguamarina	Aguamarina	GR	110
Aliveri Grey	Aliveri Grey	MA	85
Aliverion	Aliveri Grey	MA	85
Almiscado	Almiscado	MA	85
Amarello	Juparana	GR	112
Amarelo Real	Amarelo Real	GR	110
American Mahogany	Dakota Mahogany	GR	111
Ametista	Ametista	GR	110
Ampilly-le-Sec	Ampilly-le-Sec	PB	67
Angelina	Rosa Porrinho	GR	126
Anstrude	Anstrude	PB	69
Arabescato	Arabescato	MA	85
Arabescato Vitoria	Chocolate Brasil	MA	85
Aran Blue	Azul Aran	GR	110
Ardoise	Schiste ardoisier	PBE	64
Arkoses	Arkoses	PBE	60
Arta Pink	Arta Pink	MA	85
Artiges	Chauvigny-Brétigny	PB	74
Arudy	Saint Anne des Pyrénées	MA	86
Astral Multicolor	Astral Multicolor	GR	110
Atibaia Brown	Atibaia Brown	GR	110
Atlantic Green	Lake Placid Blue	GR	112
Audun-le-Tiche	Rumelange-Tétange	PB	67
Aurisina	Aurisina	MA	85
Aurore Blanc	Saint Corneille	MA	86
Autumn Brown	Autumn Brown	GR	110
Autumn Harmony	Autumn Brown	GR	110
Avorio di Siena	Giallo di Siena	MA	85
Avy	Avy	PB	67
Azul Aran	Azul Aran	GR	110
Azul Bahia	Azul Bahia	GR	110
Azul Bochira	Azul Impérial	GR	110
Azul Guanabara	Azul Guanabara	GR	110
Azul Impérial	Azul Impérial	GR	110
Azul Macaubas	Azul Macaubas	GR	110
Azul Pavone	Azul Pavone	GR	110
Azul Platino	Azul Platino	GR	110
Bahia Blue	Azul Bahia	GR	110
Balegem	Pierre de Balegem	PBE	54
Balmoral Red	Balmoral Red	GR	110
Baltic Brown	Baltic Brown	GR	110
Baltic Green	Baltic Green	GR	110
Balzac	Brauwilliers	PB	71
Bandeirante Rosado	Bandeirante Rosado	GR	110

NOM DES PIERRES, tous matériaux confondus : dénomination générique, nom le plus courant, autres appellations (commerciales, ...), nom de variété	DÉNOMINATION GÉNÉRIQUE - NOM LE PLUS COURAMMENT EMPLOYÉ	TYPE	PAGE
Bararp	Bararp	GR	110
Bardiglio	Bardiglio	MA	85
Bardiglio Portogallo	Ruivina	MA	102
Barracuda Blue	Barracuda Blue	GR	110
Barre Gray	Barre Gray	GR	110
Baumaine	Vilhonneur	PB	83
Baumont	Vilhonneur	PB	83
Beaufort	Chamesson	PB	72
Beaulieu	Beaulieu	PB	67
Beaunotte	Beaunotte	PB	70
Beaurecueil	Larrys	MA	92
Beauval	Beaunotte	PB	70
Beauvalon	Beaunotte	PB	70
Beauvillon	Beaunotte	PB	70
Bege Amendoa	Dourado Carioca	GR	111
Bege Campo Grande	Dourado Carioca	GR	111
Belfast Black	Belfast Black	GR	115
Belfast Zimbabwe	Zimbabwe Black	GR	114
Belle-Roche	Migné	PB	67
Beola	Beola	GR	110
Beola Bianco	Beola	GR	110
Bertania	Bertania	GR	110
Bethel White	Bethel White	GR	116
Bherampur Blue	Bherampur Blue	GR	110
Bianco Baveno	Montorfano	GR	112
Bianco Rosa	Bianco Rosa	MA	85
Bianco Royal	Bianco Royal	MA	85
Bianco Sardo	Bianco Sardo	GR	110
Bitterfontain	Verde Fontain	GR	114
Black Ceara	Brasil Black	GR	110
Black Galaxy	Star Galaxy	GR	113
Black of Levadia	Levadia Black	MA	85
Blanc clair	Carrara Bianco	MA	88
Blanc Cristal	Blanco Cristal	GR	110
Blanc Perle PMG	Blanco Perla	GR	110
Blanc Pighes	Pighes White	MA	97
Blanc veiné	Carrara Bianco	MA	88
Blanc Yougoslave	Sivec	MA	86
Blanco Berrocal	Blanco Berrocal	GR	110
Blanco Cardinale	Rio Branco	GR	112
Blanco Castilla	Blanco Castilla	GR	117
Blanco Castillia	Blanco Castilla	GR	117
Blanco Copacabana	Blanco Copacabana	GR	110
Blanco Cristal	Blanco Cristal	GR	110
Blanco Galicia	Blanco Galicia	GR	110
Blanco Perla	Blanco Perla	GR	110
Blanco Quartzite	Blanco Quartzite	GR	110
Blanco Tahiti	Blanco Tahiti	GR	110
Bleu Celtique	Lanhélin	GR	123
Bleu Cristal	Trigaches	MA	86
Bleu des Alpes	Uliano Venato	MA	86
Bleu du Sidobre	Tarn	GR	127
Bleu Noir Portugais	Ruivina	MA	102
Bleu Pearl	Labrador Bleu	GR	122
Bleu Stalaker	Labrador Bleu	GR	122
Bleu Turquin	Bardiglio	MA	85
Bleu Veiné du Portugal	Ruivina	MA	102
Bleu Venato d'Italia	Bleu Venato d'Italia	MA	85

