

## Murs porteurs en maçonnerie de petits éléments

V2 – décembre 2011

Titre fiche

# BLOC BETON D'ARGILE EXPANSEE

## PRESENTATION DU PRODUIT ET CONTEXTE D'UTILISATION

Les blocs en béton d'argile expansée sont produits selon la même technique que les blocs en béton de granulats courants. Les granulats sont simplement remplacés par de l'argile expansée, de manière à abaisser la masse volumique et la conductivité thermique.

L'argile expansée est fabriquée à partir de billes d'argile broyée auxquelles on fait subir une cuisson à une température de 1100 à 1200 °C. La combustion des composants naturels de l'argile ou des composants organiques ajoutés produit des gaz responsables de l'expansion des billes, avec formation d'une structure finement poreuse à l'intérieur de celles-ci et d'une peau relativement dure en surface.

Les blocs moulés permettent de construire des murs porteurs, mais aussi des planchers d'étage, des cloisons, par éléments préfabriqués de grandes dimensions incluant les armatures. Les blocs sont assemblés par un ciment-colle très fin, ce qui réduit le risque de ponts thermiques dus aux joints. Ce type de blocs est recommandé pour le montage de murs des bâtiments de toutes natures, notamment : habitation (mur de type II et suivant le DTU 20-1), industriel (usine atelier), commercial (entrepôt, murs coupe-feu de grandes surfaces...), agricole (stockage, chais...), élevage (porcheries, stabulations...), ...

En France, les principaux fabricants sont Terreal avec le "bloc super 33 Terreal", Laterlite avec le "Thermobloc" et Klein Agglomérés avec les blocs "Calimur®" et "Calibloc®". On trouve également le MONOMUR DOMUS, fabriqué par Domus Matériaux, qui est une brique de construction à isolation répartie. En Allemagne, on trouve Liapor (bloc Liapor F3). Enfin, en Belgique, le principal fabricant est Argex avec le "blocTopargex" qui est aussi un label de qualité.

## FABRICANTS ET TYPES

En France :

[TERREAL](#) (16) : Bloc Super 33 Terreal

[KLEIN AGGLOMERES](#) (54, 67,68) : Calimur®, Calibloc®.

[DOMUS MATERIAUX](#) (31) : Monomur Domus (n'est plus distribué pour le moment)

[BLOCALIANS](#)

[LATERLITE](#) (Italie) : Thermobloc.

[LIAPOR](#) (Allemagne) : Liapor F3

[ARGEX](#) (Belgique) : Bloc Topargex

## CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

### COMPOSITION (de l'intérieur vers l'extérieur)

Bloc perforé d'un béton allégé à base d'argile expansé et de ciment : granulats d'argile, air (de 24 à 40 %), granulats naturels, liant (ciment ou chaux hydratée)

Exemple : constitution du Bloc Super 33 Terreal :

- 58 % de terre cuite
- 24 % d'air
- 12 % de sable
- 2 % d'eau
- 4 % de chaux hydratée

Masse volumique :

- o Liapor : 650 kg/m<sup>3</sup> à 2 000 kg/m<sup>3</sup>

- Thermobloc : 900 kg/m<sup>3</sup> à 1 600 kg/m<sup>3</sup>
- Topargex : 800 kg/m<sup>3</sup> à 1 000 kg/m<sup>3</sup> (blocs creux) et 1 000 kg/m<sup>3</sup> à 1 400 kg/m<sup>3</sup> (blocs pleins)
- Klein Agglomérés : 650 kg/m<sup>3</sup>
- Bloc Super 33 Terreal : entre 18 kg et 25 kg pour un bloc
- Monomur Domus : 450 kg/m<sup>3</sup> à 600 kg/m<sup>3</sup>

Dimensions :

- Bloc Super 33 Terreal : 4 épaisseurs (10, 15, 20, 25 cm) et 3 hauteurs (20, 25, 30 cm) pour une longueur de 50 cm.
- Topargex : 3 épaisseurs pour les blocs pleins (9, 14, 19 cm) et 2 épaisseurs pour les blocs creux (14, 19 cm).
- Calimur® : L = 50 cm, l = 30 cm, h = 24 cm.
- Calibloc® : L = 50 cm, l = 20 cm, h = 24 cm.
- Thermobloc : épaisseur = 18, 20, 24 cm pour les blocs à enduire et 22, 24, 28 pour les blocs à face apparente
- Thermobloc Plus : épaisseur = 20, 22, 26 cm
- Monomur Domus : L = 24,7, l = 36,5 cm, h = 23,8 cm ou L = 49,4 cm, l = 30 cm, h = 23,8 cm.

