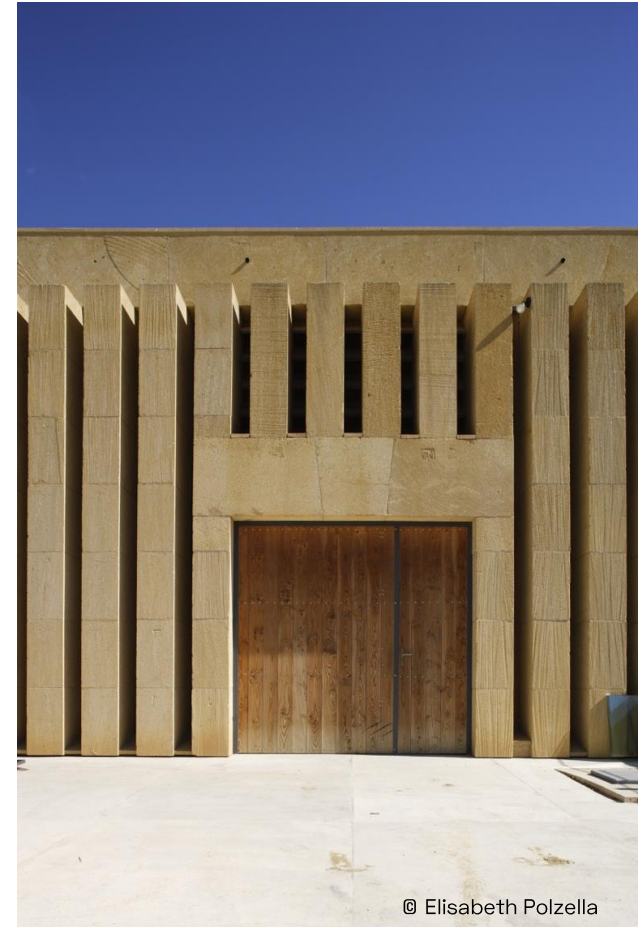


9. *Filière Pierre*



Synthèse filière

Une filière historique à continuer à structurer pour un renouveau



Etat de la filière

Une ressource abondante

L'utilisation de la pierre dans la construction est aujourd'hui anecdotique malgré quelques réalisations emblématiques d'architecture contemporaine, notamment pour du logement. Pourtant, dans l'étude menée à l'occasion de l'exposition "Pierre, révéler la ressource, explorer la ressource" présentée au Pavillon de l'Arsenal en 2018, l'abondance de roche calcaire disponible dans les carrières du Bassin parisien est soulignée. Les volumes d'extraction de pierre de taille relevés sont estimés à une moyenne de 63 000 m³ et un maximum de 92 000 m³ en blocs marchands par an pour l'ensemble des carrières sondées. On peut estimer qu'il serait alors possible de produire 6 000 à 9 000 logements en pierre massive chaque année.

Difficultés à recruter et déclin des savoir-faire

Aujourd'hui la filière manque de moyens humains. Aux problématiques conjoncturelles s'ajoute le fait que les métiers de la pierre peuvent être difficiles, dans une filière assez peu industrialisée finalement. Qui plus est, des techniques ancestrales disparaissent peu à peu, à l'image du moellonage, qui permet d'utiliser des rebuts de carrière.

Valoriser plus et optimiser la transformation

La valorisation d'une plus grande partie de la ressource extraite apparaît comme un enjeu clef pour la filière. Une fois les prix des matières premières et du transport stabilisés, une réflexion sur le coût élevé de la transformation reste à mener pour viabiliser le prix du mètre cube de pierre et rendre le matériau compétitif. Il s'agit aujourd'hui d'une industrie du sur-mesure, mais la standardisation est un levier possible. La découpe selon des dimensions standards est une tradition qui s'est un peu perdue.

Perspectives de développement

Un potentiel pour attirer les investisseurs, et un potentiel de réemploi infini

Le coût de la construction pierre peut être optimisé par une bonne prise en compte de la variabilité du matériau et une conception adaptée. En outre, le temps de latence en production n'est pas une fatalité : en consultant en amont les spécialistes de la pierre, le chantier ne connaît pas d'imprévus. Une mise en avant de la construction en pierre massive bénéficierait à la filière et lui prodiguerait un élan nouveau.

La juste valorisation de la capacité de réemploi de la pierre est un sujet important, notamment avec la mise en application dans la RE2020 de l'ACV dynamique. C'est un matériau naturel dont la production reste une industrie propre, locale, peu énergivore.

Systèmes constructifs analysés

Pierre massive

- ✓ Maçonnerie en pierre massive
- ✓ Murs double avec parement en pierre calcaire

Pelliculaire

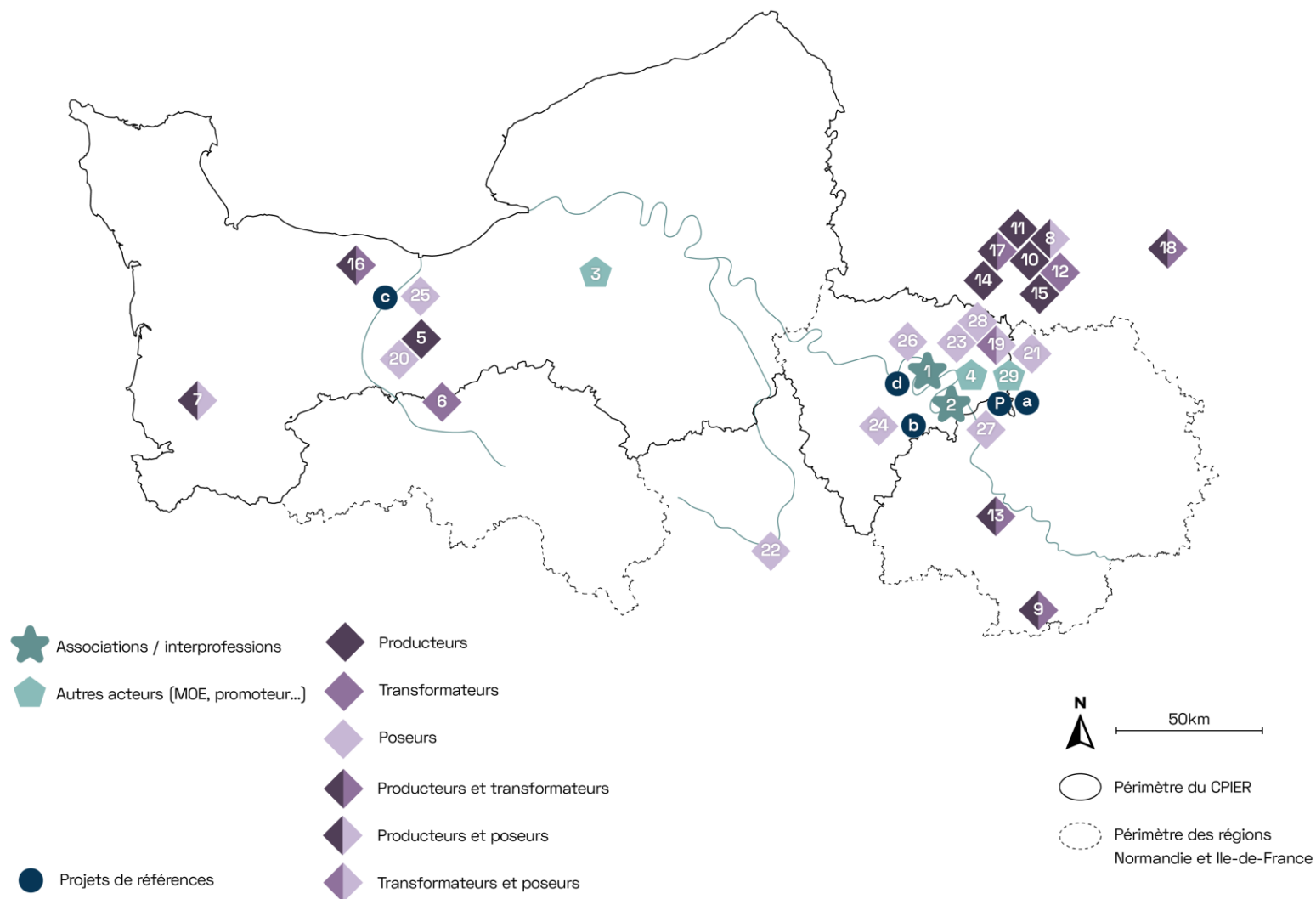
- ✓ Revêtement mural int/ext en pierre calcaire en pose collée
- ✓ Revêtement mural attaché en pierre mince. Support : maçonné / banché
- ✓ Revêtement de sol int / ext en pierre calcaire en pose scellée ou collée
- ✓ Bardage rapporté constitué d'un panneau avec parement en pierre mince
- ✓ Vêtire en pierre naturelle et assimilés. Support : maçonné / banché

Autres

- ✓ Lauze, ardoises, pierre sèche, ...

Aperçu de l'écosystème

Peu de pierre en Normandie



Pas de donnée quantitative identifiée sur la ressource à l'échelle des 2 régions. Une enquête du SNROC va démarrer à l'été 2022 mais les résultats ne devraient être disponibles qu'en 2023.

