

13 | Métier, Le rôle de
 l'Ingénieur Géomètre
 Topographe



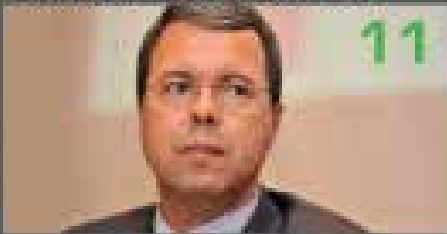
ILTIZAM :
 LES PREMIERS LABELISÉS

6



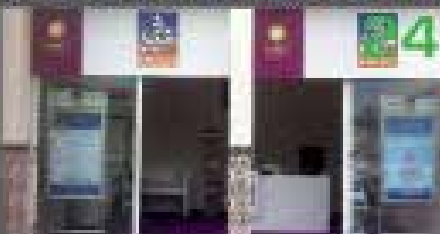
INTERVIEW DGI : ABDELLATIF
 ZAGHOUN, DIRECTEUR GÉNÉRAL

11



ANFCC,
 L'EXEMPLE D'UNE ADAPTATION CONTINUE

4



DE LA TRADITION À LA MO

Le choix de la performance

L'argile, le bois et la pierre, mais aussi les bétons et mortiers hydrauliques font partie des matériaux employés depuis des millénaires. Les bâtisseurs de l'Antiquité les confectionnaient à partir de chaux grasse, de gypse, additionnés de brique pilée, de pouzzolane...

LA PIERRE À BÂTIR

Dans la catégorie des produits de maçonnerie traditionnels se rangent les matériaux nobles que sont la pierre et la brique pleine, dite de mur pour les maçonneries porteuses. S'y ajoutent la brique creuse et le bloc béton assemblés classiquement au mortier, comme les précédentes. Les blocs se vendent à la tonne, calibrés ou bruts de minage, en divers formats pouvant atteindre à la demande des dimensions conséquentes. Les pierres sont appareillées sous forme de moellons ou de blocs taillés de manière plus ou moins fine et régulière, suivant les impératifs de la construction.

Une bonne pierre à bâtir se caractérise par sa résistance à la compression, à l'usure et aux intempéries. Elle est homogène

et adhère bien au mortier. Selon la qualité (ferme, demi-ferme ou tendre), sa densité varie de 1600 à 2600 kg/m³. Sa forte inertie en fait un excellent régulateur de température ambiante, été comme hiver. Par contre, son coefficient de conductivité thermique n'est vraiment pas bon. Avec un lambda de 0,85 à 2,80 W/m.K (source GRECAU), un doublage isolant est indispensable dans une optique d'éco-construction. Afin de préserver ses propriétés régulatrices, l'enjeu consiste à poser un matériau perspirant (fibre de bois, panneaux de chanvre...).

LA BRIQUE DE TERRE CUITE

D'après les historiens, l'usage de la brique de terre cuite remonte à



l'époque mésopotamienne, vers 3500 à 4000 avant notre ère. Les éléments de terre crue, fragiles, étaient passés au four afin de les solidifier. Les procédés de cuisson se sont améliorés au cours des siècles, la terre s'est affinée, mais le principe reste le même.

Dans le neuf, près d'un tiers des maisons sont bâties en brique. La plus grosse part de marché revient à la brique creuse (tous types confondus). Disponible en grandes dimensions, complétée d'éléments architecturaux tels que linteaux, poteaux, corniches... Elle est plus rapide à monter que

DERNITÉ



la brique pleine et, grâce à ses alvéoles remplies d'air, offre de bien meilleures performances thermiques : 0,39 W/m.K contre 1 W/m.K.

LE BLOC DE BÉTON

Outre son coût avantageux les éléments de grands formats permettent de construire rapidement une maison. D'une densité de 1100 kWh/m³, le bloc béton ne brille guère par sa capacité d'isolant thermique : 0,95 W/m.K, et pour obtenir de bonnes performances

thermo-acoustiques, il faut isoler les parois : au minimum par l'intérieur, idéalement par l'extérieur.

