

TOUR DE FRANCE DE LA PIERRE

Depuis une quinzaine d'années, la France renoue avec sa tradition de construction en pierre massive, emmenée notamment par l'architecte Gilles Perraudin. En zone rurale comme à Paris, dans le cadre d'un programme de maison individuelle comme pour celui d'un équipement public, le matériau revient en grâce. Il est vrai que ce dernier a tout pour séduire.

Outre sa robustesse et son inertie thermique, la pierre est une ressource naturelle bien répartie

MATÉRIAU THÈQUE

dans l'Hexagone. Bénéficiant d'une empreinte carbone réduite du fait de sa proximité géographique et des faibles consommations énergétiques nécessaires à sa production, elle constitue une réponse de choix face aux enjeux environnementaux. A condition, toutefois, de connaître les procédés industriels d'extraction, ainsi que les spécificités de chaque type de roches. Car le calcaire, le grès, le granit, le marbre ou la pierre sèche présentent des caractéristiques techniques et performances plus ou moins recherchées selon l'usage prévu. C'est en s'appuyant sur les acteurs de la filière et leur savoir-faire que les concepteurs pourront mettre en œuvre la roche idoine, et explorer le potentiel constructif du matériau.

PERFORMANCE, APPAREILLAGE, CONDITIONS D'EXTRACTION: UN CHOIX À OPÉRER EN AMONT DES PROJETS

C'est un matériau atemporel qui reprend des couleurs dans le monde de la construction. « La pierre naturelle met tout le monde d'accord, les commanditaires publics comme les clients privés ou les architectes, estime Christophe Aubertin, cofondateur de l'agence d'architecture Studiolada. Elle a une très bonne réputation en termes de pérennité, d'isolation, et offre une certaine noblesse. » Cette bonne réputation peut toutefois avoir son revers. « Son principal défaut reste son prix, plutôt élevé, poursuit-il. Et puis, dans l'imaginaire collectif, c'est parfois un matériau jugé trop noble pour certains programmes. » Ces dernières années, l'architecte installé à Nancy a livré plusieurs bâtiments en pierre naturelle, notamment le marché de Saint-Dizier (*lire AMC n°314*), réalisé en pierre d'Euville (Meuse), ou l'office de tourisme de Plainfaing, volume circulaire édifié en grès des Vosges (*lire AMC n°283*). Christophe Aubertin vient également d'achever une maison individuelle à Nancy. Il est représentatif de cette nouvelle génération de maîtres d'œuvre, qui inscrivent leur démarche dans un territoire, par le choix de ressources et de savoir-faire disponibles dans un réseau de proximité.

Une ressource présente dans tout l'Hexagone

En France, la production de pierres naturelles se concentre sur une demi-douzaine de régions, dont les trois-quarts rassemblent des carrières de calcaire. « Les carrières sont plutôt bien disséminées dans l'Hexagone, ce qui évite de faire trop voyager la pierre », estime Olivier Chèze, directeur adjoint du Centre technique des matériaux naturels de construction (CTMNC). Il convient de savoir qu'un calcaire, par exemple, ne possède pas les mêmes caractéristiques d'un lieu à l'autre, et que le coût peut lui aussi varier du simple au triple. Les régions Languedoc-Roussillon et Paca représentent à elles deux un gros tiers de l'extraction, suivies par la Bourgogne-Franche Comté (18,6%), le Poitou-Charentes (11,7%), l'Aquitaine (10,6%) et la Picardie (7,8%).

L'extraction du granit provient, pour l'essentiel, de la région Midi-Pyrénées (68,1%) et de la Bretagne (26,4%). L'industrie est dominée par le calcaire et le granit, les autres roches (schiste, ardoise, lave ou grès) ne constituent que 4% de l'extraction. Toutes roches confondues, le bâtiment représente 45,6% du chiffre d'affaires de la filière, juste devant le funéraire (41,9%) et bien loin devant la voirie (12,5%).