1	SNROC	Clichy	www.snroc.fr/
2	CTMNC	Paris	www.ctmnc.fr/
3	Ingépierre	Saint-Philbert-sur-Risle	www.ingepierre-moe.fr/
4	Pierre Naturelle conseil	Paris	www.pierre-naturelle-conseil.webnode.fr/
29	Verrecchia	Rosny-sous-bois	www.verrecchia.com/
5	Carrières de la plaine de Caen	Cintheaux	www.francepierre-pc.com/fr
7	Pierre de Beauchamps	Le Mesnil Villeman	www.pierre-de-beauchamps.fr/
8	Carrières de Noyant	Septmonts	www.carrieresdenoyant.com/
9	Carrière de Souppes	Souppes-sur-Loing	www.carrieresdesouppes.com/
10	Rocamat Carrière de Saint Maximin	Saint-Maximin	www.rocamat.fr/carriere-de-saint-maximin/
11	Rocamat Carrière de Saint Vaast	Montataire, Saint-Vaast-lès-Mello	www.rocamat.fr/carriere-de-saint-vaast/
13	Grès de Fontainebleau	Moigny-sur-Ecole	www.gresdefontainebleau.free.fr/
14	Carrières Violet	Nogent-sur-Oise	
15	Carrières Degan SAS	Saint-Maximin	www.groupement-mh.org/fiche_entreprise/degan-sas/
16	La Pierre d'Orival	Creully	www.lapierredorival.fr/web/carriere-pierre-normandie.php
17	BPE Lecieux	Saint-Maximin	www.bpelecieux.com/
18	Carrière du Clocher SAS	Bonneuil-en-Valois	www.carriereduclocher.com/fr/la-pierre-du-clocher-de-bonneuil
9	SFP Normandie	Falaise	www.sfpnormandie.fr/
12	Rocamat Usine de Saint Maximin	Saint-Maximin	www.rocamat.fr/site-de-transformation-de-saint-maximin/
19	MJ Pierre	La Courneuve	

Ces données n'ont pas vocation à être exhaustives. Voir également la base de données des pierres naturelles françaises du CTMNC : <https://lithoscopectmnc.com/>

20	Taille Pierre et Traditions	Falaise	www.taillepierresettraditions.fr/
21	KILIC Batiment	Clichy sous bois	www.kilic.fr/
22	Groupe Villemain Mignières	Mignières	www.groupe-villemain.eu/
23	Groupe Villemain Paris	Paris	www.groupe-villemain.eu/
24	Groupe Villemain Coignières	Coignières	www.besnard-chauvin.fr/
25	Besnard & Chauvin	Coignières	www.lefevre.fr/
26	Lefèvre Caen	Gennevilliers	www.lefevre.fr/
27	Lefèvre Paris	Chevilly-Larue	www.lefevre.fr/
28	FTS SAS	Goussainville	

Acteurs hors-carte

Les Carrières de Vassens	Vassens	www.carrieresdevassens.fr/
Atelier Philippe d'Art	Marguerittes	www.linkedin.com/company/philippe-d-art/
R.O.C. groupe Villemain	St Cyr en Val	www.groupe-villemain.eu/
R.O.C. groupe Villemain	Guèble	www.groupe-villemain.eu/
SNBR	Sainte-Savine	www.snbr-stone.com/

Ces données n'ont pas vocation à être exhaustives. Voir également la base de données des pierres naturelles françaises du CTMNC : <https://lithoscopectmnc.com/>

Projets

a	Logements locatifs sociaux	Bry-sur-Marne [94]
b	Logements collectifs	Versailles [78]
c	Mémorial de Caen	Caen [14]
d	Villa Gabriella	Maisons-Laffitte [78]
p	Musée d'Orsay	Paris [75]
P	Cathédrale Orthodoxe de la Sainte Trinité	Paris [75]
p	Oberkampf	Paris [75]
P	Immeuble 52 Seven	Paris [75]
	Musée du Grand Pressigny	Le Grand Pressigny [37]
	20 logements collectifs sociaux	Cornebarrieu [31]

Ces données n'ont pas vocation à être exhaustives. Voir également la base de données des pierres naturelles françaises du CTMNC : <https://lithoscopectmnc.com/>

Ressource 1/2

Une industrie propre dont la mécanisation est à développer encore



© Octave Giaume

Données clés

Quantités extraites

401 652 m³ production nationale toutes pierres confondues en 2019 (chiffres SNROC)

Concurrences d'usage

Aucune (voirie et funéraire)

Adaptabilité au changement climatique

Forte

Fournisseurs de matière première

Voir « Aperçu de l'écosystème » (liste non exhaustive)

De nouveaux gisements potentiels

La ressource pierre peut être considérée comme infinie. Mais encore faut-il avoir accès aux terrains et l'autorisation de les exploiter. Par ailleurs, dans certaines régions, les gisements sont limités. A ces difficultés s'ajoute le fait que l'ouverture d'une carrière nécessite du temps et de lourds investissements. De surcroît la rentabilité de cette industrie de production n'est pas énorme. C'est là un des freins pouvant limiter la quantité de production.

Des gisements avec leurs particularités

Qu'elle soit souterraine ou à ciel ouvert, chaque carrière a son fonctionnement et est spécialisée dans différents ouvrages (famille). Ce qui représente une difficulté pour le néophyte cherchant à s'y retrouver. Le choix de la pierre doit être adapté selon l'usage que l'on souhaite en faire : structure, façade, dallage avec passage fréquent, plan de travail, etc. Par exemple en appuis de baie et en pieds de mur des pierres différentes seront mises en œuvre (et la couleur des éléments choisis est à anticiper). Comment faciliter le travail des carrières pour obtenir ces informations et comment démocratiser l'accès à ces informations, afin de les rendre lisibles pour les acteurs concernés ?

Choisir la pierre adaptée

Les territoires d'où proviennent les différentes roches sont pour la plupart engagés dans des démarches d'Indications Géographiques (IG) homologuées par l'INPI pour certifier l'origine des matériaux et leur traçabilité. L'IG garantit l'origine des produits : IG Granit de Bretagne, IG Pierre de Bourgogne, IG Pierres marbrières de Rhône-Alpes, IG Pierre d'Arudy, et d'autres sont à venir. Le CTMNC propose avec le Lithoscope un outil cartographique hébergé sur le site du SNROC. Le Centre a mis au point la méthode de l'ADN de la pierre, qui permet de vérifier techniquement et scientifiquement la réelle provenance géologique des pierres. Cette base de données est très précieuse et il serait intéressant de continuer à l'enrichir.

Ressource 2/2

Une industrie propre dont la mécanisation est à développer encore



© Octave Giaume

Une industrie "verte sans le savoir"

La pierre a un impact environnemental très réduit. Pour l'extraction de blocs massifs destinés à la construction la seule opération est la découpe. Elle requiert peu de consommations énergétiques pour son extraction et sa transformation. L'impact carbone lié au transport est généralement faible grâce à la proximité géographique des carrières et des chantiers. D'ailleurs la seule prise en compte du transport dans le calcul de l'empreinte environnementale bien que fondamentale, peut être considérée insuffisante. Il convient en effet de considérer également, comme pour les forêts, la gestion responsable des carrières françaises durant et après leur exploitation : suivi de la biodiversité, réduction drastique des nuisances, remise en état et réaménagement... Car en France, chaque carrière est régie par arrêté préfectoral : la soumettant à une obligation de remise en état ou de valorisation en fin d'exploitation.

Une ressource disponible, avec un délai !

La filière pierre souffre d'un délai d'acquisition de la matière beaucoup plus long qu'un autre matériau (comme le bois ou le béton...). Par conséquent l'équipe de MÔE et MOA doit contacter la carrière bien en amont du chantier, pour s'intégrer dans les carnets de commandes. La pierre connaissant un regain d'intérêt, les moyens mis en œuvre et notamment humains ne permettent pas systématiquement d'être réactif par rapport à l'apparition de plusieurs projets de grande ampleur.

Une utilisation de la ressource qui peut être grandement améliorée

Une importante quantité de la pierre extraite n'est pas valorisée dans la construction : tranche de four, bloc fendu à l'extraction, etc. Les chutes et les rebuts disposent de nombreuses pistes de valorisation et sont d'ores et déjà bien souvent réutilisés, que ce soit pour le réaménagement de carrières, l'enrochement, le remblai, en tant que granulats concassés, etc.

Mais on compte seulement 40% en moyenne du volume extrait qui est ensuite mis en œuvre dans la construction. Alors comment valoriser ces déchets dans les projets ? Avec des blocs moins "dessinés" ? Plusieurs pistes permettraient une amélioration :

- Retour du savoir-faire du moellonnage
- Adaptation du dessin des façades lors de la conception
- Travail de concert avec les carrières.

La standardisation et la conception avec de petits éléments pourrait-elle permettre une plus grande utilisation du volume extrait ?