NOM DES PIERRES, tous matériaux confondus : dénomination générique, nom le plus courant, autres appellations (commerciales, ...), nom de variété	DÉNOMINATION GÉNÉRIQUE - NOM LE PLUS COURAMMENT EMPLOYÉ	TYPE	PAGE
Bleu Vix	Bleu Vix	PB	67
Blue Bird	Blue Bird	GR	110
Blue Eyes	Blue Eyes	GR	110
Blue Eyses	Blue Eyses	GR	110
Blue King	Blue King	GR	110
Blue Larvikite	Labrador Bleu	GR	122
Bohus Autumn Leaves	Bohus Autumn Leaves	GR	110
Bohus Grey	Bohus Grey	GR	110
Bohus Silver	Bohus Grey	GR	110
Bon Jardin	Cafe Brown	GR	111
Bonnillet	Tervoux	PB	67
Botticino	Botticino	MA	85
Branco Desenhado	Branco Desenhado	GR	110
Branco Polare	Branco Polare	GR	110
Brasil Black	Brasil Black	GR	110
Brasilian Gold	Brasilian Gold	GR	118
Brauwilliers	Brauwilliers	PB	71
Brazil Chocolate	Chocolate Brasil	MA	85
Brèche Rosé	Rosé de Norvège	MA	86
Briantville	Euville	PB	76
Brocade Weiss	Brocade Weiss	GR	110
Brocatelle	Brocatelle	MA	85
Brocatelle de Molinges	Brocatelle	MA	85
Brousse doré/perlé	Larrys	MA	92
Brown Café	Cafe Brown	GR	111
Brun Vietnamien	Brun Vietnamien	GR	110
Buffon	Saint Corneille	MA	86
Buxy	Buxy	MA	85
Cabo Frio	Cabo Frio	GR	111
Cafe Brown	Cafe Brown	GR	111
Cafe do Brazil	Chocolate Brasil	MA	85
Café Imperial	Cafe Brown	GR	111
Calacatta	Calacatta	MA	85
Calcaire du Bajocien	Pierre de Grandcourt	PBE	56
Calcaire sableux (ou gréseux) du Bruxellien	Pierre de Gobertange	PBE	55
Calcaires de Meuse	Calcaires de Meuse	PBE	44
Caledonia	Caledonia	GR	111
Caliza Lorca	Caliza Lorca	MA	85
Caliza Murcia	Caliza Lorca	MA	85
Camacho Grun	Camacho Grun	GR	111
Camellia Pink	Camellia Pink	GR	111
Campan	Campan	MA	85
Capao Bonito Red	Capao Bonito Red	GR	111
Cape Green	Verde Fontain	GR	114
Capricorn	Capricorn	GR	111
Cardinal Red	Cardinal Red	GR	111
Caribbean Blue	Caribbean Blue	GR	111
Carmen Red	Carmen Red	GR	111
Carnatian Red	Ubatuba	GR	114
Carnelian	Carnelian	GR	111
Carrara Bianco	Carrara Bianco	MA	88
Cascais	Cascais	MA	85
Cathay	Cathay	GR	111
Cedar Rose	Cedar Rose	GR	111
Celtic Gris	Gris Celtique	GR	111
Chambertin	Larrys	MA	92
Chamesson	Chamesson	PB	72
Chamesson rubané	Chamesson	PB	72

NOM DES PIERRES, tous matériaux confondus : dénomination générique, nom le plus courant, autres appellations (commerciales, ...), nom de variété	DÉNOMINATION GÉNÉRIQUE - NOM LE PLUS COURAMMENT EMPLOYÉ	TYPE	PAGE
Charentenay	Charentenay	PB	67
Chassagne	Chassagne	PB	67
Chassignelles	Chassignelles	PB	73
Château Gaillard	Migné	PB	67
Chauvigny-Brétigny	Chauvigny-Brétigny	PB	74
Chocolate Brasil	Chocolate Brasil	MA	85
Chrystal White	Chrystal White	GR	111
Cinza	Cinza	GR	111
Cinzeno Azulado	Cascais	MA	85
Cipollino	Cipollino	MA	85
Clairmont	Larrys	MA	92
Classico Dunas	Dunas	GR	111
Cléris	Charentenay	PB	67
Colonial Dream	Colonial Dream	GR	111
Combe Brune	Combe Brune	PB	75
Comblanchien	Comblanchien	MA	89
Commanderie	Lérouville	PB	67
Conquistador Beige	Gran Beige	GR	111
Corcovado	Corcovado	GR	111
Corentville	Grand Corent	MA	85
Corgoloin	Rocherons	MA	86
Coriolan	Larrys	MA	92
Coromandel	Coromandel	GR	111
Corton	Ladoix	MA	85
Côte aux Loups	Saint-Nicolas	PB	67
Coteau de Fontenilles	Chamesson	PB	72
Crema Marfil	Crema Marfil	MA	90
Crema Nuova	Crema Nuova	MA	85
Cremo Bello	Cremo Bello	MA	85
Crepuscolo	Crepuscolo	GR	111
Cresciano	Cresciano	GR	111
Cry	Larrys	MA	92
Crystallina of Naxos	Crystallina of Naxos	MA	85
Crystallina of Naxos	Naxos White	MA	95
Dakota	Dakota	GR	111
Dakota Mahogany	Dakota Mahogany	GR	111
Dalva	Dalva	GR	111
Dark Larvikite	Labrador Vert	GR	112
Dark Paradiso	Paradiso	GR	125
Daytona	Rojo Bidasoa	MA	86
Denée	Noir de Denée	PBE	49
Deutsch Gelb	Jura Marmor	MA	91
Diadema Fantasy	Diadema Fantasy	GR	111
Differdange	Rumelange-Tétange	PB	67
Dinant	Marbre noir de Dinant	PBE	50
Dionissos	Dionissos	MA	85
Dionysos	Dionissos	MA	85
Dodoni	Ioannina Beige	MA	85
Dourado Carioca	Dourado Carioca	GR	111
Dove	Dove	MA	85
Dunas	Dunas	GR	111
Dydvaranger Iron ore Magnetic	Iron Ore Magnetic	GR	111
Eagle Red	Cardinal Red	GR	111
Ebony Black	Ebony Black	GR	111
Ecaussinnes	Petit Granit	PBE	42
Edel Mahogany	Edel Mahogany	GR	111
Emerald Black	Emerald Black	GR	111
Emerald Green	Ubatuba	GR	114

