

Pierres naturelles et travail de la pierre naturelle

Auteur: Bruno Portmann

Etat: 2003

Introduction

La pierre naturelle est un matériau essentiellement composé de minéraux. Malgré leur abondance et leur impressionnante diversité, une cinquantaine de minéraux seulement forment des roches. Quelques centaines ne s'y trouvent qu'à l'état de traces, tandis que la majeure partie du reste des minéraux ne constitue pas de roches. Les pierres naturelles peuvent aussi renfermer des substances organiques (fossiles) et inorganiques (verre volcanique).

Histoire

Sur le territoire actuel de la Suisse, le travail de la pierre à l'âge préhistorique se limitait à la fabrication d'outils et d'armes (abattage des roches, aiguisage et perçage). Des pierres brutes étaient bien sûr aussi utilisées pour la construction de fortifications ou de lieux de culte. Les menhirs d'Yverdon en sont un témoignage parmi d'autres.

A l'époque romaine, l'usage de la pierre taillée comme matériau de construction s'est rapidement répandu du fait que l'on possédait les outils et les techniques permettant de donner à la pierre la forme désirée. Les Romains étaient capables de construire des voies de transport jusqu'aux chantiers, ils se servaient d'instruments de mesurage et disposaient de treuils et d'appareils de levage pour placer un bloc de pierre dans la position voulue. Pour consolider leurs ouvrages, ils utilisaient du mortier de calcaire des marais. Si nécessaire, ils y mélangeaient des adjuvants, tel le tuf volcanique, de sorte que le mortier de calcaire des marais qui durcit à l'air prene également sous l'eau. Ils étaient ainsi en mesure, grâce à la technique de l'arc et de la voûte dont ils étaient les inventeurs, de construire, outre d'imposantes bâtisses, également des ponts et des installations portuaires (digues, môles).

Les édifices en pierre naturelle datant de la fin de l'Antiquité et du début du Moyen-Âge sont nettement moins nombreux à s'être conservés jusqu'à nos jours. A titre d'exemples d'ouvrages préservés dans la maçonnerie montante, on citera, entre autres, le baptistère de Riva S. Vitale, TI (env. 500 apr. J.-C.) ou encore l'église Saint Pierre de Mistail dans la commune d'Alvaschein, GR (vers 750 apr. J.-C.).

Le haut Moyen-Âge produisit à nouveau un plus grand nombre d'édifices en pierre tels que des églises, des

monastères et des citadelles fortifiées qui furent réalisés en partie en galets (pierres brutes) ou en pierres de récupération (pierres travaillées provenant de bâtiments plus anciens, p. ex. de l'époque romaine).

Les édifices de l'époque romane (jusqu'à env. 1200) qui se sont conservés jusqu'à nous sont presque exclusivement des constructions à vocation religieuse. En revanche, les monuments en pierre naturelle qui nous ont été légués des époques ultérieures consistent non seulement en édifices sacrés de style gothique, mais aussi en constructions profanes telles qu'hôtels de ville et maisons bourgeoises.

A partir du 15^e siècle, la pierre naturelle a été de nouveau davantage utilisée pour bâtir les habitations. Elle est restée l'un des principaux matériaux de construction pendant les siècles qui suivirent. Ce n'est qu'avec l'industrialisation de la construction, au milieu du 19^e siècle, que la pierre artificielle, la brique et le béton commencèrent à supplanter la pierre naturelle.

Pierres naturelles de la Suisse

Quelque 700 anciennes carrières ont été répertoriées en Suisse. De plus, sur le Plateau suisse et dans quelques vallées alpines, il arrivait souvent que l'on casse de gros blocs erratiques pour obtenir de la pierre de taille. Sur le Plateau, les granits ou les marbres noirs remontant à l'époque d'avant la construction du chemin de fer proviennent pour la plupart de matériaux extraits de ces blocs erratiques. Les pierres particulièrement appréciées comme le marbre, en particulier le marbre noir et le marbre polychrome, étaient transportées sur de grandes distances et utilisées pour réaliser des ouvrages spéciaux tels que portails, autels et pierres tombales. Ces pierres étaient généralement polies ou du moins très finement travaillées afin de mettre en valeur le jeu des couleurs.

