

Chapitre

Repère

Murs isolés par l'intérieur ou l'extérieur

V2 – septembre 2009

Titre fiche

BLOC DE COFFRAGE BETON APPARENT

PRÉSENTATION DU PRODUIT ET CONTEXTE D'UTILISATION

Destiné à la réalisation de maçonnerie apparente, ce bloc de coffrage en béton de granulats courants est mis en œuvre par empilage à sec et remplissage de béton coulé en place. Le procédé sert à la réalisation des maçonneries porteuses ou non de bâtiments d'habitation ou industriels pour les murs de :

- type I (mur non isolé)
- type III (isolation par l'intérieur)
- type XI et XIII (isolation par l'extérieur)
- acrotères et murs de soubassement

FABRICANT ET TYPE

Fabricants :

ELCO : Bloc coffrant Elco

BLOCALIANS : Bloc Tétrix

PERIN & CIE : Bloc stepoc et Tétrix

COMELLI : Bloc béton NF

CARAYON : bloc béton carayon

MARGGIONI SA : technibloc

TARMAC : vertical bloc

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

COMPOSITION (de l'intérieur vers l'extérieur)

Le procédé ELCO est un bloc en Béton Architectonique fini de parement sur ses 2 faces (béton lisse, éclaté, grésé, grenailé).

Gravier (8%), sable (71,9%), ciment (12%), adjuvant hydrofuge (1,5%), europac (0,3%), adjuvants divers (0,3%), colorant + eau (6%)

CARACTÉRISTIQUES FONCTIONNELLES

AVIS SOLIDITE / STRUCTURE

Suppression de la réalisation de coffrage à béton et remplace les banches.

La géométrie des blocs ELCO coffrant, empilés à sec, permet de couler un voile de béton continu et parfaitement solidaire des parements intégrés afin de réaliser des murs porteurs, extérieurs et intérieurs. Comparable, par ses performances et sa stabilité à un voile en béton banché de 20 cm, ce procédé est parfaitement adapté à la construction des bâtiments résidentiels, industriels ou tertiaires en maçonneries apparentes jusqu'à 6 niveaux.

Le procédé ELCO intègre l'ensemble des fonctions de l'enveloppe : étanchéité à l'air, à l'eau, isolation... Assimilé à un mur de type IIA (selon le DTU 20.1), l'ensemble constitué du coffrage apparent en blocs béton hydrofugés, montés à sec et solidaire de son voile béton, est doté d'un dispositif de drainage permettant de rejeter les eaux pluviales uniquement en pied de mur. Avec son parement intégré, l'enveloppe ainsi réalisée

garantit la protection des façades contre les infiltrations et les agressions atmosphériques sans autre système d'imperméabilisation ni système complexe avec doublage ou bardage extérieur rapporté.

La résistance caractéristique minimale à la compression pour un fractile 0.05, mesuré comme indiqué dans la norme NF P 14-102 doit être au moins égale à 8Mpa. En outre, aucun résultat ne doit être inférieur à 0.8 fois la valeur de cette résistance.

Les produits doivent faire l'objet d'un autocontrôle suivi par le CSTB et le CERIB, présentant des garanties équivalentes à celles attachées à la licence d'apposition de la marque NF « Blocs en Béton destiné à rester apparent ». Le coefficient de capillarité est limité à 5.

AVIS MISE EN ŒUVRE

La mise en oeuvre des blocs ELCO est régie par les avis techniques du CSTB :

- Pour le bloc ELCO alvéolé : avis technique 16/05- 488 du CSTB
- Pour l' ELCO coffrant l'avis Technique 16/08- 553 du CSTB.

Il s'agit d'un système porteur ou autoporteur.