NOM DES PIERRES, tous matériaux confondus : dénomination générique, nom le plus courant, autres appellations (commerciales, ...), nom de variété	DÉNOMINATION GÉNÉRIQUE - NOM LE PLUS COURAMMENT EMPLOYÉ	TYPE	PAGE
Emerald Pearl	Labrador Vert	GR	112
English Teak	English Teak	GR	111
Erinstone	Pierre d'Irlande	MA	86
Estailades	Estailades	PB	67
Estremoz Rosa	Rosa Aurora	MA	99
Etrochey Bleu	Bleu Vix	PB	67
Eucalyptus Green	Verde Eucalypto	GR	129
Euville	Euville	PB	76
Fédial	Tarn	GR	127
Finnish Teak	Lieto Red	GR	112
Fleuri Véritable	Napoléon-Lunel	MA	85
Flossenbürg	Flossenbürg	GR	111
Fontenilles	Chamesson	PB	72
Fontenoille	Pierre de Fontenoille	PBE	57
Funil	Funil	GR	111
Furul Rosé	Rosé de Norvège	MA	86
Galaxy Gold	Star Galaxy	GR	113
Gato Black	Gato Black	GR	111
Gevaux	Euville	PB	76
Giallo di Siena	Giallo di Siena	MA	85
Giallo Venecia	Giallo Veneziano	GR	119
Giallo Veneziano	Giallo Veneziano	GR	119
Giandonato	Rosa Sardo Limbara	GR	113
Gneis Royale	Pink Royal	GR	112
Gobertange	Pierre de Gobertange	PBE	55
Golden Tiger	Golden Tiger	GR	111
Golzinne	Marbre noir de Golzinne	PBE	50
Gotenrot	Imperial Red	GR	111
Goulot	Buxy	MA	85
Goulottes	Nod-sur-Seine	PB	67
Gran Beige	Gran Beige	GR	111
Gran Guyana	Gran Guyana	GR	111
Gran Violet	Jacaranda	GR	121
Grand Antique de Biscaye	Negro Markina	MA	85
Grand Antique de Meuse	Grand Antique de Meuse	PBE	53
Grand Corent	Grand Corent	MA	85
Grand Plantier	Sireuil	PB	67
Grandcourt	Pierre de Grandcourt	PBE	56
Granit Bleu de Normandie	Lanhélin	GR	123
Granite Rapakivi	Karelian Red	GR	112
Granito Grigio Perlato di Sardegna	Gris de Sardaigne	GR	111
Granston Protea	Granston Protea	GR	111
Green of Tinos	Tinos Green	MA	104
Green Tropical	Vert Tropical	GR	128
Grenat-fels	Barracuda Blue	GR	110
Grès calcaire du Sinémurien	Pierre de Fontenoille	PBE	57
Grès de Meuse	Grès durs	PBE	58
Grès du Condroz	Grès durs	PBE	58
Grès du Famennien	Grès durs	PBE	58
Grès durs	Grès durs	PBE	58
Grès schisteux	Grès schisteux	PBE	59
Grigio Castello	Grigio Castello	GR	111
Gris Celtique	Gris Celtique	GR	111
Gris d'Alesia	Pouillenay	MA	86
Gris de Sardaigne	Gris de Sardaigne	GR	111
Gris Mezzuti	Gris Mezzuti	GR	111
Gris Mondariz	Gris Mondariz	GR	111
Gris Morrazo	Gris Morrazo	GR	111

NOM DES PIERRES, tous matériaux confondus : dénomination générique, nom le plus courant, autres appellations (commerciales, ...), nom de variété	DÉNOMINATION GÉNÉRIQUE - NOM LE PLUS COURAMMENT EMPLOYÉ	TYPE	PAGE
Gris Perla	Gris Perla	GR	111
Gris Perle	Gris Perla	GR	111
Gris Saint Laurent	Noir Saint Laurent	MA	86
Gris Turquin	Bleu Venato d'Italia	MA	85
Grissal	Grissal	GR	111
Hartwick White	Bethel White	GR	116
Hassan Green	Hassan Green	GR	111
Hauteroche	Sireuil	PB	67
Hauteville	Hauteville	MA	85
Himalaya Blue	Himalaya Blue	GR	111
Hone Imperial	Imperial Red	GR	111
Hydrequent	Napoléon-Lunel	MA	85
Ikal Red	New Imperial	GR	112
Impala	Impala	GR	120
Imperator	Kösseine	GR	112
Impérial	Tarn	GR	127
Imperial Brown	Imperial Brown	GR	111
Imperial Red	Imperial Red	GR	111
Imperial White	Imperial White	GR	111
Indian Juparana	Indian Juparana	GR	111
Indian Seral	Seral	GR	113
Indian Sunset	Indian Sunset	GR	111
Indian White	Imperial White	GR	111
Ioannina Beige	Ioannina Beige	MA	85
Iragna	Iragna	GR	111
Iron Ore Magnetic	Iron Ore Magnetic	GR	111
Ivory Brown	Ivory Brown	GR	112
Jacaranda	Jacaranda	GR	121
Jardres	Chauvigny-Brétigny	PB	74
Jasberg	Impala	GR	120
Jaspe	Marbre rouge griotte	PBE	51
Jaune de Sienne	Giallo di Siena	MA	85
Juparana	Juparana	GR	112
Juparana Brasil Gold	Brasilian Gold	GR	118
Jura Marmor	Jura Marmor	MA	91
Karelian Red	Karelian Red	GR	112
Kashmir White	Kashmir White	GR	112
KH Black	Noir Indien	GR	112
Kleinwendern	Kösseine	GR	112
Koelga	Koelga	MA	85
Koelginsk	Koelga	MA	85
Korall Grün	Verde Veneziano	GR	114
Kormos	Ioannina Beige	MA	85
Kösseine	Kösseine	GR	112
Kronreuth	Kronreuth	GR	112
Kula	Kula	GR	112
Kuru Black	Kuru Black	GR	112
Kuru Red	Kuru Red	GR	112
Labrador Bleu	Labrador Bleu	GR	122
Labrador Chiaro	Labrador Bleu	GR	122
Labrador Hell	Labrador Bleu	GR	122
Labrador Light	Labrador Bleu	GR	122
Labrador Vert	Labrador Vert	GR	112
Lacôme	Lacôme	PB	67
Ladoix	Ladoix	MA	85
Lake Placid Blue	Lake Placid Blue	GR	112
Lambada Blue	Lambada Blue	GR	112
Languedias	Languedias	GR	112