Avec l'avènement du chemin de fer, de grosses quantités de pierres naturelles furent travaillées en dehors de leur contexte local d'origine. C'est ainsi que des édifices furent construits dans leur entier ou en partie avec des matériaux importés d'ailleurs. Il s'agissait souvent de pierres particulièrement faciles à façonner ou au contraire qui présentaient un intérêt parce qu'elles étaient très résistantes, comme le grès bernois, les calcaires tendres de France ou encore les gneiss du Tessin. Depuis 1950 environ, des pierres naturelles sont de plus en plus fré-

quemment importées d'outre-mer, pour les revêtements de façades, de cuisines, etc.

Ci-après sont mentionnées les pierres de construction que l'on rencontre le plus souvent en Suisse, afin de donner quelques points de repère aux non-spécialistes. Les personnes souhaitant des informations plus précises se reporteront à l'ouvrage, «Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz» chapitre 6, «Festgesteine für Bauzwecke».

Calcaire

Couleur: blanc, jaune, beige, brun, gris à noir, également rougeâtre, aux nuances souvent délicates. Structure: presque toujours très compact, parfois aussi légèrement poreux ou granuleux. Présence: dans presque toute la Suisse. Utilisation: pour tous travaux de construction.

Calcaires spéciaux

Marbre noir Couleur: gris foncé, brun foncé, noir, souvent veiné de blanc. Structure: compacte. Présence: fréquent en Suisse romande, dans les Alpes et dans les régions périphériques. Utilisation: socles, escaliers, portails, bassins de fontaines et aménagements intérieurs.

Marbre polychrome Couleur: gris vif, brun, rose, rouge, moiré, souvent veiné de blanc. Structure: compacte. Présence: Plateau, Alpes et régions périphériques. Utilisation: le plus souvent pour l'aménagement intérieur.

Marbre simple (calcaire cristallin) Couleur: teinte dominante presque toujours blanche, parfois grisâtre, souvent calcaire rubanné. Structure: compacte, avec grenu discernable; reflets nacrés à la périphérie des grains, la pierre présentant une certaine transparence. Plutôt rare jusqu'à l'âge de la construction du chemin de fer. Utilisation: le plus souvent pour l'aménagement intérieur ou pour les tombeaux, ouvrages massifs de l'époque romaine ou encore dans la région de Bellinzone (Castione).

Tuf calcaire Couleur: jaune à brun. Structure: toujours très trouée, avec inclusions de feuilles et de tiges. Présence: Plateau, Grisons et Valais. Utilisation: souvent utilisé pour les exhaussements de murs et les voûtes. Dans certaines régions alpines, on utilisait de la wacke brute au lieu de tuf calcaire. A la différence du tuf, la wacke ne comporte pas d'inclusions organiques.

Grès

Jura Couleur: blanc, rose, brun, rouge, jaune, ocre, souvent rubanné. Structure: toujours granuleuse, fine à grossière.

Plateau Couleur: gris, bleuté, vert, brun, couleur répartie le plus souvent très régulièrement. Structure: granulation fine et régulière.

Alpes Couleur: gris, rouge, vert, couleur le plus souvent très régulièrement répartie. Structure: granulation régulière, fine ou grossière, le plus souvent très dur.

Présence: Jura (le long du Rhin), fréquent sur le Plateau, rare dans les Alpes. Utilisation: Jura et Plateau, pour presque tous les travaux, et dans les Alpes, surtout pour les dallages et les pierres de construction.

Calcaire coquillier

Couleur: gris, bleuté, jaunâtre. Structure: légèrement poreux, incrusté de morceaux de coquillages et comportant également des nids de gravier le faisant passer sans transition au poudingue. Présence: Plateau. Utilisation: socles, escaliers, encadrements et bassins de fontaines.