La brique de construction à isolation répartie MONOMUR DOMUS est composée de billes d'argile expansée LIAPOR et/ou de billes de verre expansé sous brevet déposé PORAVÉR.

## CARACTERISTIQUES FONCTIONNELLES

### AVIS SOLIDITE / STRUCTURE

Grâce à leur haute résistance à la compression, les blocs d'argile expansée conviennent parfaitement à la réalisation des murs porteurs, tant des maisons individuelles que des immeubles de 2 ou 3 étages.

Résistance à la compression : 2 à 12 MPa suivant le type de bloc utilisé. Les blocs Liapor ont une résistance à la compression pouvant aller jusqu'à 44 Mpa (recettes standard) et voire même 88 Mpa (recettes spéciales destinées à des applications particulières et nécessitant des essais préliminaires).

Classe de résistance : L45

Charge admissible :

Type de Cheville	Diamètre vis (mm)	Force d'arrachement (kg)
A facettes (Fd)	8	100
Mâle (FBR)	8	150
Lourde (HSL)	8	150
Expansion (HDE)	8	300
Chimique (HVA)	12	3000(en partie pleine)

### AVIS MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre des Blocs d'argile expansée doit se faire conformément au DTU 20.1.

Pour le [bloc super 33 Terreal](#), deux types de mortier de pose sont utilisables :

- Mortier à base de chaux ou mortier "bâtard" (mixte chaux / ciment)
- Mortier prêt à l'emploi adapté au hourdage : Calix, Bâtichaux, Exipa-gris...

L'épaisseur moyenne des joints horizontaux doit être de 10 à 15 mm.

Pour le bloc [Topargex](#), lors du choix du mortier, il convient de tenir compte de la différence entre le module d'élasticité et la résistance à la compression du bloc de béton et du mortier en vue d'éviter les contraintes internes et les fissures. Il est conseillé d'opter pour une classe de mortier M5 – 5 N/mm<sup>2</sup>. Ce choix peut varier en fonction de la densité et de la résistance à la compression du type de bloc.

Le [mortier isolant LM 21](#) sera utilisé pour la construction des blocs Liapor, Calibloc®, ainsi que pour la brique Monomur Domus.

*Principe de montage :*

L'assise du mur doit être horizontale. Si nécessaire araser de niveau au mortier. Les surfaces de pose sont humidifiées avant hourdage afin d'éviter une dessiccation trop rapide du mortier. Cela doit se faire sans excès, car une surface de pose non essuyée nuit à l'adhésion du mortier bloc. L'adjonction d'un rétenteur d'eau est conseillée. Le chevauchement entre blocs doit être supérieur à 1/3 de la longueur des blocs.

En cas de fort ensoleillement, de vent ou de courant d'air persistant, on veillera particulièrement à l'humidification des surfaces de pose et à la protection par un film plastique lors des arrêts prolongés.

Après un arrêt, même de courte durée, (casse-croûte, reprise d'échafaudage...) on doit humidifier les faces de pose. Le non respect de cette règle est une source fréquente de fissure horizontale dans les joints.

Par temps froid (moins de 5°C) prendre des précautions particulières pour que le mortier ne gèle pas. Dans nos régions et pour les chantiers courants il est préférable de ne pas maçonner.

Pour les Blocs Super 33 Terreal, l'emboîtement mâle/femelle évite le coulage des joints verticaux (sauf en zone parasismique et les trumeaux < 1,20 m). Le Bloc tableau/coupe facilite le calepinage horizontal ; le positionnement des perforations verticales permet la découpe du produit au quart, à la moitié ou à l'épaisseur tout en garantissant l'emboîtement mâle/femelle.

#### Les enduits sur les Blocs d'argile expansée :

Les maçonneries en blocs d'argile expansée présentent, grâce à leur rugosité d'excellentes surfaces pour l'accrochage des enduits. Quelles que soient les conditions d'application, on a toujours profit à utiliser des enduits à faible module d'élasticité (c'est-à-dire qui ont une plus grande souplesse) :

- Enduit traditionnel : choisir la chaux pour le corps et la finition. Respecter le DTU 26.1
- Enduit non traditionnel : choisir des enduits semi-allégé. Respecter scrupuleusement l'Avis technique et les conseils des fabricants.