NOM DES PIERRES, tous matériaux confondus : dénomination générique, nom le plus courant, autres appellations (commerciales, ...), nom de variété	DÉNOMINATION GÉNÉRIQUE - NOM LE PLUS COURAMMENT EMPLOYÉ	TYPE	PAGE
Lanhélin	Lanhélin	GR	123
Larrys	Larrys	MA	92
Larrys blanc dur	Saint-Nicolas	PB	67
Larrys roche blanche	Saint-Nicolas	PB	67
Lasa Bianco	Lasa Bianco	MA	85
Lasa Blanc	Lasa Bianco	MA	85
Lavaux	Lérouville	PB	67
Lavoux	Lavoux	PB	67
Lavras Green	Lavras Green	GR	112
Lédien	Pierre de Balegem	PBE	54
Lens	Lens	PB	67
Lérouville	Lérouville	PB	67
Les Lourdines	Migné	PB	67
Levadia Black	Levadia Black	MA	85
Levadia Pink	Levadia Pink	MA	85
Levanto Marmor	Rosso Levanto	MA	100
Levanto Rosso	Rosso Levanto	MA	100
Lieto Red	Lieto Red	GR	112
Lilla Gerais	Lilla Gerais	GR	112
Lillet	Lillet	GR	112
Limbara	Rosa Sardo Limbara	GR	113
Lincoln	Ubatuba	GR	114
Lioz	Lioz	MA	85
Lioz Abancado	Lioz	MA	85
Lioz de Montemor	Perlagais	MA	96
Lompnès	Hauteville	MA	85
Longchant veiné et rubané	Larrys	MA	92
Longpré	Pierre de Longpré	PBE	45
Lord	Bethel White	GR	116
Loupinnes	Napoléon-Lunel	MA	85
Macajuba	Macajuba	GR	112
Macaubas Blue	Azul Macaubas	GR	110
Macchia Grande	Portoro	MA	86
Madeleine	Lérouville	PB	67
Magny Doré	Magny Doré	PB	77
Magny Roche	Magny Doré	PB	77
Maillemont	Lérouville	PB	67
Malibu	Malibu	GR	112
Malmon	Bohus Grey	GR	110
Manhuacu Grafite	Manhuacu Grafite	GR	112
Maracana	Maracana	GR	112
Marbre du Jura	Jura Marmor	MA	91
Marbre gris	Marbre gris	PBE	52
Marbre gris rosé	Marbre gris rosé	PBE	52
Marbre noir de Dinant	Marbre noir de Dinant	PBE	50
Marbre noir de Golzinne	Marbre noir de Golzinne	PBE	50
Marbre noir de Mazy	Marbre noir de Golzinne	PBE	50
Marbre rouge griotte	Marbre rouge griotte	PBE	51
Marbre rouge royal	Marbre rouge royal	PBE	51
Marbres du Boulonnais	Napoléon-Lunel	MA	85
Marilandia	Marilandia	GR	112
Marina Pearl	Labrador Bleu	GR	122
Marlin	Belfast Black	GR	115
Marron Atibaia	Atibaia Brown	GR	110
Marron Brown	Marron Monchique	GR	112
Marron Café	Cafe Brown	GR	111
Marron Gaucho	Marron Guaiba	GR	112
Marron Guaiba	Marron Guaiba	GR	112