On distingue trois types de blocs standards : pleins, creux et perforés

Ces différents produits se définissent par le poids des granulats entrant dans leur composition et, donc, leur masse volumique : béton de granulats courants (+ 1750 kg/m³), béton de granulats légers (- 1750 kg/m³). Lors du choix, il faut aussi prendre en compte leur résistance mécanique.

LE BÉTON CELLULAIRE

Elaboré à partir de sable, de chaux, de ciment, d'eau et de poudre d'aluminium, le procédé de fabrication en autoclave lui confère une structure moléculaire analogue à la tobermorite, un minéral de type silicate de calcium hydraté. Incombustible, le matériau enferme des millions de microcellules d'air qui en font un très bon isolant thermique : 0,10 à 0,12 W/m.K selon la densité des blocs (350 à 800 kg/m³). Les constructeurs apprécient la légèreté du béton cellulaire (- 20 kg pour un bloc de 62,5 x 25 x 25 cm).

LES BRIQUES ISOLANTES

Les briques isolantes sont toutes alvéolées verticalement : plus leurs alvéoles sont nombreuses et resserrées, plus elles sont efficaces. Les modèles les plus courants affichent une conductivité thermique de 0,24 et 0,27 W/m.K. C'est mieux que la brique creuse standard, mais insuffisant pour se passer d'un doublage isolant. L'énergie grise de 600 à 774 kWh/m³ le place dans la moyenne des produits céramiques (1443 kWh/m³ pour la brique pleine). Avec les monomurs, on atteint des épaisseurs de 37,5 ou 50 cm. Bien entendu, le poids augmente en conséquence sans toutefois dépasser les 22 kg pièce. Ces éléments supportent des charges plus importantes que le béton cellulaire : 26 t/ml (ép. 30 cm), 43 t/ml (ép. 37,5 cm).

DOSSIER MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION



ALVÉOLES, le secret de l'isolation

L'OSSATURE ACIER

La technologie du profilage-pliage autorise une grande liberté architecturale. Elle donne à l'acier une modularité et une souplesse qui n'ont rien à envier à celles du bois. Le principe constructif est d'ailleurs calqué sur celui du système MOB, avec un meilleur ratio poids/résistance favorable à de grandes portées. La structure est constituée de poteaux de section 100 x 100 mm (3 mm d'épaisseur acier), de poutres et de solives SBS de longueurs variables. Avec ses ossatures secondaires (cloisons de distribution), elle s'apparente à un squelette qui disparaît complètement une fois les parois isolées et habillées. L'un des grands avantages de l'acier est d'accepter n'importe quel type de parement : bois, brique, crépi, pierre, plaque de plâtre... On peut ainsi opter pour une maison d'aspect traditionnel ou des plus avant-gardistes.

LE PARPAING DE BOIS

Cinq fois plus léger qu'un bloc béton, six fois moins coûteux en énergie, le parpaing de bois massif est bon marché et facile à mettre en œuvre. Le montage s'effectue par emboîtement horizontal et vertical, à la manière d'un « Lego ». Peu d'outils nécessaires : un niveau à bulle, un maillet, une perceuse-visseuse de bonne puissance, une scie manuelle ou électrique, éventuellement une râpe et un rabot... Ce produit breveté existe en plusieurs dimensions, en blocs simples ou doubles, les seconds se prêtant à la construction de maisons passives.

LE BLOC DE PIERRE PONCE

La pierre ponce s'utilise en construction depuis l'Antiquité. Ses propriétés isolantes étaient connues des Romains qui les exploitaient dans la confection de bétons légers et très résistants. Les blocs sont

constitués à 92 % de granulats de roche volcanique. Une fois lavés, purifiés, passés au crible, ces granulats sont liés avec du clinker de ciment pur. La production industrielle propose un large éventail de blocs pleins, perforés ou alvéolés (gamme monomur) complétés d'accessoires de chaînage, dalles, linteaux, etc. Très résistants à la compression, isophoniques, leurs performances thermiques égalent celles du béton cellulaire et de la brique monomur : 0,13 W/m.K en plus d'une remarquable résistance aux remontées capillaires

