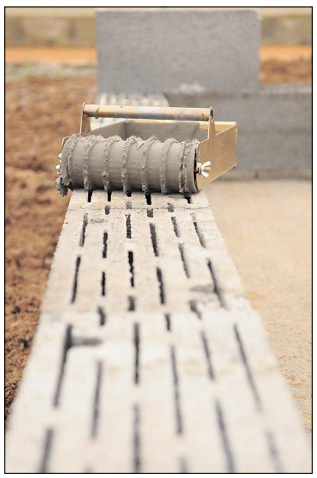

© Cerib

© FFTB

© Alkern

Maçonneries isolantes

LA COURSE À LA THERMIQUE

Soumises aux exigences croissantes de la réglementation, les maçonneries isolantes ont gagné en performances thermiques et composent aujourd'hui un large éventail de solutions.

Au début des années 2000, avant la RT2005, les briques monomur ont le vent en poupe. Ces éléments de 30 cm à 37,5 cm de large intègrent des lames d'air isolantes (jusqu'à R= 3,5 m².K/W) et assurent les fonctions porteuses. Les exigences thermiques ayant augmenté, les fabricants ont transféré ces pratiques aux briques en terre cuite de 20 cm (jusqu'à R= 1,5 m².K/W), permettant de réduire l'épaisseur d'isolant à rapporter et de gagner quelque 3 % en surface habitable*. Un temps distancés par cette offre dans la maison individuelle, les industriels du béton ont répliqué avec des blocs creux remplis d'isolant, aux performances alignées sur celles des briques de 20 cm, avant de présenter en 2017 des solutions à base de mousse de ciment (jusqu'à R= 1,8 m².K/W).

Isolation répartie ou rapportée

En parallèle de cette compétition briques-blocs béton, des solutions alternatives existent. Que ce soit en monomur ou en bloc isolant, le béton cellulaire, les blocs d'agrégats légers en pierre ponce, ardoise ou argile expansé, mais aussi les blocs porteurs en bois viennent enrichir le marché dit des « maçonneries isolantes ». Une qualification qui apparaît d'abord « *dans les guides Rage de 2014, qui distinguent les maçonneries isolantes de type A, dont la conductivité est inférieure à 0,2 W/(m².K), de celle de type B, comprise entre 0,2 et 0,4 W/(m².K),* détaille Olivier Dupont, manager du département produits et ouvrages au Centre technique des matériaux naturels de construction (CTMNC). *Si presque toutes les maçonneries isolantes aujourd'hui sont de type A, il faut différencier les solutions monomur assurant toute l'isolation – on parle alors d'isolation répartie – et les briques isolantes, généralement de 20 cm d'épaisseur, qui nécessitent une isolation rapportée en complément* ». ▮

* Selon l'étude *Bonus de constructibilité, des bâtiments exemplaires avec la brique,* de Pouget Consultants pour la Fédération française des tuiles et briques, janvier 2017.

Enquête réalisée par Hugo Leroux

MAÇONNERIE ISOLANTE DE type a R=1.04

ISOLANT 100% NATUREL

POSE COLLÉE GAIN DE TEMPS 30%

RÉSISTANCE MECA B60 (fb 8.85 Mpa)

ENDUIT Rt_3

ACOUSTIQUE RENFORCÉE

SISMIQUE CONFORME Eurocode 8

AIR'BLOC®

Brevet - Dépôt n° 14 56798

Le bloc isolant Bas Carbone

L'association d'un béton de granulats courants et d'un béton isolant minéral Air'Mousse® pour la construction de bâtiments collectifs (R+5) et de maisons individuelles.

BIM&CO
The BIM Content Company

- ***R = 1.04 m².K/W***
- ***Support d'enduit Rt_3***
- ***Sismique conforme EC8***
- ***B60 (R+5)*** - *Collectif et individuel*
- ***Qualité de l'air intérieur :*** *innocuité A+*
- ***Sécurité incendie A1*** *(Incombustible M0)*
- ***Excellente réduction acoustique de 44 dB*** *sans doublage*
- ***Bas carbone (PEBN 2018)*** - *faible empreinte carbone : 14 kg/m² d'equ. CO²*
- ***Inertie thermique offrant un important niveau de confort,*** *été comme hiver*
- ***Rectifié pour une rapidité de pose,*** *une réduction de la pénibilité et gain carbone*

LABEL D'OR ÉLU PRODUIT DU BTP PAR LES PROFESSIONNELS 2017

LCA FFB 2017 RÉPONSE GROS ŒUVRE

Résistance Thermique Paroi R1.04 m². K/W

Résistance Thermique avec R5.00 m². K/W TH32 10 + 120 mm

Ne cherchez plus, les maisons de demain seront AIR'BLOC®, passives, écologiques, économiques et confortables...