La pose des blocs creux ELCO à sec est facilitée grâce à leur système d'emboîtement. Les raidisseurs horizontaux et verticaux doivent faire l'objet d'une étude spécifique. Lorsque le mur doit avoir un degré coupe-feu, celui-ci doit être entièrement remplis de béton ce qui nécessite des précautions de mise en oeuvre pour éviter que les blocs ne se déplacent pendant ces opérations (les blocs ont tendance à se soulever et cela crée de très originaux effets de vagues au niveau des joints horizontaux)

L'intérêt de ces blocs réside évidemment dans le fait de pouvoir garder leur parement apparent (bloc teinté dans la masse, bien finis avec de bonnes qualités d'absorption acoustique). Il est donc nécessaire d'anticiper :

- Toutes les intégrations de gaines et réseaux encastrées.
- La réalisation d'une arase parfaitement horizontale pour la pose du 1er rang.
- Le calepinage précis de toutes les élévations, pour éviter les découpes, avec pour conséquences, entre autres, des dimensions de portes non standard.
- les découpes pour les prises, interrupteurs, ... doivent être réalisées proprement à la scie cloche.
- La protection des murs contre les salissures pendant le chantier et en particulier pendant les périodes où ces murs se trouvent exposés à la pluie.
- Protection des murs contre les chocs : un bloc cassé n'est ni réparable ni remplaçable.

AVIS REGLEMENTATION / SECURITE / INCENDIE / ERP

Réaction au feu : M0

Résistance au feu : 1 à 6 h suivant les épaisseurs et les positionnements d'aciers.

Fort des qualités du béton, le procédé ELCO coffrant contribue à la sécurité des ouvrages.

Incombustibles, ininflammables et rendues étanches à l'air par le voile béton, les parois ELCO résistent au feu, avec un effet coupe-feu de 1 à 4 heures. Leur résistance aux chocs augmente les performances anti-effraction du bâtiment. Deux atouts en matière de sécurité que les gestionnaires de locaux sensibles peuvent faire valoir auprès des assurances.

CONFORT ET ENERGIE

THERMIQUE

Résistance thermique faible :

La valeur prise en compte dans les calculs est celle d'un mur de même épaisseur en béton de granulats courants :

- Conductivité thermique d'un bloc béton : $= 1,05 \text{ W/m.K}$
- Résistance thermique d'un bloc béton de 20cm d'épaisseur : $R = 0,19\text{m}^2.\text{K/W}$

La satisfaction des exigences réglementaires est obtenue par une isolation rapportée, intérieure ou extérieure.

La construction en bloc béton permet la réalisation de façades imperméables à l'air.

Inertie thermique faible :

Le temps de transfert de la chaleur estivale est d'environ 4h.

Imperméable à la vapeur :

Empêchant ainsi la régulation hygrométrique, qui se traduit par un mauvais confort d'été.

ACOUSTIQUE

Les feuillures d'emboîtements des faces externes de blocs fonctionnent comme des pièges à ondes d'où des coefficients d'absorption intéressants (0.25 à 0.41), la loi de masse apportant simultanément ses performances d'isolement phoniques (34 dB à 59 dB).

Par sa masse surfacique comparable à celle d'un voile béton continu de 20 cm, un mur en blocs ELCO coffrant remplit simultanément une double fonction acoustique:

- Isolement des bruits extérieurs par Loi de Masse jusqu'à 59 dB (A) bruit rose.
- Correction du bruit intérieur avec un indice d'absorption acoustique (aW) jusqu'à 0,35.

Au regard des performances constatées par les essais réalisés par le CSTB et le CEBPT, le procédé ELCO satisfait aux normes de la NRA (Nouvelle Réglementation Acoustique). Il est prescrit et mis en œuvre, à ce titre, dans les bâtiments à fortes contraintes acoustiques (bâtiments scolaires, sportifs, locaux industriels et tertiaires, façades classées.)

VISUEL

Matériaux bruts, richesse visuelle du minéral.

Matériau d'expression architecturale, le bloc ELCO à parement intégré sur les deux faces permet de jouer sur les appareillages, à joints verticaux continus ou croisés, et de combiner les finitions, parmi les 72 variantes du nuancier, pour composer des trames de façades originales.

OLFACTIF

Le bloc béton de parement est neutre vis-à-vis du confort olfactif. D'une part, il n'est pas en contact direct avec l'intérieur du bâtiment. D'autre part, il est essentiellement constitué de composés minéraux, ne favorisant pas le développement de micro-organismes, souvent responsables d'odeurs désagréables.