NOM DES PIERRES, tous matériaux confondus : dénomination générique, nom le plus courant, autres appellations (commerciales, ...), nom de variété	DÉNOMINATION GÉNÉRIQUE - NOM LE PLUS COURAMMENT EMPLOYÉ	TYPE	PAGE
Marron Monchique	Marron Monchique	GR	112
Marthon	Vilhonneur	PB	83
Mass Blue	Mass Blue	GR	112
Massangis	Massangis	PB	78
Mayur	Mayur	GR	112
Mazy	Marbre noir de Golzinne	PBE	50
Mécrin	Lérouville	PB	67
Mésangère	Lérouville	PB	67
Midnight Green	Hassan Green	GR	111
Migné	Migné	PB	67
Mirabeau	Larrys	MA	92
Moca Crème	Moca Crème	MA	93
Moka Crème	Moca Crème	MA	93
Moleanos	Moleanos	MA	94
Molianos	Moleanos	MA	94
Molinges	Brocatelle	MA	85
Mondariz Grey	Gris Mondariz	GR	111
Monopol	Balmoral Red	GR	110
Montanier	Saint-Maximin	PB	80
Montmoyen	Montmoyen	PB	79
Montorfano	Montorfano	GR	112
Montplata	Blanco Castilla	GR	117
Monzonite Blue	Monzonite Blue	GR	112
Morrazo Grey	Gris Morrazo	GR	111
Moulin à Vent	Lérouville	PB	67
Multicolor Paradiso	Paradiso	GR	125
Multicolor Red	Multicolor Red	GR	124
Munot	Lérouville	PB	67
Musancy	Rocherons	MA	86
Mystic	Mystic	GR	112
Napoléon-Lunel	Napoléon-Lunel	MA	85
Naxos Crystal	Crystallina of Naxos	MA	85
Naxos White	Naxos White	MA	95
Negro Markina	Negro Markina	MA	85
Negro Ochavo	Negro Ochavo	GR	112
Negro Valencia	Negro Ochavo	GR	112
Nero Africa	Belfast Black	GR	115
Nero Assoluto	Belfast Black	GR	115
Nero Piracaia	Nero Piracaia	GR	112
Nero Zimbabwe	Zimbabwe Black	GR	114
Nestos White	Nestos White	MA	86
Nevada Rot	Sierra Chica	GR	113
New Hallandia	New Hallandia	GR	112
New Imperial	New Imperial	GR	112
New Kinawa	New Kinawa	GR	112
New Paradiso	New Paradiso	GR	112
New Platinum	New Platinum	GR	112
New Rubin	New Rubin	GR	112
Newton Brown	Autumn Brown	GR	110
NKH Black	NKH Black	GR	112
Nod Coquillé	Chamesson	PB	72
Nod-sur-Seine	Nod-sur-Seine	PB	67
Noir Absolu	Belfast Black	GR	115
Noir Belge	Marbre noir de Golzinne	PBE	50
Noir de Brésil	Brasil Black	GR	110
Noir de Denée	Noir de Denée	PBE	49
Noir de Suède	Ebony Black	GR	111
Noir de Tournai	Noir de Tournai	PBE	47

NOM DES PIERRES, tous matériaux confondus : dénomination générique, nom le plus courant, autres appellations (commerciales, ...), nom de variété	DÉNOMINATION GÉNÉRIQUE - NOM LE PLUS COURAMMENT EMPLOYÉ	TYPE	PAGE
Noir F.D.	Noir de Denée	PBE	49
Noir Fin	Marbre noir de Golzinne	PBE	50
Noir Indien	Noir Indien	GR	112
Noir Marquina	Negro Markina	MA	85
Noir Royal	Bertania	GR	110
Noir Saint Laurent	Noir Saint Laurent	MA	86
Nord Bilbao	Negro Markina	MA	85
Norwegian Black	Emerald Black	GR	111
Notre Dame	Napoléon-Lunel	MA	85
Noyant	Noyant	PB	67
Nuits Saint Georges	Rosé de Bourgogne	MA	86
Ocean Green	Verde Mare	GR	114
Olinda	Olinda	GR	112
Olympia Granite	Strzegom	GR	113
Orega	Grissal	GR	111
Otrélite impériale	Pierre d'Otré	PBE	63
Ouro Mel	Ouro Mel	GR	112
Pacific Blue	Pacific Blue	GR	112
Pakala	English Teak	GR	111
Paloma	Saint Anne des Pyrénées	MA	86
Panama	Panama	MA	86
Panther Black	Panther Black	GR	112
Paradiso	Paradiso	GR	125
Paraiso	Paraiso	GR	112
Parys	African Juparana	GR	110
Payolle	Payolle	MA	86
Peau de Léopard	Ruivina	MA	102
Penteliko	Dionissos	MA	85
Perlagais	Perlagais	MA	96
Perlato Sicilia	Perlato Sicilia	MA	86
Perville	Vilhonneur	PB	83
Petit Granit	Petit Granit	PBE	42
Peuron	Chauvigny-Brétigny	PB	74
Pierre bleue	Petit Granit	PBE	42
Pierre Chèvre	Ampilly-le-Sec	PB	67
Pierre d'Ampilly	Ampilly-le-Sec	PB	67
Pierre d'Irlande	Pierre d'Irlande	MA	86
Pierre d'Oppèdes	Estailades	PB	67
Pierre d'Otré	Pierre d'Otré	PBE	63
Pierre de Balegem	Pierre de Balegem	PBE	54
Pierre de Boussire	Arkoses	PBE	60
Pierre de Fatima	Rosal	MA	86
Pierre de Fontenoille	Pierre de Fontenoille	PBE	57
Pierre de Gobertange	Pierre de Gobertange	PBE	55
Pierre de Grandcourt	Pierre de Grandcourt	PBE	56
Pierre de Hydrequent	Napoléon-Lunel	MA	85
Pierre de Lede	Pierre de Balegem	PBE	54
Pierre de Longpré	Pierre de Longpré	PBE	45
Pierre de Moha	Pierre de Vinalmont	PBE	46
Pierre de Montmoyen	Montmoyen	PB	79
Pierre de Tournai	Pierre de Tournai	PBE	48
Pierre de Vers	Pont-du-Gard	PB	67
Pierre de Vinalmont	Pierre de Vinalmont	PBE	46
Pierre de Waimès	Arkoses	PBE	60
Pierre des Estailades	Estailades	PB	67
Pierre des Hautes Tailles	Arkoses	PBE	60
Pierre gaumaise	Pierre de Grandcourt	PBE	56
Pietra Piasentina	Pietra Piasentina	MA	86