Poudingue

Couleur: grisâtre, brunâtre. Structure: poreuse, se compose d'une mélange de graviers à grains fins à grossiers. Présence: bord des Alpes. Utilisation: murs, socles, escaliers et bassins d'abreuvoirs.

Granit

Couleur: gris très clair à gris foncé, parfois rougeâtre ou verdâtre. Structure: compacte, composé de quartz, mica et feldspath. Les minéraux, nettement discernables, ne présentent pas d'orientation claire, passage sans transition à du gneiss. Présence: Alpes, Plateau (matériaux tirés de blocs erratiques). Utilisation: tous travaux de construction, mais surtout socles et escaliers.

Gneiss

Couleur: gris clair à presque noir, parfois vert. Structure: compacte, se compose de quartz, mica et feldspath. Contrairement au granite, les minéraux clairement discernables présentent une orientation claire. C'est pourquoi le gneiss peut être le plus souvent clivé sans difficulté. Présence: principalement au Tessin, dans la région alpine et sur le Plateau (matériaux tirés de blocs erratiques). Depuis la construction du chemin de fer, le gneiss tessinois a été également utilisé dans des villes du nord des Alpes. Utilisation: tous travaux.

Schiste (ardoise)

Couleur: gris, noir, également rougeâtre et verdâtre. Structure: très compacte, plaqueuse et schisteuse. Présence: région alpine. Utilisation: toitures, dallages et murs d'ardoise.

Stéatite (craie de Briançon)

Couleur: gris, brun, vert. Structure: compacte, consistance savonneuse, voire graisseuse. Présence: Tessin, Valais et Grisons. Utilisation: employée le plus souvent

comme garnissage de fours ainsi que pour la fabrication de poêles à frire et de lampes à huile.

Travail de la pierre naturelle

Les modes de façonnage de surface les plus fréquents sont le clivage, le piquage, le planage, le polissage, le brettelage, le bouchardage, le bosselage et le rabotage. Les quatre premières techniques ont été introduites en Suisse par les Romains. Au bas Moyen-Âge, le brettelage - de même que le bouchardage qui servait le plus souvent de travail de préparation - prit de l'extension en tant que technique typique du travail du grès. On brettelait parfois aussi le calcaire coquillier, certains calcaires tendres poreux ainsi que le tuf calcaire. La technique du bouchardage a été découverte à l'époque Baroque. Elle convient au façonnage de la plupart des pierres naturelles, sauf le grès, le marbre et l'ardoise. Au 19^e siècle, le rabotage est utilisé pour les calcaires tendres et les grès très tendres, comme le grès bernois et le grès fribourgeois. Au 20^e siècle, la panoplie des techniques s'est encore élargie, avec des modes de façonnages à la machine, comme le sablage et le flammage. Ces indications permettent de faire des déductions sur le type de roche utilisée et sur l'âge d'un édifice. Ainsi on ne trouvera pratiquement pas de grès brettelé à l'époque romane, car à ce moment-là il était plané. Ce n'est qu'à partir du Gothique que l'on a commencé à utiliser la technique du brettelage, à supposer toutefois que les pierres romanes n'aient pas été brettelées à l'occasion d'une restauration. Il en va de même pour les calcaires planés ou bouchardés, le passage à la technique de brettelage se situant dans ce cas entre 1650 et 1750.

Clivage et mortaisage (clivage effectué dans le sens opposé des strates): ces opérations peuvent être effectuées au moyen de biseaux sur tous les types de pierres naturelles. La question est uniquement de savoir de combien le plan de rupture diverge de la surface prévue. Lorsqu'il s'agit de matériaux facilement clivables, l'écart est d'au maximum 15 mm par mètre carré. C'est le cas de nombreux gneiss et schistes, raison pour laquelle ces deux pierres sont souvent utilisées pour les toitures et les dallages. Le clivage et le mortaisage servaient autrefois au dégrossissage des pièces à travailler, opérations aujourd'hui réalisées à la scie mécanique.