APPROCHE FINANCIÈRE

INVESTISSEMENT A TITRE INDICATIF HORS LIVRAISON (09/2009)

Ce matériau réalise plusieurs fonctions en simultanées, porteur et possédant des caractéristiques acoustiques intéressantes. Il représente un bon compromis performances/coût. Le prix d'un bloc béton de 290x190x190 est de 80€/m² environ (prix est à titre indicatif, réperé chez certains fabricants en septembre 2009).

MISE EN ŒUVRE

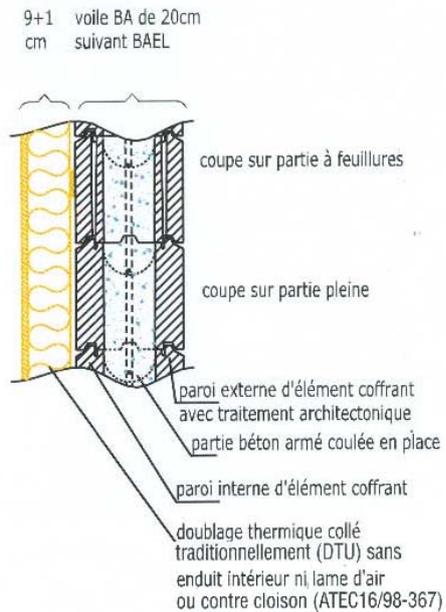
Conçus pour le montage à joints secs, les blocs ELCO s'assemblent facilement, à une cadence soutenue (10 à 15m²/jour en moyenne), pour former un mur régulier à parement fini sans coulure ni efflorescence. Cette technique de mise en œuvre, deux fois plus rapide, rend également le chantier moins sensible aux intempéries. Des gains de temps auxquels s'ajoutent une logistique réduite pour le coulage du béton et les équipements de chantier.

ENTRETIEN

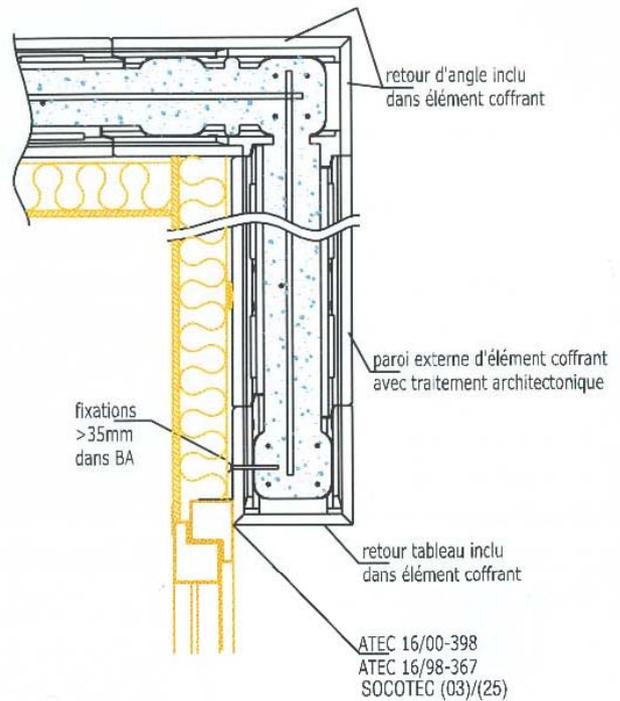
La résistance accrue des murs et de leur finition du fait de la dureté et de l'épaisseur des parements remplace les enduits et les peintures et par conséquent leur réfection tous les 5 ou 10 ans. De ce fait, ce type de système permet de réaliser des économies sur le poste entretien du bâtiment.