Des savoir-faire sauvegardés

En 2015, le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM) comptabilisait 559 carrières en activité, un chiffre revu à la baisse une décennie plus tard, sans que l'on dispose de plus de précisions. « Nombre de carrières ont été fermées autour des années 2000 car leur gisement était épuisé: aujourd'hui, environ 500 sont actives », estime Vincent Raynaud, le secrétaire général du Syndicat national des industries de roches ornementales et de construction (SNROC). La filière totalise quelque 6000 emplois, dans 640 entreprises, en majorité des TPE et PME. La France dispose par ailleurs d'un savoir-faire ainsi que d'un réseau de professionnels maîtrisant les techniques d'extraction, d'appareillage et de taille, que d'autres pays comme l'Espagne ou l'Italie n'ont pas réussi à maintenir. « Le dynamisme de la restauration du patrimoine a permis de sauvegarder les métiers et les savoir-faire », relève Yann Le Bihan, responsable de l'Institut supérieur de recherche et de formation aux métiers de la pierre—Les compagnons du devoir et du Tour de France. Environ 300 jeunes, dont la moitié sont inscrits en formation initiale, sont formés chaque année en France par l'institut aux métiers d'appareilleur et de tailleur de pierre.

En matière d'intérêts constructifs, la pierre naturelle est appréciée pour son inertie thermique et le confort d'été qu'elle procure. Elle ne nécessite pas d'enduit extérieur. Son usage en blocs massifs peut être assez simple, sans recours au coffrage ni au ferrailage, avec des réalisations



« Carrière de Luget (pierre de Comblanchien, exploitant SETP). En France, chaque carrière est régie par arrêté préfectoral, délivré sur étude d'impact. L'exploitant garantit le bon déroulement de son activité et la remise en état du site en fin d'exploitation grâce au dépôt d'une caution; et ce, même si l'entreprise est défaillante.

► Carrière de Fontvieille (Bouches-du-Rhône).



relativement rapides et propres dans leur exécution. Utilisée en revêtement intérieur ou extérieur, elle offre une bonne résistance à l'usure, tout en nécessitant un entretien limité. Le calcaire, notamment, dispose d'une bonne résistance à la compression, ce qui fait qu'il peut être utilisé sur la hauteur, et, à la différence du granit, roche très dure, de moins user les machines de découpe. Surtout, le matériau répond bien aux enjeux de durabilité : son empreinte carbone est réduite en raison d'une extraction et d'une transformation peu consommatrices d'énergie, ainsi que du transport limité pour son acheminement. Dans une étude^(*), Tristan Pestre et Thimotée de Toldi soulignent les meilleures performances de la pierre par rapport à d'autres matériaux bas carbone comme le bois lamellé-croisé (CLT) ou le béton de laitier. « En supposant des épaisseurs de mur porteur généralement mises en œuvre [moyennes industrielles de 13, 20 et 24 cm pour les CLT, les bétons et la pierre de taille], les assemblages de pierre de taille sont 1,43 et 2,73 fois moins impactants [GWP100] que le CLT et le béton de laitier. »

Quelle nature de roche à quel endroit du bâtiment ?

Face à la diversité des roches disponibles (calcaire, grès, granit, marbre, pierre sèche...), « il s'agit de mettre la bonne nature de pierre au bon endroit dans le bâtiment », résume Yann Le Bihan. Laquelle sera la plus adaptée à un soubassement, une façade ? Sera-t-elle plus ou moins exposée à la pluie et aux intempéries ? Révisée en septembre 2019, la norme NF B10-601 établit les prescriptions d'emploi des pierres naturelles destinées aux éléments de maçonnerie, aux revêtements muraux, de sol intérieur ou extérieur, ainsi que leurs tolérances. « C'est

la mère de toutes les normes, qui, pour chaque pierre, décrit ses performances en fonction du type d'usage, ainsi que sa réaction au contact de l'eau de pluie ou du gel », rappelle Olivier Chèze.