Pour les blocs Calimur® et Calibloc® de Klein Agglomérés, l'enduit extérieur sera un enduit monocouche ou traditionnel, spécifique pour support B. L'enduit intérieur peut être du plâtre projeté mais peut être remplacé par une plaque de plâtre.

Lors de la mise en œuvre de la maçonnerie, les précautions suivantes doivent être observées :

- Protéger les blocs en attente par une housse afin d'éviter les salissures de chantier et l'impact des intempéries.
- Protéger des intempéries les maçonneries en cours d'exécution.
- Eviter les rejets de mortier dans les vides des doubles murs car ils entraînent le pontage des deux parois.

Pour une maçonnerie intérieure apparente, des précautions supplémentaires sont à prendre :

- Faire coïncider le mieux possible les canalisations verticales avec les joints de la maçonnerie.
- Façonner, avant de poser, les blocs destinés à recevoir les boîtiers électriques encastrés.
- Utiliser les évidements des blocs creux pour y faire passer les gaines électriques.
- Utiliser un fer en inox pour le rejointoiement afin d'éviter des traces sombres sur le joint.
- Mélanger les blocs provenant de diverses palettes afin de répartir les nuances éventuelles sur la totalité des surfaces maçonnées.
- Approvisionner le chantier en une seule fourniture.
- Pour les blocs de section carrée, ne pas confondre les faces apparentes et les faces usinées.
- Faire un plan de calepinage précis de toutes les élévations, pour éviter au maximum les coupes.

Avis techniques :

- Calimur : [Avis 16/04-479](#) (non valide)

#### **AVIS REGLEMENTATION / SECURITE / INCENDIE / ERP**

Réaction au feu : M0

Résistance au feu : Coupe-feu = 6h (PV CSTB 68/3111), contre 4h pour un bloc béton ordinaires.

Un suivi Qualité du produit est assuré par la société SOCOTEC – Agence Qualité Centre Poitou-Charentes (Tours) qui permet l'adhésion à l'association SOCOTEC QUALITE.

Ce produit est conforme à la norme NF P14-304.

Le béton léger présente une meilleure résistance au feu que le béton lourd. Cette valeur plus élevée est obtenue grâce à sa faible conductivité thermique (augmentation de température moindre dans le béton) et à son faible coefficient de dilatation (moins de contraintes dans le béton).

## CONFORT ET ENERGIE

### **THERMIQUE**

#### Résistance thermique élevée :

Une isolation rapportée est tout de même nécessaire.

- Conductivité thermique d'un bloc d'argile expansée :  $\lambda$  varie entre 0,1 et 0,5 W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup>
- Résistance thermique d'un bloc d'argile expansée de 20 cm d'épaisseur :  $R = 0,76\text{m}^2/\text{K/W}$

$R_u = 0,72\text{m}^2/\text{k/W}$  pour un mur non enduit avec des joints de 8 mm et  $0,71\text{m}^2/\text{k/W}$  avec des joints de 12 mm (PV CSTB AF 05-031).

*Cette fiche est le fruit d'un travail collectif et n'engage en rien ses rédacteurs. Elle est libre de droit pour les utilisateurs de l'enviroBOITE.*

*Rédacteur : BDM architecture - Mai 2006 / Mise à jour : décembre 2011*

$R_u = 0.69 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  pour un mur enduit 2 faces avec des joints de 15 mm réalisés avec un mortier bâtard (PV CSTB HO 97-002) et  $1.07 \text{ m}^2 \text{ K/W}$  avec des joints de 8mm (PV APAVE 90.671.68).

Résistance thermique du bloc béton super 33 :  $R = 0,92 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

Pour les [monomurs DOMUS](#), la résistivité thermique varie de 2,61 à  $3,32 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ .

Une maçonnerie nue, en blocs [Calibloc](#) montés au mortier bâtard, a une résistance thermique  $R = 0,81 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

RU environ 1.9 en double mur avec un vide de 15mm (peut être augmenté en intégrant un isolant).

Dans le cas de l'utilisation des blocs d'argile expansée en soubassement, leur isolation thermique permet de supprimer la mise en place de Polystyrène en sous face de dallage pour une valeur de coefficient  $\Psi$  de transmission linéique identique.