NOM DES PIERRES, tous matériaux confondus : dénomination générique, nom le plus courant, autres appellations (commerciales, ...), nom de variété	DÉNOMINATION GÉNÉRIQUE - NOM LE PLUS COURAMMENT EMPLOYÉ	TYPE	PAGE
Pighes White	Pighes White	MA	97
Pine Green	Pine Green	GR	112
Pink Araglio	Pink Araglio	GR	112
Pink Granite	Pink Royal	GR	112
Pink of Levadia	Levadia Pink	MA	85
Pink Royal	Pink Royal	GR	112
Planterie	Migné	PB	67
Platinum Blue	Platinum Blue	GR	112
Pons	Richemont	PB	67
Pont-du-Gard	Pont-du-Gard	PB	67
Portland	Portland	PB	67
Portor Français	Noir Saint Laurent	MA	86
Portoro	Portoro	MA	86
Portoro Macchia fine	Portoro	MA	86
Portoro Nero	Portoro	MA	86
Pouillenay	Pouillenay	MA	86
Pratteria	Pratteria	GR	112
Psammites du Condroz	Grès durs	PBE	58
Quartzites	Quartzites	PBE	61
Quimbal Dunkel	Royal Mahogani	GR	113
Rainbow	Rainbow	GR	112
Ranjitha	Indian Juparana	GR	111
Ravières	Saint-Nicolas	PB	67
Red Gaby	Red Gaby	GR	112
Regal Gray	Barre Gray	GR	110
Regal White	Bethel White	GR	116
Relvinha	Relvinha	MA	86
Repen	Aurisina	MA	85
Richemont	Avy	PB	67
Richemont	Richemont	PB	67
Righoto	Ioannina Beige	MA	85
Rio Branco	Rio Branco	GR	112
Rocbois	Chauvigny-Brétigny	PB	74
Roche Brune	Combe Brune	PB	75
Roche de Cry	Larrys	MA	92
Roche de Lépine	Lavoux	PB	67
Roche de Magny	Magny Doré	PB	77
Roche de Tercé	Tercé	PB	67
Roche de Valanges	Valanges	PB	82
Roche du Perrat	Sireuil	PB	67
Roche fort rubané	Larrys	MA	92
Rochelimard	Nod-sur-Seine	PB	67
Rocherons	Rocherons	MA	86
Rockville Beige	Rockville White	GR	113
Rockville White	Rockville White	GR	113
Rojo Alicante	Rojo Alicante	MA	98
Rojo Altamira	Rojo Altamira	GR	113
Rojo Anita-Daniel	Rojo Bidasoa	MA	86
Rojo Baztan	Rojo Bidasoa	MA	86
Rojo Bidasoa	Rojo Bidasoa	MA	86
Rojo Chica	Sierra Chica	GR	113
Rojo Guyano	Gran Guyana	GR	111
Roma Classic Export	Travertino Romano	MA	105
Roma Classico Super	Travertino Romano	MA	105
Roma Impériale	Travertino Romano	MA	105
Roma Michelangelo	Travertino Romano	MA	105
Roma Tiburtinus	Travertino Romano	MA	105
Roman Stone	Aurisina	MA	85

NOM DES PIERRES, tous matériaux confondus : dénomination générique, nom le plus courant, autres appellations (commerciales, ...), nom de variété	DÉNOMINATION GÉNÉRIQUE - NOM LE PLUS COURAMMENT EMPLOYÉ	TYPE	PAGE
Rosa Antares	Rosa Antares	GR	113
Rosa Aurora	Rosa Aurora	MA	99
Rosa Barba	Rosa Aurora	MA	99
Rosa Bat	Rosa Bat	GR	113
Rosa Baveno	Rosa Baveno	GR	113
Rosa Cinzia	Rosa Cinzia	GR	113
Rosa Dante	Rosa Dante	GR	113
Rosa de Rosal	Rosal	MA	86
Rosa Goyaba	Rosa Goyaba	GR	113
Rosa Itu	Rosa Itu	GR	113
Rosa Limbara	Rosa Sardo Limbara	GR	113
Rosa Mirante	Rosa Mirante	GR	113
Rosa Polar	Rosa Polar	GR	113
Rosa Porrinho	Rosa Porrinho	GR	126
Rosa Porriño	Rosa Porrinho	GR	126
Rosa Portogallo	Rosa Aurora	MA	99
Rosa Quarzite	Rosa Quarzite	GR	113
Rosa Raisa	Rosa Raisa	GR	113
Rosa Sardo Limbara	Rosa Sardo Limbara	GR	113
Rosa Tea	Rosa Tea	MA	86
Rosa Tupim	Rosa Tupim	GR	113
Rosal	Rosal	MA	86
Rosalia	Rosalia	MA	86
Rosavel	Rosavel	GR	113
Rose Sarde	Rosa Sardo Limbara	GR	113
Rose Saumon	Salmon Pink	GR	113
Rosé Aurore	Rosa Aurora	MA	99
Rosé Beta	Rosa Sardo Limbara	GR	113
Rosé de Bourgogne	Rosé de Bourgogne	MA	86
Rosé de la Clarté	Rosé de la Clarté	GR	113
Rosé de Norvège	Rosé de Norvège	MA	86
Rosé de Prémieux	Rosé de Bourgogne	MA	86
Rosé de Sardaigne	Rosa Sardo Limbara	GR	113
Rosé de St. Marc	Rosé de Bourgogne	MA	86
Rosewood	Rosewood	GR	113
Rosigno	Rosigno	GR	113
Rosino	Rosino	GR	113
Ross of Moll Granite	Ross of Moll Granite	GR	113
Rossa Bragança	Vermelho Bragança	GR	114
Rosso Aquila	Cardinal Red	GR	111
Rosso Chica	Sierra Chica	GR	113
Rosso Levante	Rosso Levante	MA	100
Rosso Marina	Cardinal Red	GR	111
Rosso Paraiso	Rosso Paraiso	GR	113
Rosso Vanga	Vanga Red	GR	114
Rosso Verona	Rosso Verona	MA	101
Rosso Viamao	Rosso Viamao	GR	113
Rouge Alicante	Rojo Alicante	MA	98
Rouge de Burgos	Rojo Bidasoa	MA	86
Rouge de Flandre	Marbre rouge griotte	PBE	51
Rouge Impérial	Imperial Red	GR	111
Rouge Levantin	Rosso Levante	MA	100
Rouge Levanto	Rosso Levante	MA	100
Rouge Verone	Rosso Verona	MA	101
Roxo Gaucho	Marron Guaiba	GR	112
Royal Halland	Royal Halland	GR	113
Royal Mahogani	Royal Mahogani	GR	113
Royal Mahogany	Edel Mahogany	GR	111