De l'importance du processus d'extraction

Le choix du matériau dépend également des conditions d'extraction. « La maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre doivent anticiper le temps d'extraction, au risque d'être pris de court », complète Marine Bagnéris, fondatrice avec Fabien Cherblanc du bureau d'études Stono. L'exploitation reste saisonnière, elle est rendue impossible en hiver par temps de gel notamment. Les délais peuvent varier en fonction du carnet de commandes du carrier, mais aussi du mode d'extraction – aérien ou souterrain –, de la plus ou moins grande dureté de la pierre, du type de machine utilisée, etc. Par ailleurs, toutes les carrières ne fournissent pas les mêmes prestations : certaines ne proposent que des blocs bruts, d'autres offrent toute une gamme de produits finis (plaques pour façades, dallages, etc.). « Le problème n'est pas forcément la quantité de matériau disponible, mais le temps nécessaire pour couper la pierre, estime de son côté Paul Mariotta, directeur des carrières de Provence. Nous devons faire face à des chantiers de plus en plus importants en termes de volumétrie, ce qui peut entraîner des goulots d'étranglement dans la livraison. » L'entrepreneur cite en exemple deux opérations concomitantes de plus de 6 000 m³ chacune cette année, un immeuble à Lyon et un autre à Fernet-Voltaire (Ain), qui ont obligé son entreprise à se regrouper avec d'autres. Au final, le choix du matériau nécessite une réflexion très en amont des réalisa-



« Les blocs de pierre peuvent peser jusqu'à 16 t. Leur manutention est réalisée à l'aide de chariots élévateurs, grues ou derricks. Ils sont ensuite transportés jusqu'à l'atelier de transformation. En photo, la carrière de Fontvieille (Bouches-du-Rhône). »

face couverte globale de 550 m² pour le relais nature du parc Bougainville. Un calcaire beige à grains fins, la pierre de Beaulieu, a été retenu pour la proximité géographique de son site d'extraction (160 km), allié à une très bonne capacité de portance. Afin d'éviter la perte de matière, la hauteur du bâtiment et la longueur des murs correspondent à une division de la dimension des blocs (200 x 50 x 32 cm) extraits de la carrière. Les linteaux sont clavés. La pose est traditionnelle, sur mortier de chaux associé à du sable blanc ivoire siliceux. Un soubassement en béton brut protège les pierres des dégradations. La pose des murs s'est effectuée sur quatre mois. En région parisienne aussi, les réalisations se multiplient. Pour l'hôtel Tribe, à Clichy, l'agence Neufville-Gayet a choisi la pierre de Beaulieu, développée sur six étages par assemblage de modules prétaillés, dans une écriture à la fois simple et tramée. A Versailles, Eliet & Lehmann architectes, maître d'œuvre, avec Eliet & Lehmann Promotion, maître d'ouvrage, a livré en 2023 un programme réunissant 60 logements, une maison de santé, un local commercial et deux plateaux de bureaux. L'agence vient par ailleurs de livrer Les échoppes Bastide, 38 logements sociaux sur la rive droite de Bordeaux, dans la tradition locale de la maison individuelle en pierre de taille.

Si l'on constate un engouement pour la construction massive en pierre, le matériau n'a probablement pas encore révélé tout son potentiel constructif. D'autant qu'aujourd'hui, il représente seulement 4 % du marché du bâtiment. Des pistes restent donc à explorer, par exemple en matière d'association de la pierre avec d'autres matériaux, de volumes atypiques, d'usage sur des grandes portées ou hauteurs. « Les architectes doivent se réemparer du matériau pour trouver une écriture formelle qui sorte des emprunts au néoclassicisme et inscrive la construction en pierre massive dans le XXI^e siècle », souligne Marine Bagnéris. Un défi à relever pour la nouvelle génération d'architectes, attentive à la question des matériaux et des savoir-faire.

^(*) The relevance of cut-stone to strategies for low-carbon building, Disponible sur <https://journal-buildingscities.org>.

POUR ALLER PLUS LOIN

Base de données des pierres naturelles françaises du CTMNC <https://lithoscopectmnc.com>.

Savoir & Faire : la pierre, collectif, sous la direction d'Hugues Jacquet, Actes Sud, octobre 2024.

Gilles Perraudin, Trilogie, Trois architectures en pierre, Les Presses du réel, à paraître.

Roches de France, ouvrage présentant 271 reproductions d'échantillons de pierres, marbres, granits, grès et autres roches ornementales et de construction français, éditions Pierre Actual.

Salon Rocalia, du 2 au 4 décembre 2025, à Eurexpo, Lyon, www.salon-rocalia.com.