Matériaux (1^{ère} transformation) 1/2

Une variabilité du matériau naturel pour une diversité d'emploi



© Octave Giaume

Données clés

Quantités transformées

264 089 m³ blocs bruts équarris toutes pierres confondues en 2019, au national

Chiffre d'affaires 2019

25,5 M€ HT production francilienne de ROC
(Variation de +8,4% par rapport à 2018)

10,3 M€ HT production normande de ROC
(Variation de +3,9% par rapport à 2018)

546,5 M€ HT production nationale de ROC
(Variation de +3,6% par rapport à 2018)

Chiffres SNROC

Fabricants de matériaux

Voir « Aperçu de l'écosystème » (liste non exhaustive)

La concurrence des pierres importées

L'industrie française des roches ornementales et de construction (ROC) a accusé de longue date un lourd déficit de son commerce extérieur. Mais auparavant, ce déficit était plutôt représentatif de la bonne santé de l'industrie des ROC dans la mesure où l'essentiel des importations concernait des produits bruts qui n'existaient pas en France et qui étaient transformés par les entreprises locales. Aujourd'hui, il est plutôt indicateur de la fragilité de la branche notamment vis-à-vis de pays émergents comme la Chine ou l'Inde qui inondent le marché de produits finis à bas prix mettant ainsi en difficulté de nombreuses entreprises françaises dont les coûts de production sont bien plus élevés.

Une industrie du sur-mesure

Tous matériaux confondus (calcaire, granit, grès, lave,...), la répartition de l'utilisation des produits par secteur en France en 2019 se fait ainsi :

- 43,7% bâtiment
- 43% funéraire
- 13,3% voirie

Dans le cas du bâtiment, pas ou très peu de modules préexistants sont proposés par les transformateurs. En outre, la pierre n'est pas un produit revendu par les distributeurs, hormis dans le cas de quelques produits spécifiques, plutôt pour le sol. Les ateliers sont donc structurés pour découper selon la commande. Par exemple la réalisation d'une façade en pierre exige un dessin de calepinage. Mais les concepteurs ne sont pas toujours sachant vis-à-vis de la construction pierre. Le non-emploi de modules standards va demander plus de travail, tant du côté des MOE que des entreprises d'extraction et de taille. La standardisation permettrait de diminuer les coûts et de rendre ainsi la ressource plus accessible.

La caractérisation du matériau est-elle suffisante ?

Les normes à respecter dans la construction sont nombreuses et concernent de nombreux aspects différents du bâtiment. Il y a les Eurocodes pour la structure, les normes acoustiques, thermiques, la

règlementation au feu. Avec le développement des exigences climatique et carbone arrivent aujourd'hui des exigences environnementales (FDES). La caractérisation du matériau peut être parfois insuffisante pour pouvoir le mettre en œuvre dans certains types de bâtiments (logement, ERP...). Sachant que chaque carrière exploite une matière spécifique, chacune est responsable de la caractérisation du matériau produit. Les informations n'existent pas toujours car les obtenir représente un investissement financier.

Matériaux (1^{ère} transformation) 2/2

Une variabilité du matériau naturel pour une diversité d'emploi



© Octave Giaume

Le sujet du coût de la pierre naturelle

Comme évoqué, les produits en pierre naturelle n'ont pas de dimensions standards. Et pour chaque pierre, chaque banc géologique, les coûts varient en fonction de divers paramètres parmi lesquels il est possible de citer :

- l'homogénéité d'aspect de la pierre. Plus la fourniture est homogène en nuance et en couleur, plus son coût sera élevé;
- la dureté de la pierre. Plus une pierre est dure, plus son prix sera important;
- la rareté de la pierre. Plus une pierre est rare, plus elle sera chère;
- le format des éléments (petits ou grands, simples ou complexes, etc.);
- la standardisation du format des éléments est une source d'économie. Le rôle du calepeneur est primordial à cette étape;
- les tolérances sur les dimensions des éléments
- la finition choisie
- les modénatures
- le mode de mise en œuvre
- la distance des lieux de production au chantier

C'est pourquoi il est important de se rapprocher du producteur pour optimiser la matière et obtenir le meilleur rapport prix / nombre d'éléments.

Une grande diversité de produits

La variabilité de la ressource apporte une forte diversité dans les produits qu'offre la filière. Les réalisations contemporaines en pierre porteuse, parfois semi-porteuses, exploitent la résistance à la compression du matériau et l'associent à d'autres matériaux aux meilleures propriétés mécaniques pour la flexion ou la traction. Ainsi des mises en œuvre combinant pierre et béton permettent d'ouvrir de larges baies ou des ossatures légères en bois complètent une façade en pierre afin de donner plus de hauteur au bâtiment. La pierre trouve aussi sa place en complément des maisons à ossature bois qui ont besoin de l'inertie thermique d'un matériau noble et écologique. De même, les cloisons intérieures en pierre constituent un domaine porteur où les qualités d'inertie thermique, acoustiques et esthétiques du matériau lapidaire sont mises en valeur. La section suivante détaille ses applications.

Pierre

Système constructif #1

Maçonnerie en pierre massive 1/2

Le marché porteur de la pierre porteuse



© LM Ingénieur

Données clés

Coût de fabrication

2400 € / m³ (fourniture + pose)
Prix comprenant ravèlement, entailles pour les menuiseries et le plancher

Pas de FDES

Synthèse du Cadre technico-normatif

Référentiels normatifs ou prénormatifs

- NF DTU 20.1

Tests et essais performanciels

- Voir le détail du Cadre technico-normatif.

Applications constructives

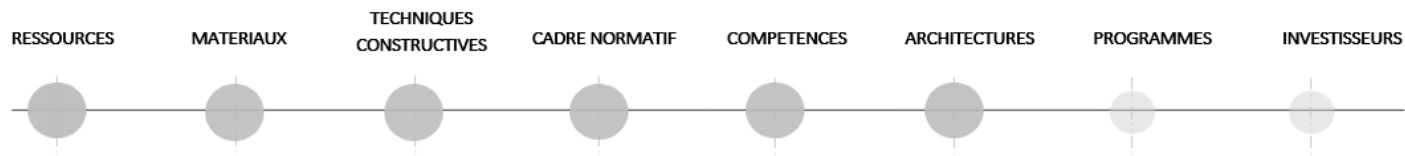
Un ouvrage est considéré en pierre massive dans le cas où les éléments utilisés ont une épaisseur supérieure à 80mm. Pour le gros œuvre, les éléments de maçonnerie en pierre, doivent avoir une épaisseur d'au moins 20cm. Cette épaisseur est nécessaire pour éviter la pénétration d'eau par capillarité et, dans certains cas, reprendre les charges en compression. Les pierres massives moins épaisses sont utilisées dans le cas du mur double, ce système constructif est traité après.

Moellons & pierres de taille

Les éléments des ouvrages de gros œuvre en pierre naturelle peuvent être des moellons (pierres de petites dimensions, brutes, ébauchées ou équarries) ou des pierres de taille (pierres dont toutes les faces sont taillées pour obtenir des plans plus ou moins réguliers) hordés au plâtre, au mortier de ciment ou de chaux ou bien montés au mortier de joint mince pour les éléments en pierre de taille.

Avantages de la pierre

La construction de gros œuvre en pierre massive présente un aspect esthétique et un confort de vie appréciable notamment grâce à une bonne inertie thermique et une isolation phonique naturelle.



Pierre

Système constructif #1

Maçonnerie en pierre massive 2/2

Le marché porteur de la pierre porteuse



© LM Ingénieur

Cadre technico-normatif

Les structures confectionnées avec des murs en pierre naturelle calcaire peuvent être visées par le NF DTU 20.1. Si celui-ci est respecté en tous points, ces structures peuvent être reconnues en technique courante.

L'attention du lecteur est cependant attirée sur le fait qu'une vérification approfondie doit être menée pour que tous les autres ouvrages périphériques ou matériaux constituant le mur disposent bien eux-aussi, d'un référentiel reconnu en technique courante (Structure support, Isolant, Mortier, etc.)

Actualités, spécificités terrain constatées et perspectives d'évolution

Réemploi

Pour la réutilisation de la pierre de taille se pose la question de la séparation du mortier et d'une éventuelle rectification. Une étude réalisée par le CTMNC a consisté à caractériser des pierres de taille issues d'une déconstruction. La comparaison des résultats d'essais d'aptitude à l'emploi a démontré que les propriétés mécaniques de ces éléments étaient proches de pierres « neuves » actuellement extraites dans des carrières similaires. Cependant, selon l'emplacement de la maçonnerie dans l'ouvrage et de sa potentielle altération au fil du temps, l'ensemble ne peut pas forcément être réutilisé tel quel dans une nouvelle construction. Il peut alors être nécessaire de procéder à de nouvelles découpes dans des formats

de plus petite dimension, permettant ainsi d'offrir une nouvelle vie à la pierre. L'enjeu pour ces produits est de disposer d'un référentiel et de méthodes de caractérisation rapides et portables, ainsi que d'un réseau de distribution efficace et de garanties de durabilité.

Thèse Comportement au feu des maçonneries en pierre naturelle

Pour la maçonnerie en pierre naturelle, le texte de référence pour le dimensionnement au feu des structures en maçonnerie au niveau Européen est l'Eurocode 6 dans lequel, contrairement aux autres maçonneries, il n'existe pas de valeurs tabulées. Cela rend l'usage de la maçonnerie en pierre naturelle plus complexe et ne permet pas de l'utiliser selon sa pleine capacité de résistance au feu. Dans ce contexte, l'objectif de la thèse d'Elodie Donval est de proposer une méthode complète d'évaluation du comportement au feu des murs en pierre naturelle, à visée applicative pour l'ingénieur.

FDES

Le CTMNC a réalisé l'ACV maçonnerie de mur massif : Pierre tendre du Bassin Parisien.