NOM DES PIERRES, tous matériaux confondus : dénomination générique, nom le plus courant, autres appellations (commerciales, ...), nom de variété	DÉNOMINATION GÉNÉRIQUE - NOM LE PLUS COURAMMENT EMPLOYÉ	TYPE	PAGE
Royal Norwegian Green	Royal Norwegian Green	GR	113
Royal Pink	Pink Royal	GR	112
Royal Thala	Thala	MA	86
Rubané de Tailfer	Grand Antique de Meuse	PBE	53
Rubané Véritable	Napoléon-Lunel	MA	85
Ruivina	Ruivina	MA	102
Rumelange-Tétange	Rumelange-Tétange	PB	67
Rustenburg	Impala	GR	120
Saint Anne Alpha	Saint Anne des Pyrénées	MA	86
Saint Anne des Pyrénées	Saint Anne des Pyrénées	MA	86
Saint Corneille	Saint Corneille	MA	86
Saint-Leu	Saint-Leu	PB	67
Saint-Maximin	Saint-Maximin	PB	80
Saint-Nicolas	Saint-Nicolas	PB	67
Saint-Vaast	Saint-Vaast	PB	67
Sainte Hélène	Saint Anne des Pyrénées	MA	86
Sainte-Anne Gris	Chamesson	PB	72
Salem Blue	Salem Blue	GR	113
Salisbury Pink	Salisbury Pink	GR	113
Salmon Pink	Salmon Pink	GR	113
Salome Burgundy	Salome Dark	MA	86
Salome Dark	Salome Dark	MA	86
Samba	Samba	GR	113
Samokar	Multicolor Red	GR	124
Sanduba	Sanduba	GR	113
Sardinian Pearl Grey	Gris de Sardaigne	GR	111
Sardo Grigio	Gris de Sardaigne	GR	111
Sarizzo Antigorio	Sarizzo Antigorio	GR	113
Sarizzo Iragna	Iragna	GR	111
Saumon	Salmon Pink	GR	113
Savanná	Vert Tropical	GR	128
Savonnières	Savonnières	PB	81
S. Calacatta	Giallo di Siena	MA	85
Schiste ardoisier	Schiste ardoisier	PBE	64
Schistes de l'Ardenne	Schistes de l'Ardenne	PBE	59
Schistes de la Liègne	Schistes du Plateau des Tailles	PBE	62
Schistes du Plateau des Tailles	Schistes du Plateau des Tailles	PBE	62
Schurbach	Kösseine	GR	112
Segny	Magny Doré	PB	77
Semi-Rijo	Semi-Rijo	MA	86
Semi-White	Aliveri Grey	MA	85
Seral	Seral	GR	113
Serizzo Antigorio	Sarizzo Antigorio	GR	113
Serpeggiante	Serpeggiante	MA	86
Serpentino	Serpentino	MA	86
Sian Red	Sian Red	GR	113
Siena Giallo Avorio	Giallo di Siena	MA	85
Sienite Balma	Sienite Balma	GR	113
Sierra Chica	Sierra Chica	GR	113
Sierra Monchique	Marron Monchique	GR	112
Silica White	Silica White	GR	113
Silver Cloud	Silver Cloud	GR	113
Silver Ice	Azul Aran	GR	110
Silver White	Bianco Royal	MA	85
Silver White	Kashmir White	GR	112
Sireuil	Sireuil	PB	67
Sivec	Sivec	MA	86
SK Fantasy	SK Fantasy	GR	113