LE VÉRITABLE COÛT DE LA PIERRE IMPORTÉE

La roche ornementale et de construction achetée à l'étranger représente 50 % de la pierre mise en œuvre en France, en raison de coûts 20 à 30 % inférieurs aux produits français. En 2022, l'importation de pavés, bordures de trottoir et pavages en pierre naturelle provient en priorité du Portugal, d'Inde et d'Espagne. En janvier 2024, une étude^(*) commandée par le SNROC estime le coût réel de ces importations, en considérant l'ensemble des retombées (économiques, sociétales, environnementales...), ainsi que le manque à gagner pour la filière française (notamment en termes d'emplois). Pour le granit, et en prenant en compte le transport, le coût environnemental et le manque à gagner pour l'Etat et les collectivités locales (perte de TVA), l'étude conclut à un surcoût de 27 % (Espagne) à 35 % (Chine). Pour le calcaire, de 35 % (Turquie) à 49 % (Espagne).

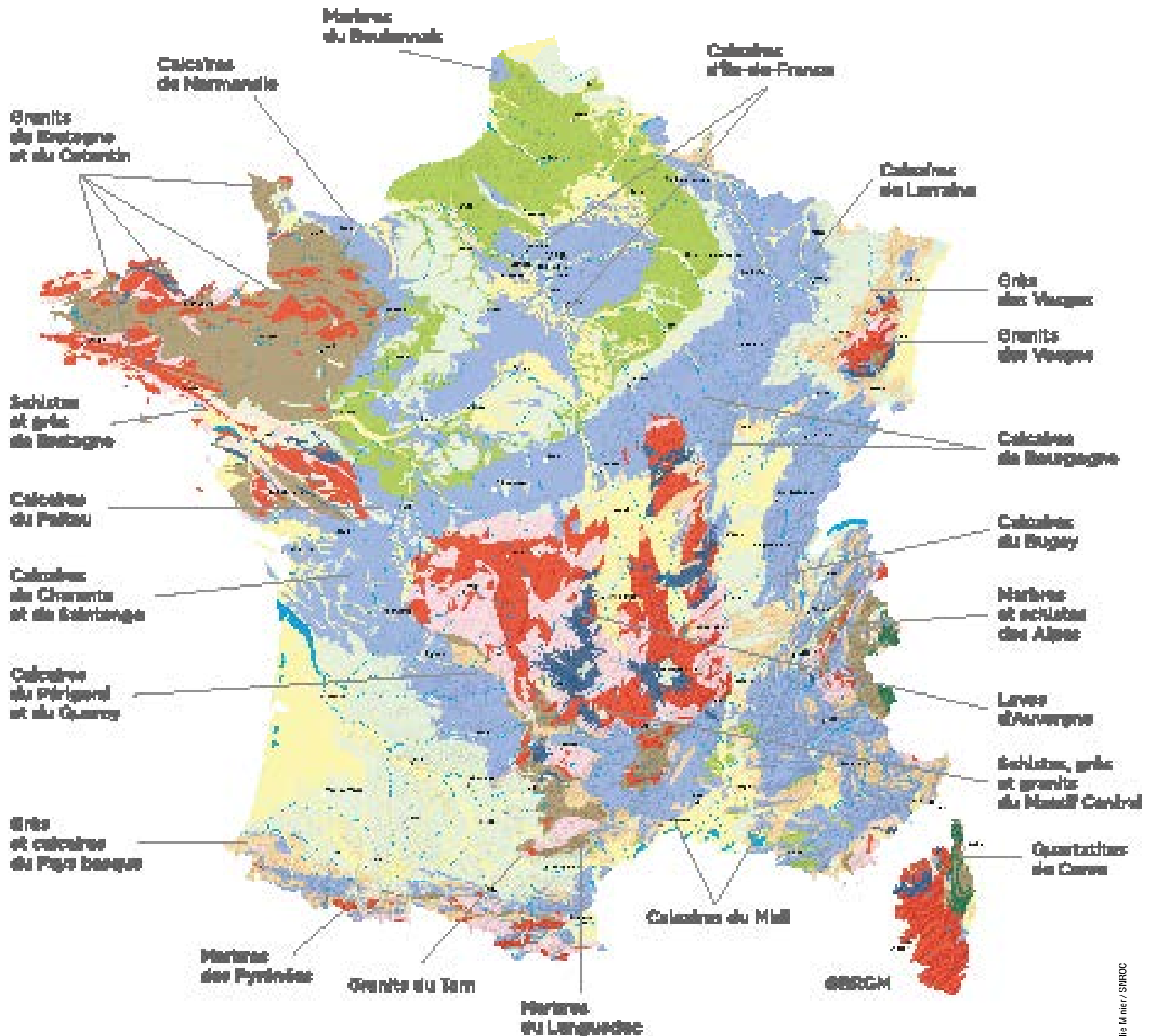
^(*) Retombées économiques, sociales, sociétales et environnementales. Filière Roches ornementales et de construction, janvier 2024. Disponible sur www.snroc.fr.