picot

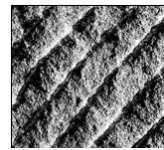


coin de fendage

profil de la fente



Piquage (Piquage en bandes et piquage en points): jusqu'aux environs du 11^e siècle, le piquage a été utilisé chez nous presque exclusivement pour équarrir les pierres destinées aux appareils de maçonnerie (autrement dit, leur donner la forme souhaitée). L'expression vient d'équerre «lame de bois droit». Au Moyen-Âge, on utilisait le piquage à bandes pour graver des motifs en arêtes de poissons, en triangle ou en échiquier. Durant la Renaissance et de 1850 à 1900 le piquage est revenu en faveur sous la forme de bossage pour décorer le bas des façades. Le bossage était généralement employé pour conférer une surface antidérapante aux pas de marche ou aux dallages.



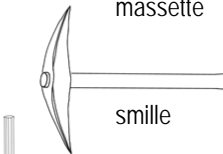
piquage à bandes



piquage en points



massette



smille

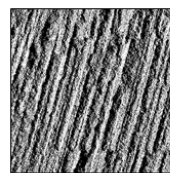


ciseau

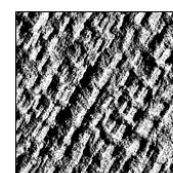


profil de piquage

Planage (planage lisse et planage denté): cette technique a servi jusqu'au Haut Moyen Âge au dressage des pierres de taille et pour les finitions. Au Moyen-Âge on avait aussi recours au pilonnage qui consistait à frapper à coups serrés et le plus possible à la verticale la surface de la pierre au moyen d'une cognée à tranchant lisse. On obtenait ainsi des surfaces à l'aspect beaucoup plus travaillé que par le planage normal et que par des coups donnés un peu trop à l'oblique. Avec l'avènement du brettelage et du bouchardage, le planage est tombé dans l'oubli.



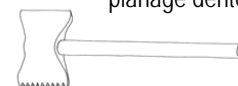
planage lisse



planage denté



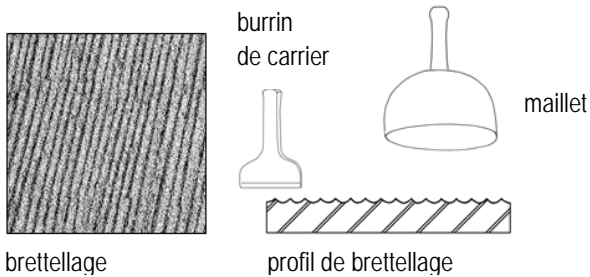
profil de planage



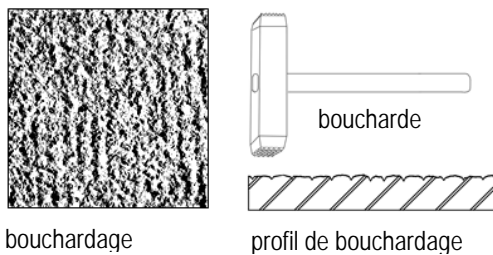
planage lisse et denté

Brettelage: il s'agit d'une méthode de façonnage très répandue depuis le 15^e siècle, utilisée essentiellement pour le travail du grès et plus récemment aussi dans le secteur de la pierre artificielle. Détail intéressant, pendant la période gothique, le brettelage était effectué le plus souvent à l'oblique de la pièce à travailler, tandis que depuis l'époque baroque, il est pratique-

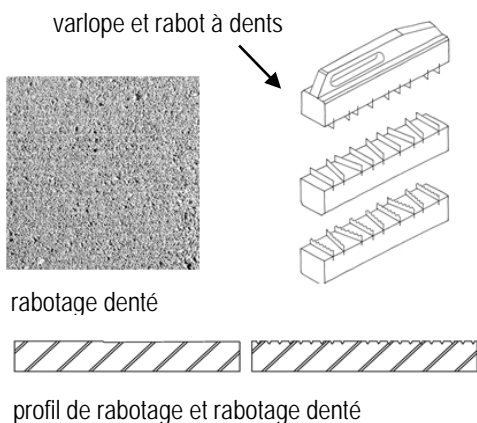
ment toujours effectué à angle droit. Il existe aujourd'hui divers procédés mécaniques permettant d'imiter le brettelage. Sur le plan esthétique, le résultat ne peut toutefois pas soutenir la comparaison avec ce que l'on obtient par brettelage manuel.