#### Bonne inertie thermique :

- Déphasage et amortissement important : La réaction d'un mur aux changements de température extérieure influence fortement le confort thermique. Le bloc d'argile expansée a une capacité calorifique 2 fois plus élevée qu'un bloc de béton cellulaire ( $1.000 \text{ kJ/m}^3 \text{ K}$ ). Il agit comme un réservoir de chaleur qu'il restitue lors d'une chute de la température extérieure. A l'inverse, lorsque la température extérieure augmente, il accumule la chaleur. C'est ainsi qu'une variation de température extérieure de  $22^\circ\text{C}$  par exemple, se fait sentir 7 heures plus tard à l'intérieur de l'habitation par un écart de  $2^\circ\text{C}$  ! (label topargex).

- Paroi chaude : La vitesse de réchauffement d'un mur de blocs d'argile expansée est 5 fois plus rapide qu'un mur de blocs de béton lourd. Il a la même vitesse de réchauffement qu'une paroi de bois, son effusivité thermique est égale à  $600 \text{ J/m}^2 \text{ Ks}$  0,5.

#### Perméable à la vapeur :

Rôle de paroi respirante en régulant l'hygrométrie. C'est une condition pour éviter les phénomènes de condensation ou de dessèchement de l'air, source d'inconfort. Les parois en blocs d'argile expansée offre pour cela une porosité étudiée, micro et macroscopique. L'utilisation des mortiers de chaux met encore mieux cette qualité en valeur.

S'oppose au cheminement de l'eau par capillarité et sèche rapidement, ce qui fait du bloc 33 un bon matériau pour la réalisation de murs de soubassement (vides sanitaires, murs enterrés...) en milieu humide.

### ACOUSTIQUE

#### Bonne isolation acoustique :

L'influence bénéfique de la structure cellulaire microporeuse du grain d'argile confère aux parois de réelles qualités d'isolation acoustique. L'isolation acoustique d'un mur en blocs d'argile expansée est sensiblement égale à celle d'un mur en blocs de béton lourd, en dépit d'une masse deux fois plus faible. Les performances d'affaiblissement acoustique des murs en blocs d'argile expansée peuvent répondre à la Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA) pour la réalisation de murs séparatifs entre 2 logements (cette réglementation exige un affaiblissement de 54 dB).

L'indice d'absorption acoustique, NRC (Noise Reduction Coefficient), est un indicateur essentiel des propriétés acoustiques d'une paroi, cet indice dépend de l'état de la surface et de la présence ou non d'un revêtement sur la paroi.

Bloc	Super 33 Terreal			Calimur® / Calibloc®	Thermobloc Plus (Laterlite)
Caractéristiques	Enduit 2 faces, joints verticaux coulés	Enduit 1 face + calibel 10+30	Enduit 1 face + calibel 10+60		
Indice d'affaiblissement acoustique (dB)	56	60	63	45	51.9

Bloc	Topargex					Monomur Domus
Caractéristiques	Bloc plein épaisseur 9 cm	Bloc plein épaisseur 14 cm	Bloc plein épaisseur 19 cm	Bloc creux épaisseur 14 cm	Bloc creux épaisseur 19 cm	L = 24,7 / 49,4 cm
Indice d'affaiblissement acoustique (dB)	44	51	56	49	52	45 / 43

### VISUEL

4 coloris disponibles : gris, rose, beige et kaki  
Aspect brut. N'est pas destiné à être visible.

### OLFACTIF

Sans objet.



Cette fiche est le fruit d'un travail collectif et n'engage en rien ses rédacteurs. Elle est libre de droit pour les utilisateurs de l'enviroBOITE.  
Rédacteur : BDM architecture - Mai 2006 / Mise à jour : décembre 2011

## APPROCHE FINANCIERE

### INVESTISSEMENT (tarifs donnés à titre indicatif – janvier 2012)

Prix non communiqués par les distributeurs.

Pour le bloc Calimur, compter 34 €/m<sup>2</sup> (Source Point.P IDF)

### MISE EN ŒUVRE

Se pose 2 fois plus vite qu'un bloc traditionnel

Vu le faible poids du bloc, on charge 2 fois plus de m<sup>2</sup> sur un même camion qu'avec un bloc ordinaire.