ILLUSTRATION

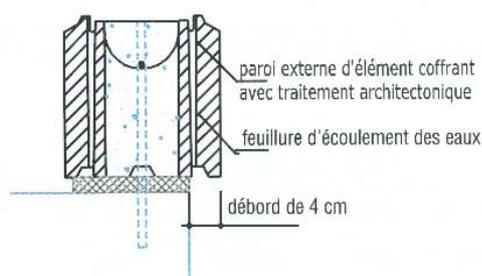
COUPE DE PRINCIPE



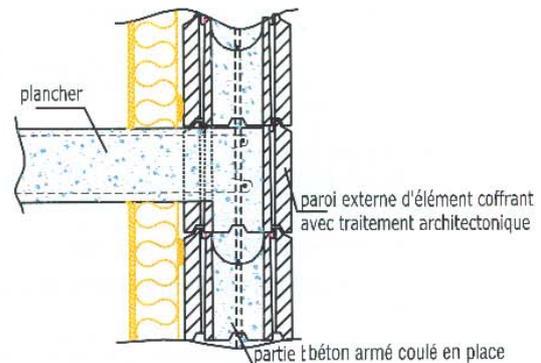
PLAN DE DÉTAIL ABOUT/BAIES ET ANGLES



DETAIL 1^{ER} RANG



DETAIL SUR PLANCHER



Source Elco

CARACTÉRISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

ORIGINE DES PRODUITS (naturelle, synthétique, recyclage)

Le Bloc Béton est constitué de :

- 87 % : granulats (gravillons et sables naturels)
- 7 % : ciment (Mélange de calcaire et d'argile cuit et broyé)
- 6 % : eau

Pour sa fabrication, le béton nécessite beaucoup d'énergie grise. Parmi les postes les plus significatifs du point de vue de la consommation d'énergie pour 1m³ de béton, le ciment consomme à lui seul 1.58GJ quand le sable et les granulats n'en consomment que 0.27. A cela s'ajoutent les impacts des cimenteries, des gravières et carrières de sable sur les paysages.

CARACTERISTIQUES SANITAIRES ET SANTE (micro-organisme, émission COV, radioactivité, fibres...)

Risque de silicose et de cancer broncho pulmonaire lors de travaux de ponçage, de décapage, de perçage et de sciage des blocs à sec. L'humidification des blocs avant découpe diminue les risques.

Conforme à l'objectif 12 de la démarche HQE du fait de la suppression totale des fibres, soit pour l'isolation acoustique, soit pour l'isolation thermique.

De manière générale, le béton a une capacité d'absorption et de désorption de vapeur d'eau. Cette propriété permet au béton de jouer un rôle de régulateur d'humidité. Malgré l'élévation de la teneur en humidité du béton avec celle de l'air ambiant, le béton ne paraît pas être un milieu favorable au développement des moisissures, en raison de sa composition essentiellement minérale et alcaline.

Les mesures des émissions de COV d'échantillons de blocs en bétons creux en scénario mur, selon la norme XP ENV 13419-1, permettent de les considérer comme faiblement émissifs selon le protocole européen.

La teneur en radioéléments naturels est variable selon les composants du béton. Elle peut augmenter par :

- Certains granulats : certains granits, pierre ponce, schistes alunifères, pouzzolane.
- Certains additifs : cendres volantes, laitiers de haut fourneau.

Le taux d'exhalation du radon peut être très faible mais il varie selon les bétons, d'un facteur 30. Il est cependant inférieur à celui du granit.

ELEMENTS D'ACV (contexte local, recyclage)

Aucune étude disponible.

NUISANCES (emballage, déconstruction, déchets, types de déchets)

En fin de vie du bâtiment, le Bloc béton représente un déchet inerte, c'est-à-dire non susceptible de créer une pollution de l'eau ou du sol. Il peut être entièrement recyclé en matière première pour de futurs produits en béton, ou encore valorisé en couche de forme, remblais routiers... La valorisation dépend des filières existantes.

ENTRETIEN MAINTENANCE

Dans des conditions normales d'utilisation, le mur en maçonnerie de Bloc Béton ne nécessite aucun entretien. Le Bloc béton est caractérisé par un cycle de vie sans étape de maintenance ni d'entretien.

CONCLUSION

Le bloc de coffrage en béton apparent est un produit complet puisqu'il permet à la fois d'assurer le rôle structurel du mur, son isolation thermique et acoustique mais aussi la finition du revêtement extérieur.

L'impact environnemental de ce produit est assez intéressant compte tenu de sa durée de vie et de la totalité des fonctions qu'il assure.

BIBLIOGRAPHIE

« Le guide de l'habitat sain », Drs Suzanne et Pierre DEOUX, Medieco Editions

www.elcobloc.com/ : site du fabricant ELCO

www.blocalians.fr/ : site du fabricant BLOCALIANS