Pierre

Système constructif #2

Murs doubles avec parement en pierre calcaire

(NF DTU 20.1)

Perspective de développement avec le bois



© F. Naudet

Applications constructives

La pierre massive d'épaisseur comprise entre 80 et 100mm est uniquement employée en parement, pour les murs doubles. Un mur double est constitué de deux parois, l'une interne, porteuse, en maçonnerie ou en béton banché, l'autre externe en éléments maçonnés de pierre naturelle apparents. Il peut s'agir de pierre de taille ou de moellons. Le parement en pierre permet de donner un aspect semblable à celui d'une construction en pierre de taille.

Lame d'air

Un vide d'air sépare les deux parois, dans lequel peut être interposé un isolant permettant ainsi de diminuer les ponts thermiques. Le mur peut également être réalisé sans isolant.

Actualités, spécificités terrain constatées et perspectives d'évolution

FDES

Le CTMNC a réalisé l'ACV pour maçonnerie de mur double : Grès des Vosges

Mixité bois-pierre

Une étude technico-économique sur mur double structure bois – pierre porteuse 8cm reste à mener mais ce système constructif laisse imaginer des perspectives intéressantes. Des moyens peuvent être alliés à cette piste de développement.

Cadre technico-normatif

Les structures confectionnées avec des murs doubles dont le parement est en pierre calcaire peuvent être visées par le NF DTU 20.1. Si celui-ci est respecté en tous points, ces structures peuvent être reconnues en technique courante.

L'attention du lecteur est cependant attirée sur le fait qu'une vérification approfondie doit être menée pour que tous les autres ouvrages périphériques ou matériaux constituant le mur double disposent bien eux-aussi, d'un référentiel reconnu en technique courante (Structure support, Isolant, Mortier, etc.)

Données clés

FDES : 1 Par défaut

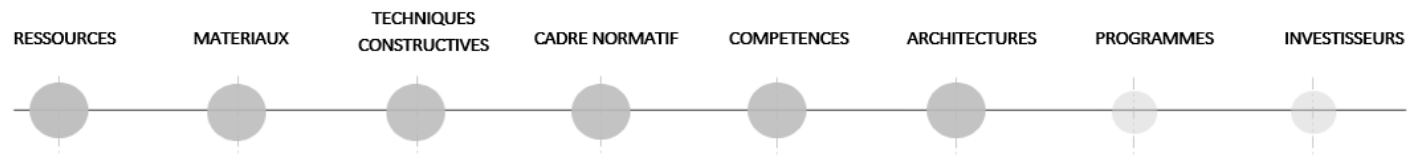
Synthèse du Cadre technico-normatif

Référentiels normatifs ou prénormatifs

- NF DTU 20.1

Tests et essais performanciels

- Voir le détail du Cadre technico-normatif.



Pierre

Système constructif #3

Revêtement mural int/ext en pierre calcaire en pose collée (DTU 52.2) De la pierre pelliculaire



@ Rocamat

Applications constructives

Les revêtements muraux collés sont composés de plaques en pierre naturelle d'épaisseur comprise entre 10 et 20mm selon leur masse volumique, fixés au support par un produit de collage (mortier colle par exemple). Ces éléments, de mise en œuvre facile, permettent une grande liberté de décoration intérieure ou extérieure.

Pour commenter

Cette option est mentionnée dans un souci d'exhaustivité, mais on peut s'interroger sur la légitimité qu'a ce système pour la massification bio et géosourcés.

Actualités, spécificités terrain constatées et perspectives d'évolution

DTU

Le NF DTU 52.2 révisé daté de juin 2022 a été publié.

Données clés

FDES : 1 Par défaut

Synthèse du Cadre technico-normatif

Référentiels normatifs ou prénormatifs

- NF DTU 52.2

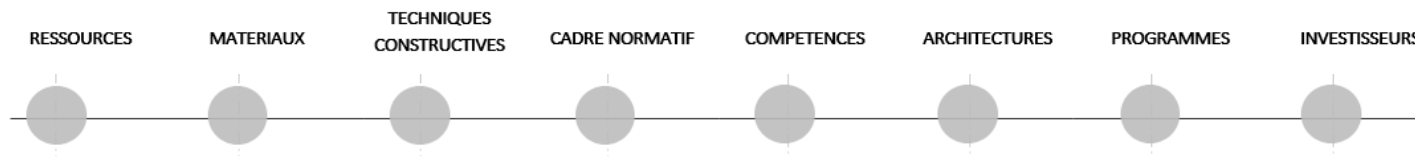
Tests et essais performanciers

- Voir le détail du Cadre technico-normatif.

Cadre technico-normatif

Les revêtements muraux collés intérieurs et extérieurs en pierre de calcaire peuvent être visés par la norme NF DTU 52.2. Si celui-ci est respecté en tous points, ces revêtements peuvent être reconnus en technique courante.

L'attention du lecteur est cependant attirée sur le fait qu'une vérification approfondie doit être menée pour que tous les autres ouvrages périphériques aux revêtements muraux disposent bien eux-aussi, d'un référentiel reconnu en technique courante (Support muraux, etc.).



Pierre

Système constructif #4

Revêtement mural attaché en pierre mince (DTU 55.2) De la pierre pelliculaire



© Patrick Miara

Données clés

FDES : 1 Par défaut

Synthèse du Cadre technico-normatif

Référentiels normatifs ou prénormatifs

- NF DTU 55.2

Tests et essais performanciels

- Voir le détail du Cadre technico-normatif.

Applications constructives

Les revêtements muraux en pierre attachée sont composés de plaques d'épaisseur inférieure à 80mm chacune fixée à un mur support, dont la stabilité est assurée par ailleurs. L'épaisseur de pierre dépend de la nature de la pierre, des dimensions de la plaque, du mode de pose, du type d'attache et de l'importance des sollicitations. Une lame d'air ventilée est ménagée entre la face arrière des plaques et le support ou l'isolant.

Fixations

On distingue différents types d'attaches :

- les revêtements attachés par agrafes métalliques et polochons (la mise en œuvre d'une isolation thermique par l'extérieur n'est pas compatible avec l'emploi des polochons)
- les revêtements fixés par attaches métalliques sans polochons
- les revêtements fixés sur ossature intermédiaire (ROACLIP par exemple)

Avantages

Cette technique s'adapte à différents types d'architecture, permet de mettre en œuvre tout type d'isolation, y compris par l'extérieur. Sa mise en œuvre est rapide. Le procédé aurait intérêt, du point de vue environnemental, à être compatible avec des supports en matériaux bio ou géosourcés...

Pour commenter

Cette option est mentionnée dans un souci d'exhaustivité, mais on peut s'interroger sur la légitimité qu'a ce système pour la massification bio et géosourcés.

Cadre technico-normatif

Les revêtements muraux attachés en pierre de calcaire peuvent être visées par la norme NF DTU 55.2. Ainsi, dans la mesure où le

référentiel est respecté en tous points, le présent procédé est reconnu en technique courante.

L'attention du lecteur est cependant attirée sur le fait qu'une vérification approfondie doit être menée pour que tous les autres ouvrages périphériques aux revêtements muraux disposent bien eux-aussi, d'un référentiel reconnu en technique courante (Support muraux, etc.)

Actualités, spécificités terrain constatées et perspectives d'évolution

Essai LEPİR II

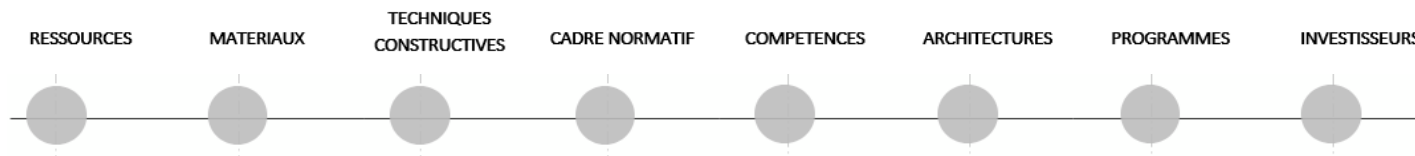
Un essai de résistance au feu LEPİR II a été commandé par le CTMNC et réalisé au sein du laboratoire Efectis (site des Avenières en Isère) au mois de mars 2022. L'essai porte sur un « système générique » de revêtements muraux attachés en pierre mince sur support béton, et plus spécifiquement de revêtements fixés par attaches métalliques sans polochon. Cet essai permet l'obtention d'une Appréciation de laboratoire.

Amendement du DTU

Les attaches de fixation sont entrées dans le domaine traditionnel et donc les Avis Techniques correspondants ne sont pas reconduits. Les exigences sur les attaches feront l'objet d'un amendement au NF DTU 55.2.

FDES

Le CTMNC a réalisé l'ACV pierre mince attachée : Pierre calcaire ferme de Bourgogne.



Pierre

Système constructif #5

Revêtement de sol int/ext en pierre calcaire en pose scellée (DTU 52.1) ou collée (DTU 52.2) De la pierre pelliculaire



@ SFP Normandie

Applications constructives

Les revêtements de sols scellés sont posés à l'aide d'un mortier de scellement. La pose en intérieur est désolidarisée par interposition d'un film polyéthylène entre le support et le mortier de pose. En extérieur, la couche de désolidarisation doit également avoir une fonction drainante. Sinon les revêtements de sols composés d'éléments en pierre naturelle sont fixés au support par un produit de collage.