LE PISÉ

Simple dans son principe, la technique de construction exige néanmoins diverses compétences. L'ouvrage débute par l'empierrement des fondations, qui s'élèvent au minimum de 50 cm au dessus du sol afin d'empêcher les remontées d'humidité. Les murs, épais de 40 cm, sont délimités par des coffrages en bois (ou banches) hauts de 80 à 90 cm, à l'intérieur desquels l'argile est « coulée ». La terre est pure, légèrement humidifiée pour l'amener à bonne consistance. Elle est déversée à la pelle par couches de 20 à 30 cm, puis vigoureusement tassée à l'aide d'un pisoir, outil de bois qui a donné son nom au procédé. Aujourd'hui, on se sert plutôt d'une dame de maçon (plus lourde) ou, plus efficace encore, d'un fouloir pneumatique. Malgré sa densité et sa forte inertie, le pisé s'avère moins isolant que le parpaing de ciment : 1,20 W/m.K. En contrepartie, c'est un très bon régulateur climatique.

Le choix de l'innovation

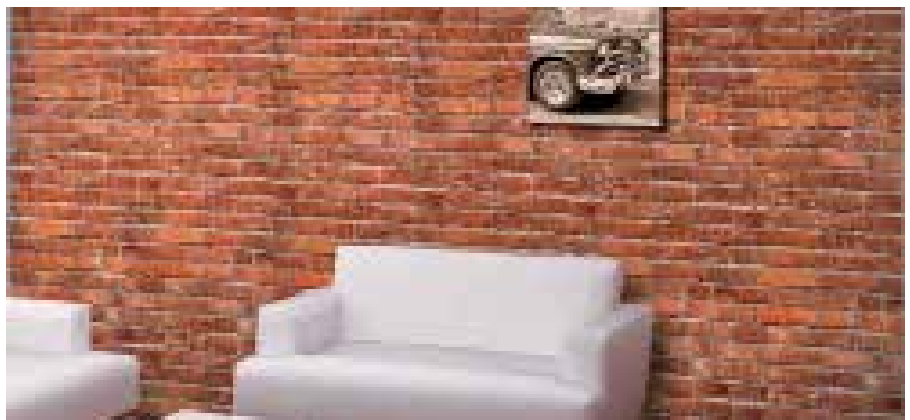
L'innovation dans le bâtiment n'a rien à envier aux autres secteurs (dont elle inspire de nombreuses applications), pour preuve, un échantillon de nouveautés qui sont aujourd'hui surprenantes mais qui demain, pour certaines s'afficheront comme des standards incontournables.

DES BRIQUES EN PAPIER

La start-up américaine BetR-blok a conçu de véritables «briques» à partir d'un mélange de ciment et de cellulose provenant de papier et de carton recyclé. «Avec le papier gaspillé chaque année aux Etats-Unis, on pourrait construire un mur de 15 mètres de haut tout autour du pays», font valoir ses concepteurs, qui entendent lutter contre ce gâchis. Leur brique est aussi un excellent isolant acoustique, résistant aux moisissures et au feu.

Caractéristiques : écologique, isolant

Fabricant : BetR-block



RECYCLAGE, mur de briques en papier



TRANSLUCIDE, blocs de béton

UN BÉTON QUI DEVIENT TRANSLUCIDE

Le LiTraCon (pour Light TRAnsmitting CONcrete), inventé par un architecte hongrois, transforme les murs en théâtres d'ombres chinoises. Ces blocs de bétons,

qui possèdent exactement les mêmes qualités mécaniques qu'un béton classique, laissent pourtant passer la lumière grâce à des fibres optiques insérées à l'intérieur

même du béton. Un produit de luxe inabordable pour le grand public mais que l'on peut découvrir par exemple à la boutique One de Dubaï ou au musée Guggenheim de New York.