Bouchardage: utilisé depuis le 17^e siècle pour le façonnage des pierres dures. De nos jours, cette opération est souvent effectuée à l'aide de machines. Cette technique peut causer des dégâts lorsqu'elle est appliquée à des pierres naturelles telles que le grès, le schiste et le marbre: la texture des pierres est détruite jusqu'à plusieurs centimètres de profondeur et, à la longue, des écaillages étendus peuvent déparer les surfaces extérieures.



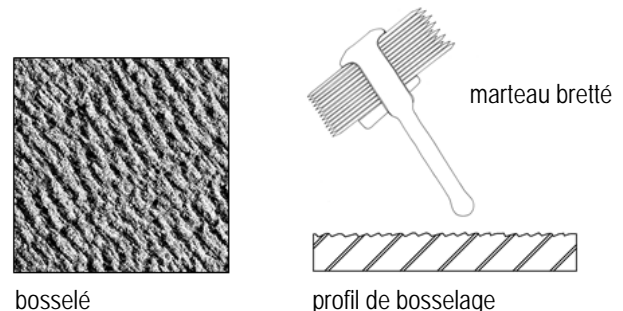
Rabotage et rabotage denté: ces deux techniques ne peuvent être appliquées qu'à des pierres tendres tel le grès bernois ou fribourgeois ou encore à certains calcaires. L'outil utilisé à cet effet depuis la deuxième moitié du 19^e siècle ressemble à un rabot de plâtrier. Les pierres rabotables représentant un gain important de productivité, leur utilisation s'est répandue au-delà des frontières régionales. Les pierres planées se différencient uniquement des pierres polies par les rares traces de griffures qui peuvent avoir été laissées par le dévers d'un outil.



Polissage: le polissage était autrefois effectué au moyen de rouleaux de toile de lin ou encore de cordes de chanvre ou de coton avec adjonction de râpures de plomb, de poudre d'alun et de poudre d'émeri très fine. Pour la finition, on employait de la cendre d'étain et de la fleur de soufre. Aujourd'hui, le polissage est effectué mécaniquement, au moyen d'un polissoir en feutre et de pâte à polir. Les plaques de pierre sont façonnées en un seul processus dans des trains de polissage, depuis le polissage grossier jusqu'au polissage des arêtes.



Bosselage: il s'agit d'une technique de travail de la pierre naturelle qui remonte probablement au 15^e siècle. A l'origine, le bosselage servait presque exclusivement de préparation au bouchardage. Ce n'est qu'à partir de la fin du 18^e s. que l'on commence à l'employer fréquemment pour le bosselage décoratif des bas de façades. L'outil, appelé marteau bretté, est constitué d'un manche en fer pourvu d'un orillon et d'un fermoir. 10 à 20 aiguilles rectangulaires placées dans l'orillon sont maintenues en place contre la fermeture au moyen d'une cale en fer.



Le pic à roc, le fer plat, le marteau bretté et la boucharde sont manipulés comme une cognée. On utilise aussi des outils du type burin, tels le ciseau pointu, le ciseau à dents, la laie large et le burin de carrier qui peuvent être maniés avec plus de précision. Le choix entre différents types de marteaux - maillet (frappe douce), masse en fer (frappe moyenne) et masse en acier (frappe dure) - permet d'adapter la puissance de frappe à la situation.

Bibliographie

- de Quervain, Francis: Steine schweizerischer Kunstdenkmäler, Zürich 1979.
- Portmann, Bruno: Steinbearbeitungen (mit 270 Natursteinen auf CD-Rom), Documentation suisse du bâtiment, Blauen 2000.
- Commission géotechnique suisse (éditeur), divers auteurs: Die mineralischen Rohstoffe der Schweiz ("Matières premières minérales de la Suisse), Zurich 1997.

Rédaction: Portmann / Zurflüh