Cadre technico-normatif

Les revêtements de sol intérieurs et extérieurs en pierre de calcaire en pose scellée ou en pose collée peuvent être visés respectivement par la norme NF DTU 52.1 et NF DTU 52.2. Ainsi, dans la mesure où le référentiel est respecté en tous points, le présent procédé est reconnu en technique courante.

L'attention du lecteur est cependant attirée sur le fait qu'une vérification approfondie doit être menée pour que tous les autres ouvrages périphériques au revêtement de sol disposent bien eux-aussi, d'un référentiel reconnu en technique courante (Support de sol, etc.)

Données clés

FDES : 1 Par défaut

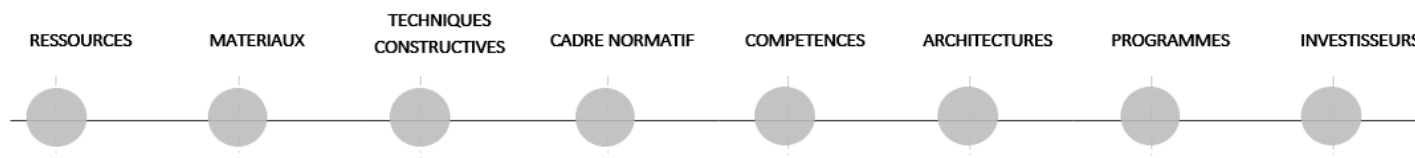
Synthèse du Cadre technico-normatif

Référentiels normatifs ou prénormatifs

- NF DTU 52.1
- NF DTU 52.2

Tests et essais performanciels

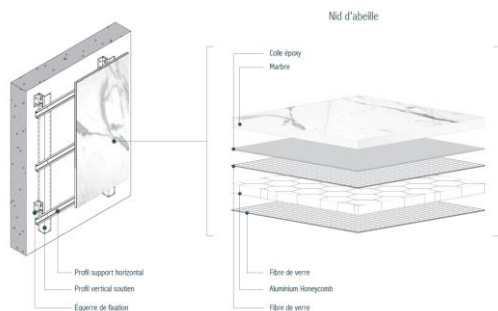
- Voir le détail du Cadre technico-normatif.



Pierre

Système constructif #6

Bardage rapporté constitué d'un panneau avec parement de pierre mince De la pierre pelliculaire



Applications constructives

Les panneaux sont constitués généralement :

- D'un parement extérieur en pierre naturelle mince ou en céramique de 5mm d'épaisseur environ (tranches de 2cm laminées)
- Collé à la résine d'une épaisseur de 1mm sur une âme en nid d'abeille aluminium comportant de part et d'autre une peau de fibres de verre pré-imprégnée de résine époxy

Cette technique permet de réaliser des revêtements de grands formats en réduisant les contraintes de poids et en simplifiant la mise en œuvre. Ces systèmes nid d'abeille peuvent être appliqués soit en revêtement mural intérieur et extérieur, en plafonds et dans l'ameublement. Par l'intermédiaire d'inserts les panneaux sont attachés à des rails et à une ossature en aluminium ou acier eux-mêmes fixés au support.

Pour commenter

Cette option est mentionnée dans un souci d'exhaustivité, mais on peut s'interroger sur la légitimité qu'a ce système pour la massification bio et géosourcés.

Cadre technico-normatif

A la date de réalisation du sourçage, il n'existe pas de référentiel technique traditionnelle visant ce procédé, mais il existe plusieurs Avis Techniques sur liste verte de la C2P et une Appréciation Technique d'Expérimentation de cas « a » favorable du procédé de bardage rapporté constitué d'un panneau avec parement de pierre mince dont les références sont citées dans le cadre technico-normatif de synthèse. Ainsi, dans la mesure où les référentiels sont respectés en tous points, le présent procédé est reconnu en

technique courante.

Ces avis techniques sont destinés au procédé de bardage rapporté en panneau dont les supports sont conformes à la norme NF DTU 20.1 (Maçonneries), NF DTU 23.1 (Banchées) en neuf et en rénovation.

Les supports COB conformes au NF DTU 31.2 ainsi que les supports CLT sous Avis Technique ou Document Technique d'Application sont uniquement visés par l'Avis Technique enregistré au numéro 2.2/13-1567_V4.

La perspective de développement pour les régions Normandie et Île-de-France pourrait être de proposer un procédé équivalent en matériaux locaux, en faisant reconnaître celui-ci par une ATEX de cas « a » favorable, pour en permettre son emploi large.

Données clés

Pas de FDES

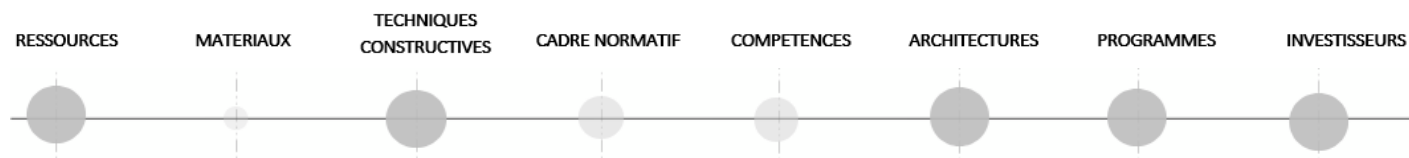
Synthèse du Cadre technico-normatif

Référentiels normatifs ou prénormatifs

- ATEc 2.2/19-1804_V1
- ATEc 2.2/13-1568_V1
- ATEc 2.2/13-1567_V4
- ATEX 2718_V1

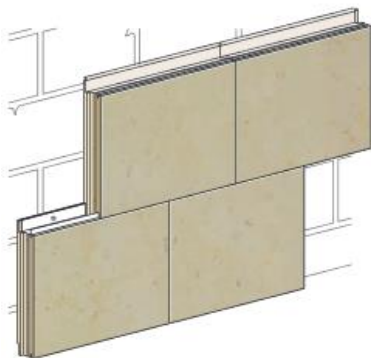
Tests et essais performanciers

- Voir le détail du Cadre technico-normatif.



Pierre

Système constructif #7



© Rocamat

Vêtture en pierre naturelle et assimilés De la pierre pelliculaire

Applications constructives

Il s'agit d'un système d'isolation par l'extérieur à base de petits éléments préfabriqués constitués d'une plaque de pierre naturelle mince, collée sur un isolant usiné en polystyrène expansé. L'élément en pierre possède une épaisseur de 2 à 4cm, l'isolant mesure entre 6 et 10cm d'épaisseur. Les dalles sont enfourchées sur des rails en aluminium, ceux-ci étant chevillés au support à travers l'isolant. Des rainures dans les chants horizontaux des pierres permettent leurs fixations par vissage.

Emploi

L'élément de vêtture s'utilise en réhabilitation, en complément d'une isolation intérieure. La résistance thermique de l'ensemble varie de 1,58 à 2,63 m².K/W.

Pour commenter

Cette option est mentionnée dans un souci d'exhaustivité, mais on peut s'interroger sur la légitimité qu'a ce système pour la massification bio et géosourcés. A minima l'isolant pourrait-il être en liège ?

Cadre technico-normatif

A la date de réalisation du sourçage, il n'existe pas de référentiel technique traditionnelle visant ce procédé, mais il existe un Avis Technique sur liste verte de la C2P du procédé d'isolation thermique extérieur avec parement en pierre mince, enregistré sous le numéro 2/16-1732. Ainsi, dans la mesure où le référentiel est respecté en tous points, le présent procédé est reconnu en technique courante.

Cet avis technique vise l'isolation thermique par l'extérieur à base

d'éléments constitués d'une paroi en pierre naturelle mince associée par collage à un isolant en polystyrène expansé pour les supports conformes à la norme NF DTU 20.1 (Maçonneries) et NF DTU 23.1 (Banchées) en neuf et en rénovation.

La perspective de développement pour les régions Normandie et Île-de-France pourrait être de proposer un procédé équivalent en matériaux locaux, en faisant reconnaître celui-ci par une ATEc de cas « a » favorable, pour en permettre son emploi large.

Données clés

Pas de FDES

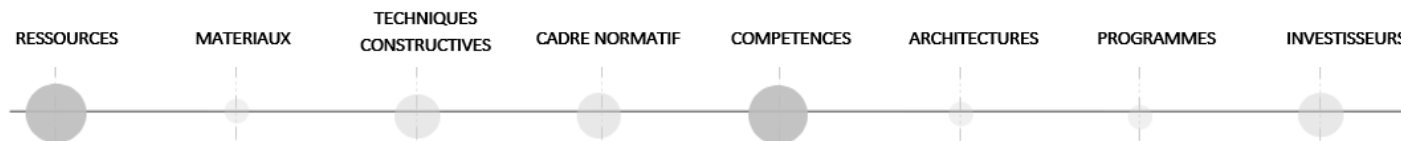
Synthèse du Cadre technico-normatif

Référentiels normatifs ou prénormatifs

- ATEc 2/16-1732

Tests et essais performanciels

- Voir le détail du Cadre technico-normatif.