« Les pierres naturelles sont extraites essentiellement en carrières à ciel ouvert (les bancs peuvent se situer à 2-3 m ou 20-30 m de profondeur), plus rarement, en galerie souterraine. Ici, la carrière Sarragan (Bouches-du-Rhône). »

tions. « Nous intervenons souvent dès la conception d'un projet, tant la question de l'appareillage peut-être décisive dès cette phase », souligne Marine Bagnéris. Le bureau d'études Stono est ainsi intervenu sur le chai de la maison Delas Frères à Tain-l'Hermitage (Drôme). L'architecte Carl Fredrik Svenstedt a conçu un mur ondulant qui se déploie sur la façade. Sa structure est en pierre massive précontrainte mesurant 80,5 m de longueur sur une hauteur variant de 6,90 à 8,10 m. « Les blocs de pierre d'Estailades, d'une cinquantaine de centimètres d'épaisseur, décroissant avec la hauteur, sont post-tendus verticalement par des câbles courbes, gainés, graissés et ancrés, de la tête de mur à la fondation en béton armé en pied. Chaque bloc, unique dans son dessin, est usiné par les machines à commande numérique de l'atelier Grain d'orge dans la Drôme, non loin de Montélimar. La complexité de la forme avec des dévers de plus de 2 m par endroits et le risque sismique ont imposé le recours à la post-contrainte pour maintenir la structure en compression, quel que soit le niveau de sollicitation », précise Marine Bagnéris.

Du chai Leflaive aux échoppes Bastide

Renouant avec une tradition française séculaire, Gilles Perraudin est l'un des principaux instigateurs du retour en grâce, depuis une quinzaine d'années, des constructions en pierre massive. Il décline celles-ci pour une variété de programmes (logements, maisons, écoles, musées...), par une mise en œuvre simple d'empilement des blocs. Il en est ainsi du chai Leflaive à Puligny-Montrachet (Côte-d'Or), dont les murs épais et massifs des deux salles de cuvage et de pressurage soutiennent une charpente arrondie en bois et une couverture en cuivre. A Marseille, l'agence Zakarian-Navelet a imaginé une sur-



Nathalie Minier / SNROC

SIX LABELS GÉOGRAPHIQUES

Le secteur de la pierre naturelle compte six indications géographiques (IG), label délivré par l'Etat qui distingue un produit originaire d'un territoire déterminé, avec des qualités, une notoriété ou des caractéristiques liées à son lieu d'extraction. Sont concernés: le granit de Bretagne, la pierre de Bourgogne, les pierres marbrières de Rhône-Alpes, la pierre d'Arudy, la pierre du Midi et, dernière en date, la pierre de Vianne. «L'indication géographique préserve les savoir-faire et rassure les clients sur l'origine du matériau», explique Vincent Raynaud, secrétaire général du SNROC. C'est aussi un moyen de structurer des industriels autour d'un produit. «Cela nous permet de protéger la ressource, de reconnaître son utilité publique par le maintien des carrières sur un territoire et des emplois

nécessaires à son extraction et à sa transformation», renchérit Paul Mariotta, président de l'association Pierre du Midi, qui fédère une quinzaine d'entreprises. Les IG sont portées par des organismes de défense et de gestion dont le rôle est, une fois le label obtenu, de le porter auprès des pouvoirs publics, maîtres d'œuvre et architectes. L'indication géographique granit de Bretagne, qui réunit une trentaine d'adhérents (carrières ou ateliers de façonnage), travaille par exemple à la rédaction d'un guide de la commande publique en pierre naturelle ou de fiches techniques sur les différents granits, afin d'aider les collectivités à effectuer leur sourcing. La traçabilité apporte une sécurité en termes de qualité et de suivi, avec la possibilité de commandes complémentaires par la suite.