Caractéristiques : transparent, esthétique

Fabricant : LiTraCon

UN REVÊTEMENT RÉGULATEUR DE CHALEUR

Le Micronal PCM est un matériau dit «à changement de phase», c'est-à-dire qui évolue en fonction de la température, ce qui permet

DOSSIER MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION



ISOLANT, stable aux UV et transparent.



EXIT, les thermostats

de réguler la chaleur. A 21°C, 23°C ou 26°C selon le choix de l'utilisateur, les paraffines qu'il contient fondent, absorbant la chaleur environnante. Lorsque la température baisse (par exemple la nuit), les paraffines se solidifient et restituent la chaleur. Il peut être utilisé par exemple pour les murs ou des plafonds.

Caractéristiques :
régulateur de chaleur, durable
Fabricant : BASF

UN ISOLANT EN CHAMPIGNONS

D'habitude, la moisissure n'est guère appréciée dans les logements. Le Mushroom Insulation est pourtant bien un nouveau matériau 100% écologique à base de micro champignons. Mélangés à des résidus et sous-produits de l'agriculture, ces champignons de type mycélium tissent un bloc compact, léger et biodégradable, parfait pour remplacer les isolants type polystyrène expansés. Un produit qui vise à réutiliser à l'infini les matériaux dans un cycle continu.

Caractéristiques : écologique,
recyclable, isolant, léger, anti
allergénique
Fabricant : Ecovative Design

UNE MEMBRANE RESPIRANTE ET ÉTANCHE À LA FOIS

Le Stamisol est une paroi en composite d'une longévité «exceptionnelle», selon son concepteur, le groupe industriel Serge Ferrari. Elle recouvre par exemple les façades de l'hôtel du Saint-Gothard, en Suisse, situé en haute montagne à plus de 2 000 mètres d'altitude. Résistante à de fortes expositions aux UV et parfaitement étanche, elle permet d'évacuer l'humidité intérieure du bâtiment, évitant ainsi les risques de condensation et de moisissure.

Caractéristiques : imperméable,
stable, régulateur thermique
Fabricant : Serge Ferrari

UN AÉROGEL DE SILICE ULTRA ISOLANT

Le Nanogel Lumira est tout simplement l'un des isolants les plus efficaces au monde. Constitué de 97% de vide et de grains de silice amorphe (qui contrairement à la silice cristalline ne présente quasiment aucune toxicité), il est donc transparent et stable aux UV. C'est non seulement un isolant thermique exceptionnel, 3 à 6 fois meilleur que les matériaux classiques, mais aussi un excellent isolant acoustique, idéal pour les appartements, les bureaux ou les hôpitaux par exemple.

Caractéristiques : isolant thermique et acoustique, transparent, durable
Fabricant : Cabot



UN PLÂTRE, qui capte 80% des composés organiques volatils.

UN PLÂTRE ANTICHOC ET ANTIPOLLUTION

Renforcé avec des fibres de bois, le Placo Impact Activ'Air est 4 fois plus résistant qu'une plaque de plâtre standard. Il possède surtout des vertus dépolluantes: un composant spécifique, incorporé à hauteur de 0,2% dans le plâtre, capte 80% des composés organiques volatils (COV) et les transforme en composés inertes. Idéal pour les cloisons et les murs des chambres d'enfant par exemple. Il réduit aussi le bruit de 50% et possède une très haute résistance aux chocs.

Caractéristiques : dépolluant, résistant aux chocs, isolant acoustique
Fabricant : Placo

UN CARRELAGE ÉCOLOGIQUE

Léger, flexible et écologique, le carrelage mis au point par l'institut allemand Fraunhofer a tout pour plaire. Fabriqué à base d'un mélange d'époxy et d'huile de lin, de fibres naturelles et de cérite, un matériau provenant de microalgues fossilisées, il peut être découpé en n'importe quelle forme et même devenir lumineux si on y intègre des pigments fluorescents. Ces «bio-carreaux» peuvent être installés partout, dans la cuisine ou la salle de bains.

Caractéristiques : bio-compatible, esthétique, souple
Fabricant : Fraunhofer Institute