Pierre

Système constructif #8

Autres 1/2

Pierre sèche, lauze, ardoises



@ Pierre de Beauchamps

Données clés

Coût de fabrication pierre sèche
1500 € / m³ (fourniture + pose)

Pas de FDES

Synthèse du Cadre technico-normatif

Référentiels normatifs ou prénormatifs

Applications constructives

Pierre sèche

Technique ancestrale inscrite au patrimoine immatériel de l'UNESCO, la construction en pierre sèche repose sur un principe simple : l'absence de matériaux de synthèse, de ciment ou de matière de scellement. En l'absence de liant, les pierres sont réutilisables très facilement, ne créant aucun déchet. Des moellons, des plaquettes, des dalles, des blocs, bruts ou ébauchés peuvent être ainsi assemblés. Les ouvrages en pierre sèche limitent l'érosion et les inondations en favorisant l'écoulement naturel des eaux pluviales.

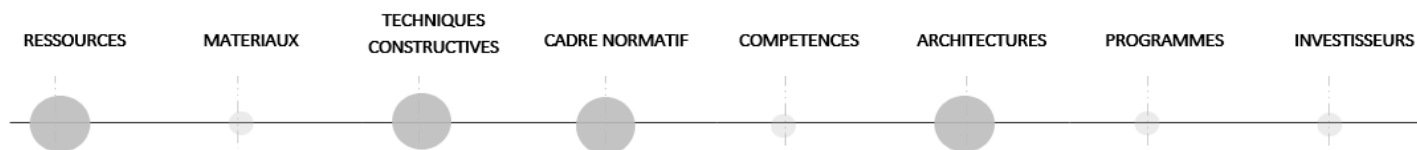
La forme aérée des bâtis préserve et régule l'humidité sans l'emprisonner. Enfin, l'agencement des pierres génère des niches biologiques. Cette technique utilise peu d'énergie grise.

La pierre sèche est utilisée pour la création d'aménagements extérieurs, de murs de soutènement, de sous-bassement, escaliers, niches, voutes, ... Le métier de murailleur est, depuis 2011, inscrit au répertoire de l'Institut National des Métiers d'Arts comme un « métier d'art rare ».

Pierres pour la couverture des toitures

La lauze est une pierre utilisée en toiture, d'une épaisseur entre 20 et 40mm (schiste, calcaire, phonolite ...). La pose se fait par insertion entre des lattes de bois servant de support. La couverture en lauze reste rare et localisée du fait de ses nombreuses contraintes (poids, coût, savoir-faire particulier et durée de pose). Mais ces savoir-faire ancestraux ont été préservés, et l'exploitation de carrières permet aujourd'hui de restaurer de nombreux sites. Les ardoises ont une épaisseur variant de 3 à 9mm. Elles sont utilisées principalement dans les régions traditionnelles de production (Bretagne entre autres). La France est restée une grosse consommatrice de ce matériau, bien que ses gisements

soient éteints, grâce à l'importation de pierre étrangère (d'Espagne et du Portugal par exemple). L'ardoise est aujourd'hui moins utilisée, du fait de l'apparition de matériaux synthétiques moins onéreux.



Pierre

Système constructif #8

Autres 2/2

Pierre sèche, lauze, ardoises



© Pierre de Beauchamps

Cadre technico-normatif

Pierre sèche

A la date de réalisation du sourçage, il existe des règles professionnelles « Technique de constructions des murs en pierre sèche », acceptées par la C2P avec un suivi du retour d'expérience (RP-B).

Ainsi, dans la mesure où le référentiel est respecté en tous points, le présent procédé est reconnu en technique courante, associé à un suivi du retour d'expérience de l'Agence Qualité Construction.

Ardoises

Les couvertures en ardoises peuvent être visées par le NF DTU 40.112. Ainsi, dans la mesure où le référentiel est respecté en tous points, le présent procédé est reconnu en technique courante. L'attention du lecteur est cependant attirée sur le fait qu'une vérification approfondie doit être menée pour que tous les autres ouvrages périphériques à la couverture en ardoise disposent bien eux-aussi, d'un référentiel reconnu en technique courante (Charpente, etc.)

Lauze

A la date de réalisation du sourçage, il n'existe aucun référentiel technique visant un procédé de couverture en lauze. Ce procédé relève, ainsi à date, de la technique non courante.

Pour la prescription et l'emploi de ce procédé sur une opération, il est donc nécessaire :

- D'identifier les caractéristiques et performances requises pour son projet, en vue de démontrer l'aptitude à l'emploi du procédé pour le projet en question
- De définir les protocoles d'études et d'essais associés, de les mener et de vérifier que les performances requises sont bien atteintes
- De faire reconnaître préalablement à toute prescription/emploi, les éléments de preuve collectés (démarches qualités incluses), par le Contrôleur Technique Construction désigné pour l'opération et par l'Assurance Construction de toutes les parties potentiellement concernées.

Actualités, spécificités terrain constatées et perspectives d'évolution

FFPPS

La Fédération Française des Professionnels de la Pierre Sèche est une association interdisciplinaire et transrégionale de bénévoles pour l'animer et la gérer, tous professionnels investis dans la promotion du savoir-faire et de la technique.

Formation lauze

La CMAR Occitanie-Lozère et l'association nationale des Artisans Lauziers Couvreur (ALC) organisent depuis janvier 2022 les premières formations qualifiantes au métier de couvreur lauzier au sein du Campus des Métiers et de l'Artisanat de la Lozère. Elles permettent l'obtention d'un certificat de qualification professionnelle (CQP) Couvreur Lauzier Schiste ou Couvreur Lauzier Calcaire.

Normalisation des ardoises

La norme EN 12326-2 « Ardoises et éléments en pierre pour toiture et bardage pour pose en discontinu - Partie 2 : méthodes d'essai pour ardoises et ardoises carbonatées » est en attente de révision. Une nouvelle norme EN 12326-3 « Schistes et pierres schisteuses pour toiture pour pose en discontinu - Spécifications et méthodes d'essai » a passé l'enquête CEN.

Actualités, spécificités terrain constatées et perspectives d'évolution de la filière

Historique de la filière

Une filière vieille d'au moins 2000 ans

On peut en réalité faire remonter l'usage de la pierre en construction aux premiers établissements sédentaires, soit 10 000 ans avant notre ère. Un haut niveau de connaissance du matériau est atteint dans l'Antiquité, qui se perd avec la fin du monde gallo-romain. Plus tard, la maçonnerie en moellons se généralise. Les blocs de pierre sont taillés aux dimensions dans les carrières où les débris de taille sont laissés, les constructeurs se limitant à des blocs de 300-400kg. Au XIII^{ème} siècle, le savoir-faire culmine dans l'art gothique et continue à s'enrichir jusqu'au XIX^{ème}. La pierre est un matériau majeur de l'architecture du XX^{ème} siècle. Le Paris de Haussmann, avec ses immeubles en pierre de taille et ses nouvelles gares aux grandes charpentes métalliques racontent une apogée et un début de concurrence : les filières du métal et du béton émergent. Les deux guerres mondiales vont ralentir le déclin de la pierre. Ainsi, durant la seconde guerre mondiale le retour de la pierre est fortement encouragé pour assurer la reconstruction.

Régression et renouveau

L'utilisation de la pierre dans la construction décline durant les années 60 et s'effondre à partir des années 1970/1980. Peu à peu remplacée par les parpaings béton, elle va disparaître en tant que matériau massif. S'adaptant aux modes de construction actuels, elle trouve d'autres applications et est mise en œuvre en faible épaisseurs (revêtements de sol ou muraux). Ce n'est qu'à partir des années 2000 que l'on constate un renouveau de la construction en pierre massive. Le produit se révèle très porteur face aux nouvelles attentes. Dans la comparaison avec le matériau bois, la pierre possède notamment deux avantages :

- le confort climatique, en particulier en milieu urbain;
- La ressource est déjà là, illimitée.

Actualités et perspectives de développement

Valorisation des coproduits

Un projet de recherche impulsé par la Graniterie Petitjean est en cours à l'INRAE pour déterminer la faisabilité technico-économique de la valorisation des déchets fins de carrière en tant que

fertilisants pour l'agriculture biologique. Les premiers résultats sont attendus au second semestre 2023.

Analyse environnementale des produits en pierre naturelle

Le CTMNC réalise des analyses de cycle de vie et suit les comités de normalisation sur l'ACV ainsi que la création de données génériques par défaut. Le Centre cherche par ailleurs à capitaliser un maximum de données environnementales sur les produits en pierre afin de proposer des données par défaut plus réalistes, moins défavorables. Cela passe par la réalisation de FDES individuelles ou collectives, mais aussi par la veille bibliographique en matière d'EPD (EPD pour « environmental product declaration », l'équivalent européen des FDES).