NOM DES PIERRES, tous matériaux confondus : dénomination générique, nom le plus courant, autres appellations (commerciales, ...), nom de variété	DÉNOMINATION GÉNÉRIQUE - NOM LE PLUS COURAMMENT EMPLOYÉ	TYPE	PAGE
Snow-White of Thassos	Thassos	MA	103
Solar White	Solar White	GR	113
Solberga	Solberga	GR	113
Spring Green	Spring Green	GR	113
Spring Rose	Spring Rose	GR	113
SS	Ebony Black	GR	111
SSY Africa	Belfast Black	GR	115
St. Florient Rose	Lioz	MA	85
St. Luis	Marron Monchique	GR	112
Star Galaxy	Star Galaxy	GR	113
Stony Creek	Stony Creek	GR	113
Strzegom	Strzegom	GR	113
Swedish Multicolour	Bararp	GR	110
Swedish Schwarz	Ebony Black	GR	111
Tabaco Granite	Tabaco Granite	GR	113
Taivassallo Red	Balmoral Red	GR	110
Tarn	Tarn	GR	127
Telgel Brown	Telgel Brown	GR	113
Tempere	Kuru Black	GR	112
Tercé	Tercé	PB	67
Tervoux	Tervoux	PB	67
Texas Pearl	Texas Pearl	GR	113
Thala	Thala	MA	86
Thala Impérial	Thala	MA	86
Thassos	Thassos	MA	103
Thassos Edelweiss	Thassos	MA	103
Tiger Skin	Tiger Skin	GR	113
Tiger White	Tolga White	GR	113
Tinos Green	Tinos Green	MA	104
Toefsala	Balmoral Red	GR	110
Tolga White	Tolga White	GR	113
Tournai	Pierre de Tournai	PBE	48
Trani	Trani	MA	86
Travertin Rouge d'Iran	Travertin Rouge d'Iran	MA	86
Travertino Romano	Travertino Romano	MA	105
Travertino Siciliano	Travertino Siciliano	MA	86
Travertino Toscano	Travertino Toscano	MA	86
Treuchtlinger Marmor	Jura Marmor	MA	91
Trigaches	Trigaches	MA	86
Trigaxes	Trigaches	MA	86
Trivandrum White	Trivandrum White	GR	113
Tropical	Jacaranda	GR	121
Tropical Guarany	Jacaranda	GR	121
Tscheljabinsk	Koelga	MA	85
Tsini	Ioannina Beige	MA	85
Tuareg Blue	Tuareg Blue	GR	113
Tucunare	Tucunare	GR	113
Tuffeau de Maastricht	Tuffeau de Maastricht	PB	67
Ubatuba	Ubatuba	GR	113
Uliano Venato	Uliano Venato	MA	86
Valanges	Valanges	PB	82
Val-de-Nod	Nod-sur-Seine	PB	67
Valore	Grand Corent	MA	85
Valorite	Grand Corent	MA	85
Valreuil	Chassignelles	PB	73
Vanga Red	Vanga Red	GR	114
Vaurion	Massangis	PB	78
Vehmo	Balmoral Red	GR	110
Venecia Amarelo	Giallo Veneziano	GR	119

NOM DES PIERRES, tous matériaux confondus : dénomination générique, nom le plus courant, autres appellations (commerciales, ...), nom de variété	DÉNOMINATION GÉNÉRIQUE - NOM LE PLUS COURAMMENT EMPLOYÉ	TYPE	PAGE
Venkata Blue	Venkata Blue	GR	114
Verde Amazonas	Verde Amazonas	GR	114
Verde Apuano	Cipollino	MA	85
Verde Argento	Verde Argento	GR	114
Verde Bahia	Verde Bahia	GR	114
Verde Candeias	Vert Tropical	GR	128
Verde Eucalypto	Verde Eucalypto	GR	129
Verde Fiorito	Hassan Green	GR	111
Verde Fontain	Verde Fontain	GR	114
Verde Imperiale	Tinos Green	MA	104
Verde Lenice	Vert Tropical	GR	128
Verde Makadame	Verde Makadame	GR	114
Verde Mare	Verde Mare	GR	114
Verde Maritaca	Verde Maritaca	GR	114
Verde Patricia	Verde Patricia	MA	86
Verde Pino	Pine Green	GR	112
Verde San Francisco	Verde San Francisco	GR	114
Verde Savana	Verde Savana	GR	114
Verde Tinos	Tinos Green	MA	104
Verde Tropical	Vert Tropical	GR	128
Verde Tunas	Verde Tunas	GR	114
Verde Ubatuba	Ubatuba	GR	114
Verde Venecia	Verde Veneziano	GR	114
Verde Veneziano	Verde Veneziano	GR	114
Verde Viana	Verde Viana	MA	86
Vermelho Bragança	Vermelho Bragança	GR	114
Vermelho Capao Bonito	Capao Bonito Red	GR	111
Vermelho Filomena	Vermelho Filomena	GR	114
Verona Rossa	Rosso Verona	MA	101
Vers-Pont-du-Gard	Pont-du-Gard	PB	67
Versillia	Cipollino	MA	85
Vert Amazone	Verde Amazonas	GR	114
Vert du Brésil	Vert Tropical	GR	128
Vert Duray	Vert Duray	GR	114
Vert Gressoney	Verde Patricia	MA	86
Vert Impérial	Vert Tropical	GR	128
Vert Jade	Verde Viana	MA	86
Vert Maritaca	Verde Maritaca	GR	114
Vert Star	Vert Star	GR	114
Vert Tinos	Tinos Green	MA	104
Vert Tonesa	Verde Tunas	GR	114
Vert Tropical	Vert Tropical	GR	128
Vilhonneur	Vilhonneur	PB	83
Villefort	Larrys	MA	92
Villon	Hauteville	MA	85
Vinalmont	Pierre de Vinalmont	PBE	46
Violet Tropical	Jacaranda	GR	121
Violeta Vitoria	Chocolate Brasil	MA	85
Viskont White	Viskont White	GR	114
Volakas White	Volakas White	MA	86
White Galaxy	White Galaxy	GR	114
White of Naxos	Naxos White	MA	95
White of Nestos	Nestos White	MA	86
White of Pighes	Pighes White	MA	97
White of Volakas	Volakas White	MA	86
Yellow Sun	Yellow Sun	GR	114
Zimbabwe Black	Zimbabwe Black	GR	114
Zola Repen	Aurisina	MA	85



Cette édition de luxe a été réalisée à la demande et avec l'appui financier de l'Union belge de la pierre blanche naturelle. Le CSTC tient à l'en remercier et plus particulièrement son président, Monsieur Arthur Vandekerckhove, ainsi que son trésorier, Monsieur Albert Renier.

Editeur responsable : Carlo De Pauw
CSTC, rue de la Violette 21-23
1000 BRUXELLES