L'emboîtement mâle/femelle évite le coulage des joints verticaux

## PRESENTATION GRAPHIQUE



Calibloc® de Klein Agglomérés



Calimur® de Klein Agglomérés



Bloc Topargex de Argex

## CARACTERISTIQUES ENVIRONNEMENTALES

### ORIGINE DES PRODUITS

Origine essentiellement minérale : argile expansée, sable, ciment (Lafarge) ou chaux + adjuvant (VP chryso)

### CARACTERISTIQUES SANITAIRES ET SANTE

- Lors de la mise en œuvre, des précautions sont à prendre : les travaux de ponçage et de décapage à sec, de perçage, ainsi que le sciage des blocs de béton génèrent des poussières de silice cristalline libre, dont les plus fines, de diamètre inférieur à 5 µm, peuvent atteindre les alvéoles pulmonaires et être à l'origine de silicose et de cancer broncho-pulmonaire. L'humidification des blocs avant découpe au disque diminue la production et l'inhalation de poussières. De même, la coupe de certains blocs par casse, sans sciage, évite la formation de particules de faible dimension.

De plus, dans certaines régions, la fabrication des blocs en béton utilise des granulats calcaires renfermant peu de silice.

- Certaines résines incorporées au béton pour les travaux d'injection et de ragréage, à base de méthacrylate de méthyle ou d'amines aromatiques peuvent occasionner des irritations et des allergies cutanées.
  - Malgré l'élévation de la teneur en humidité du béton avec celle de l'air ambiant, le béton ne paraît 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.
  - Ces matériaux sont très stables, exempts de fibres et autres dégagements toxiques.
  - La teneur en radioéléments naturels est variable selon les composants du béton. Elle peut augmenter par la présence de :
    - 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.
- Les blocs en béton peuvent être classés dans les produits à très faibles émissions radioactives avec une dose gamma reçue inférieure à 0,3 mSv/an.

#### ELEMENTS D'ACV

De par la nature inerte des déchets produits, il est possible de les recycler intégralement dans une installation de concassage et par la suite, de les réutiliser en tant que granulats dans diverses applications du béton, des fondations pour les routes, remblais, ...

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 1m<sup>3</sup> de béton, le ciment consomme à lui seul 1.58 GJ 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.

Bilan écologique :

- Ressources : matières non renouvelables et abondantes.
- Fabrication : bilans « énergie » et « CO<sub>2</sub> » très élevés. Ceci est dû à la cuisson de l'argile et les températures élevées obtenues (1 100 à 1 200 °C).
- Durée de vie : estimée à 100 ans.

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

/

## ENTRETIEN MAINTENANCE

Aucune maintenance particulière.

## CONCLUSIONS

L'intérêt du produit réside dans une bonne résistance mécanique de la paroi intérieure, une isolation acoustique élevée.

De par ses propriétés, le bloc béton d'argile expansée répond aux nouvelles obligations dues à la RT 2012. L'argile confère légèreté et résistance thermique élevée tout en conservant des propriétés mécaniques importantes. Avec le bloc béton d'argile expansée et à joints minces (tolérances maximales de ± 1,5 mm en hauteur et épaisseur définitive du joint de l'ordre de 1 mm) on réalise à épaisseur de mur constante des parois encore plus isolantes. De plus, les blocs d'argile expansée sont incombustibles et peuvent être coupe-feu 6 heures.

Son faible poids (comparativement aux blocs béton traditionnels) et sa facilité de mise en œuvre promettent un bel avenir à ce produit.

## BIBLIOGRAPHIE

[www.blocalians.fr/](http://www.blocalians.fr/): site du fabricant **Blocalians**

[www.argex.be/](http://www.argex.be/): site du fabricant **Argex**

[www.terrealstructure.com/](http://www.terrealstructure.com/): site du fabricant **Terreal**



[www.klein-agglomeres.fr/pages/maconnerie-calimur.html](http://www.klein-agglomeres.fr/pages/maconnerie-calimur.html) : site du fabricant **Klein Agglomérés**  
[www.liapor.com/fr](http://www.liapor.com/fr) : site du fabricant **Liapor**  
[www.laterlite.fr](http://www.laterlite.fr) : site du fabricant **Laterlite**  
[www.domus-materiaux.fr](http://www.domus-materiaux.fr) site du fabricant **Domus** (le monomur n'est plus distribué pour le moment)

Documentations techniques : [Bloc Super 33 Terreal](#) / Topargex

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

« **L'isolation thermique écologique** », Jean-Pierre OLIVA et Samuel COURGEY, éditions Terre Vivante