Offre de formation & effectifs (France)

- ❑ CAP Tailleur de pierre* → 315
- ❑ CAP Marbrier du bâtiment et de la décoration* → 53
- ❑ Mention complémentaire sculpture sur pierre*
- ❑ FCIL Sculpture sur pierre niveau 5 → 19
- ❑ FCIL Emailleur sur lave
- ❑ Brevet Pro Métiers de la pierre* → 121
- ❑ Bac Pro Métiers des arts de la pierre* → 172
- ❑ Bac Pro Interventions patrimoine bâti* → 326
- ❑ BMA Gravure sur pierre* → 19
- ❑ Titre Pro BTMS Métiers de la pierre → 32
- ❑ BTS Géologie appliquée → 67
- ❑ Titre Pro de Sculpteur Ornemaniste sur pierre → 17

* offre disponible en IdF. Aucune offre n'a été relevée en Normandie

Données issues du catalogue de formation professionnelle, métiers de la pierre [2019]

Un réseau morcelé

Des structures à taille humaine

La filière compte en France 664 entreprises, en très grande majorité des PME et des TPE, ancrées dans des territoires ruraux. 80% de ces entreprises ont un chiffre d'affaires inférieur à 1 million d'euros (source SNROC 2019). En 2012, près de 78% des entreprises de la branche comptaient moins de 10 salariés, tandis que moins de 1,5% d'entre-elles occupaient plus de 50 collaborateurs (source Memento ROC 2014). La filière pierre est clairement constituée d'un tissu de petites – voir très petites – entreprises, que la concurrence des produits finis à bas coût fragilise un peu plus. En effet la part des importations de produits finis ne cesse d'augmenter et passe de 382 millions d'euros en 2016 à plus de 474 millions en 2019 (source SNROC). En outre, cette filière fait face à une consommation intérieure parmi les plus faibles des pays industrialisés.

Un manque de visibilité

La filière pierre, très ancienne en France, continue d'exister aujourd'hui, mais reste diminuée. Rocamat est le premier producteur de pierre du pays et fait partie des leader mondiaux de la production de pierre de construction. Malgré tout l'entreprise reste un acteur modeste dans le monde de la construction : elle emploie 160 salariés, quand Lafarge par exemple en compte 4200. Certes les entreprises de pierre s'intègrent dans des tissus d'acteurs locaux mais ce morcellement de la filière ne joue pas en faveur de sa visibilité. D'ailleurs la question de savoir comment ces petites entreprises spécialistes se positionnent face aux majors qui ne tarderont pas à s'intéresser au matériau est essentielle.

Réapprendre à construire en pierre

Un déficit en termes de moyens humains

La pierre est une ressource "inépuisable à notre échelle", c'est

plutôt la demande qui limite la production. Si cette dernière venait à augmenter, la main-d'œuvre serait-elle disponible ? Aujourd'hui, on constate un problème en termes de ressources humaines : les carrières manquent clairement de jeunes à recruter, et certains savoir-faire, comme le moellonage, se perdent. Les carrières étant parfois souterraines, les métiers de la pierre demeurent difficiles.

Trouver des poseurs compétents

La multiplication des formations conduisant aux métiers de pose de pierre pourrait contrecarrer la perte de savoir-faire. Par ailleurs le positionnement des entreprises générales ou de gros œuvre par rapport à ce matériau est à questionner. En effet les grandes entreprises du BTP offriraient l'opportunité à la filière de plus s'industrialiser, mais les conditions de ce développement restent à définir. Est-ce qu'elles accordent la possibilité de massifier la construction géo-sourcée, au détriment des entreprises de pierre existantes, déjà peu visibles ?

Former les incultes

L'usage de la pierre n'offre pas les mêmes libertés que le béton. Il est nécessaire que les acteurs réapprennent à construire en pierre, et ce dès la conception. En effet, l'architecture doit être adaptée à la pierre. Il faut admettre que la pierre est variable en faisant les études des ouvrages en pierre. S'ils sont amenés à poser de la pierre, les entreprises de GO doivent absolument être formées. Certes la mise en œuvre est relativement simple, elle n'est pas insurmontable mais il y a des connaissances à avoir. En bref ces acteurs doivent s'approprier le matériau.

Mémorial de Caen – Caen (14)

- MOA :
- MOE : MCG Architectes
- Année : 1986
- Coût : NC
- Mode constructif : façade en pierre de Caen

Musée d'Orsay – Paris (75)

- MOA : Musée d'Orsay
- MOE : Gae Aulenti
- Année : 1983
- Coût : NC
- Mode constructif : revêtement intérieur sol et murs

Cathédrale Orthodoxe de la Sainte-Trinité – Paris (75)

- MOA : Fédération de Russie
- MOE : Wilmotte et Associés Architectes
- Année : 2016
- Coût : 170 000 000 €
- Mode constructif : pierre en bandeaux linéaires sur mur-rideau

Musée du Grand Pressigny – Le Grand Pressigny (37)

- MOA : Conseil Général d'Indre et Loire
- MOE : HOGE Architectes
- Année : 2010
- Coût : 4 200 000 €
- Mode constructif : pierre massive



Mémorial de Caen (14) © Normandie-tourisme



Musée d'Orsay (75) © SNROC



Cathédrale Orthodoxe de la Sainte-Trinité (75) © Rocamat



Musée du Grand Pressigny (37) © Rocamat

Architectures Références de logements

Oberkampf – Paris (75)

- MOA : RIVP
- MOE : Barrault & Pressaco Architectes
- Année : 2017
- Coût : 3 200 000 € HT
- Mode constructif : pierre de taille porteuse

20 logements collectifs sociaux – Cornebarrieu (31)

- MOA : Promologis
- MOE : Perraudin architectes
- Année : 2005
- Coût : 2 000 000 € HT
- Mode constructif : pierre porteuse

Immeuble 52 Seven – Paris (75)

- MOA : RIVP
- MOE : Architectures Raphaël Gabrion
- Année : 2021
- Coût : NC
- Mode constructif : façade pierre autoporteuse

Résidence Cœur de Reine – Bourg-la-Reine (92)

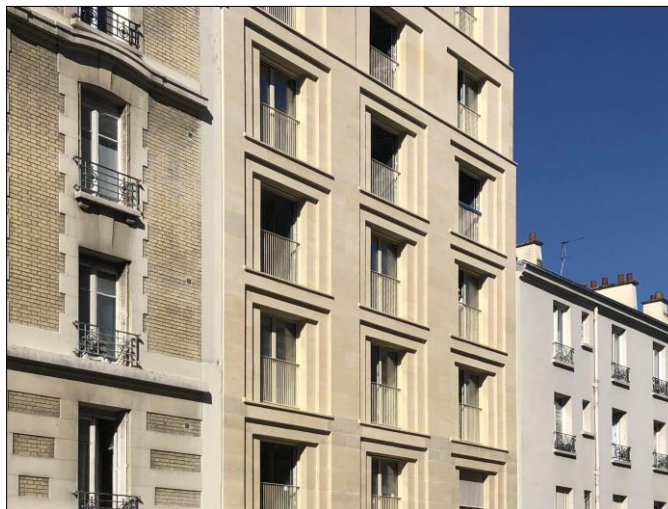
- MOA : Emerige, SEM 92
- MOE : Badia Berger Architecte
- Année : 2015
- Coût : 12 500 000 € HT
- Mode constructif :



Oberkampf (75) © Barrault Pressaco



20 logements collectifs sociaux (31) © Le Moniteur



Immeuble 52 Seven (75) © Rocamat



Résidence Cœur de Reine (92) © Barrault Badia Berger Architecte

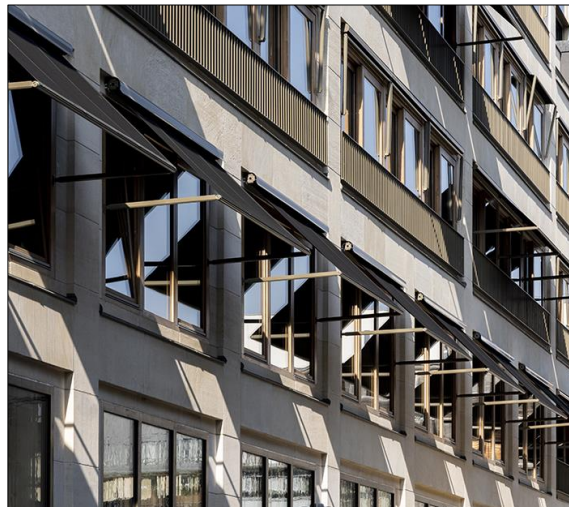
Architectures Références de logements

Immeuble mixte, ZAC de Beaujon – Paris [75]

- MOA : Elogie-Siemp
- MOE : NRAU Nicolas Reymond
- Année : 2021
- Coût : 8,7M€ HT (dont hôtel, 1,6M€HT)
- Mode constructif : façade pierre autoporteuse

Emmaüs / du baron à l'abbé – Paris [75]

- MOA : Emmaüs Habitat
- MOE : SOA
- Année : en chantier (livré en 2022)
- Coût : NC
- Mode constructif : pierre porteuse



Immeuble mixte, ZAC de Beaujon [75] © NRAU



Emmaüs / du baron à l'abbé [75] © SOA

Données clés

La filière Roches Ornementales et de Construction (ROC) représente aujourd'hui **4%** du marché du bâtiment

La France se place au **16ème** rang mondial des utilisateurs de pierre avec une consommation annuelle par habitant de l'ordre de **0,5m²** de pierre.

Source *mémento SNROC*

Principales typologies

Un large panel de typologies de programme

Souvent mise en œuvre en rénovation, la pierre est adaptée à tous types de construction contemporaine, privée, publique. Des architectes contemporains et des entreprises ont fait le pari de réutiliser la pierre naturelle massive dans divers types de constructions: habitat collectif, établissements scolaires, bâtiments administratifs, musées, chais, maisons individuelles,...

Maîtrises d'ouvrage impliquées

Un matériau noble

La pierre de taille possède une identité architecturale forte et représente, entre autres, le charme des immeubles haussmanniens. C'est un matériau qui donne de la valeur et qui ne se déprécie pas avec le temps. La pierre se veut rassurante pour les acquéreurs. Des groupes comme Verrechia ou Francosuisse l'ont bien compris et se positionnent sur les marchés de la promotion et la construction dans le domaine de l'immobilier résidentiel haut de gamme en pierre de taille massive.

Un caractère durable qui amène les bailleurs à investir

Si les coûts d'investissement sont généralement plus élevés, ils se retrouvent amortis sur le long terme par la grande longévité des bâtiments en pierre massive, leur facilité d'entretien et leur faible besoin de maintenance. Ce matériau nécessite peu d'entretien car on prévoit en moyenne un ravalement tous les 30 ans. De plus sa pérennité représente un avantage économique pour les MOA directes. Par ailleurs la forte inertie thermique permet de faire des économies sur le chauffage et la climatisation.

Les acteurs de la commande publique

Des engagements des collectivités sur des produits français permettraient de soutenir la filière. Plus de 150 entreprises ont disparu en moins de 10 ans, soit près de 20%, à cause de

l'augmentation des importations (Portugal, Espagne, Chine, Inde, Croatie, Turquie...), principalement dans le cadre de la commande publique.

Le président du SNROC, Jean-Louis Vaxelaire, alerte les acteurs de la commande publique dans une tribune intitulée "La pierre naturelle française en appelle à une commande publique éclairée". Dans ce texte il est question de sécuriser un approvisionnement local. Il demande pour cela que des lots spécifiques pour la pierre ornementale (qui représente 80% du résultat esthétique d'un ouvrage et quelquefois moins de 20% du prix) soient constitués dans les appels d'offre, et que les critères de notation soient équilibrés entre le prix, la qualité des matériaux, la mise en œuvre et l'impact environnemental, sans que le prix soit systématiquement dominant.

Atouts

- Matériau naturel et durable
- Industrie propre, peu énergivore et locale
- Forte capacité de production
- Formats standards, petits modules et automatisation pour un coût optimisé

Verrous

- Rentabilité de l'extraction et de la transformation
- Réemploi sous-évalué dans la RE2020
- Acteurs clés très ignorants
- Extinction des savoir-faire

Leviers d'action opérationnels

- Investir dans la construction neuve en pierre massive
- Financer des ATEx pour innover
- Donner de la visibilité sur la part réservée à la pierre dans les opérations futures
- Soutien à l'ouverture / extension de carrières
- Soutien à la modernisation de la filière

Pistes de développement à long terme

- Réflexion sur le calcul ACV dynamique de la RE2020 pour diminuer l'impact carbone en fin de vie
- Expérimenter sur la mixité des matériaux (mur double pierre/bois entre autres)
- Sensibiliser les régions pour maintenir la ressource accessible et utilisable





	à l'échelle des deux régions		à l'échelle nationale		à l'échelle des deux régions		à l'échelle nationale	
	RESSOURCES	MATERIAUX	TECHNIQUES CONSTRUCTIVES	CADRE NORMATIF	COMPETENCES	ARCHITECTURES	PROGRAMMES	INVESTISSEURS
Maçonnerie en pierre massive NF DTU 20.1	Ressource abondante	Pierre de taille, moellons	Maçonnerie porteuse et de remplissage	DTU 20.1 + 20.13	Entreprises qualifiées			
Murs doubles avec parement en pierre calcaire NF DTU 20.1	Ressource abondante	Blocs, moellons	Pierre massive, mur en moellons	NF DTU 20.1	Entreprises qualifiées			
Revêtement mural Int/ext en pierre calcaire en pose collée (DTU 52.2)	Ressource abondante	Pierres de taille, Plaquettes	Mur autoporteur, pierre collée, scellée	NF DTU 52.1/52.2	Entreprises qualifiées			
Revêtement mural attaché en pierre minces (DTU 55.2) Support : Maçonné (DTU 20.1) / Banché (DTU 23.1)	Ressource abondante	Dalles	Mur autoporteur, pierre attachée	NF DTU 55.2	Entreprises qualifiées			

	à l'échelle des deux régions		à l'échelle nationale		à l'échelle des deux régions		à l'échelle nationale	
	RESSOURCES	MATERIAUX	TECHNIQUES CONSTRUCTIVES	CADRE NORMATIF	COMPETENCES	ARCHITECTURES	PROGRAMMES	INVESTISSEURS
Revêtement de sol Int/ext en pierre calcaire en pose scellée (DTU 52.1) ou collée (DTU 52.2)	Ressource abondante	Dalles, Pavés, Plaquettes	Pierre collée, scellée	NF DTU 52.1/52.2	Entreprises qualifiées			
Bardage rapporté constitué d'un panneau avec parement en pierre mince Support : Maçonnerie (DTU 20.1) / Banché (DTU 23.1) / COB (DTU 31.2)	Ressource abondante	Plaquettes 20mm	Panneau préfabriqué ITE + bardage	Avis technique	Entreprises formées par fabricant			
Vêtire en pierre naturelle et assimilés Support : Maçonnerie (DTU 20.1) / Banché (DTU 23.1)	Ressource abondante	Plaquettes 20mm	Vêtire collée sur ITE	Avis technique	Entreprises qualifiées		Façades accessibles et/ou protégées (RDC, loggias)	
Autres (lauze, ardoises, pierre sèche, ...)	Ressource abondante	Peu de fabricants	Techniques traditionnelles	DTU 40.11, Guide des Bonnes Pratiques, Règles Pro	Peu d'entreprises qualifiées			

Obs:

Pour les systèmes constructifs bénéficiant d'ATEc ou d'ATEx, ils sont référencés à date du sourcing. Ils peuvent ne plus être valables le jour de la publication.

	RESSOURCES	MATERIAUX	TECHNIQUES CONSTRUCTIVES	CADRE NORMATIF	COMPETENCES	ARCHITECTURES	PROGRAMMES	INVESTISSEURS	
Maçonnerie en pierre massive NF DTU 20.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Murs doubles avec parement en pierre calcaire NF DTU 20.1	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Revêtement mural Int/ext en pierre calcaire en pose collée (DTU 52.2)	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Revêtement mural attaché en pierre minces (DTU 55.2) Support : Maçonné (DTU 20.1) / Banché (DTU 23.1)	●	●	●	●	●	●	●	●	●

	RESSOURCES	MATERIAUX	TECHNIQUES CONSTRUCTIVES	CADRE NORMATIF	COMPETENCES	ARCHITECTURES	PROGRAMMES	INVESTISSEURS	
Revêtement de sol Int/ext en pierre calcaire en pose scellée (DTU 52.1) ou collée (DTU 52.2)	●	●	●	●	●	●	●	●	
Bardage rapporté constitué d'un panneau avec parement en pierre mince Support : Maçonnerie (DTU 20.1) / Banché (DTU 23.1) / COB (DTU 31.2)	●	●	●	●	●	●	●	●	
Vêtue en pierre naturelle et assimilés Support : Maçonnerie (DTU 20.1) / Banché (DTU 23.1)	●	●	●	●	●	●	●	●	
Autres (lauze, ardoises, pierre sèche, ...)	●	●	●	●	●	●	●	●	

Entretiens

- Carrières de la plaine de Caen – producteur (19.04.22) LM Ingénieurs & ARPE Normandie
- Sciage Façonnages Pierres Normandie (SFPN) – fabricant (28.04.22) LM Ingénieurs
- Rocamat – producteur et applicateur (26.04.22) LM Ingénieurs
- Carrière de Vassens – producteur (05.05.22) LM Ingénieurs
- CTMNC – interprofession (03.06.22) LM Ingénieurs
- Pierre de Beauchamps – producteur (27.04.22) LM Ingénieurs
- Carrières de Souppes – producteur (13.04.22) LM Ingénieurs

Webinaire filière PIERRE : 19 mai 2022

- Quentin Leblond (Les Carrières de Vassens)
- Yanick Lasica (Pierre de Beauchamps)
- Emeric De Kervenoael (Carrières de Noyant, SNROC)
- Jean-Louis Marpillat (Rocamat)

Bibliographie

- Intervention de Emeric de Kervenoael, Directeur Carrières de Noyant, à la conférence de Grand Paris Aménagement sur sa stratégie 2030 relative aux nouveaux matériaux et modes de construction
- Dossier de presse de l'exposition "Pierre Révéler la ressource, explorer le matériau" au Pavillon de l'Arsenal (23.10.2018 - 2.12.2018)
- Comprendre les enjeux de la réglementation; La pierre massive et la RT 2012 – CTMNC
- Le guide pratique de la pierre naturelle – CTMNC, UNTEC (2016)
- Mémento sur l'industrie française des roches ornementales et de construction – BRGM, SNROC, CTMNC (2014)
- Principales exigences techniques applicables aux produits de construction en pierre naturelle – CTMNC (2021)
- La pierre naturelle française dans la commande publique – SNROC

- Formation professionnelle; Métiers de la pierre - Rocalia

Expertises techniques complémentaires identifiées

- CTMNC <http://www.ctmnc.fr/>
- SNROC <http://www.snroc.fr/>
- BRGM <http://www.brgm.fr/>