Plus d'informations sur www.airbloc.fr

PERIN GROUPE

L'innovation en béton

www.perinetcie.fr

© Conception www.eleveurs-idees.com® 02 99 92 30 30 Photo non contractuelle. Sauf erreur typographique. CTB – MARS 2018

LES MATÉRIAUX EN COMPÉTITION

Briques terre cuite, bloc béton, béton cellulaire ou pierre ponce ? Isolation rapportée ou répartie ? Les produits se diversifient et sont conçus de manière à faciliter la mise en œuvre.

© FFTB

La brique reste très appréciée dans la maison individuelle, se déclinant en version isolante ou monomur, avec des R allant de 0,80 à presque 7 m².K/W selon les produits employés.

Si les briques monomur, qui ne se sont jamais réellement imposées sur le marché, sont toujours disponibles, l'apparition de briques isolantes de 20 cm aux performances allant jusqu'à R = 1,5 m².K/W a constitué une alternative plus attractive. *« Les briques monomur nécessitent une mise en œuvre parfaite, ce qui exige plus de temps et d'attention. Les habitudes restent plus ancrées sur l'isolation rapportée, notamment intérieure »,* observe Philippe Guery, chef de marché gros œuvre chez Terreal. *« L'équation économique est plus favorable aux briques isolantes avec une isolation rapportée en intérieur »,* confirme Olivier Dupont, du Centre technique des matériaux naturels de construction (CTMNC). Contrairement à l'Allemagne, où il est très répandu, le monomur subsiste pourtant en France, pour des *« clients soucieux de se débarrasser de la pose de l'isolant rapporté, ou sensibles à la performance thermique grâce à son excellente inertie et ses propriétés perspirantes »,* souligne Gérald Merlin, responsable marketing et développement chez Wienerberger. L'industriel propose des briques de 42 voire 49 cm, montant jusqu'à des R de 4,5 m².K/W en version « classique », ou de 6,5 m².K/W grâce à l'insertion d'isolant dans les alvéoles. *« L'aspect sain du matériau, sans isolant générateur potentiel de COV, est également apprécié dans l'agroalimentaire pour des raisons sanitaires »,* poursuit Gérald Merlin.

Malgré les fortes disparités liées aux habitudes régionales, les briques en terre cuite ont ainsi gagné des parts de marché entre 2000 et 2015 sur les blocs béton, jusqu'à faire jeu égal sur le logement individuel. Les fabricants de briques ont plus récemment développé des gammes adaptées à l'habitat collectif en termes de résistance mécanique et au feu, jusqu'à R+4.

Le béton contre-attaque

Ces dernières années, les spécialistes du bloc béton ont cependant rattrapé ce retard. Là où le produit « classique », souffrait d'une faible performance d'isolation (de l'ordre de R = 0,23 m².K/W pour 20 cm), les offres à base de granulats légers ou d'éléments creux remplis d'isolants, type polystyrène ou laine de roche, ont permis d'atteindre des R comparables aux briques isolantes de 20 cm.

Puis en 2017, le groupement d'intérêt économique France Blocs (Alkern, Seac, Fabemi) a présenté une innovation avec LafargeHolcim, qui a développé une mousse de ciment aérée baptisée Airium. L'injection de cette mousse dans les cavités des blocs, bien adaptée à une mise en œuvre industrielle, permet de pousser leur résistance jusqu'à R = 1,8 m².K/W. Hors de ce GIE, Perin Groupe propose également son propre bloc à base de mousse ci-mentière. Cependant, les blocs Airium demeurent deux fois plus coûteux que les classiques. *« C'est vrai pour le prix du bloc seul, mais il faut prendre en compte l'isolant économisé et le gain de surface intérieure. Ramenée au prix du mètre carré, l'économie peut être significative »,* relativise Jérôme Mauroy, responsable marketing chez Fabemi.

Diversification et pris en compte du carbone

Mais il n'y a pas que la brique et le béton dans la vie. D'autres produits se positionnent, à la manière des briques monomur, sur des marchés de niche. Les fabricants de béton cellulaire mettent ainsi en avant les propriétés à la fois perspirantes (gestion de l'humidité), de résistance au feu et d'inertie thermique de leur matériau… Ainsi que sa faible énergie grise, le matériau étant obtenu à basse température (180 °C) contrairement au ciment ou à la brique. *« Nous axons principalement nos efforts sur le label passif en maison individuelle »,* reconnaît Marc Lacrosse, directeur technique de Cellumat. Le fabricant propose ainsi des blocs monomur montant jusqu'à 49 cm d'épaisseur pour des R allant jusqu'à 6,8 m².K/W.

Ytong propose également des blocs équivalents adaptés aux bâtiments jusqu'à R+4. *« Certes, le matériau est plus coûteux, mais il peut générer des économies, car les blocs sont très isolants et assurent seuls la résistance au feu, ce qui permet d'optimiser le choix de l'isolant. Ils éliminent aussi les ponts thermiques et possèdent d'excellentes propriétés d'étanchéité à l'air »,* argumente François Chardon, directeur marketing et développement d'Ytong.

L'expérimentation en cours du label E+C-, préfigurant la prochaine règlementation, favorisera-t-elle ces solutions plus durables ? Pas dans l'immédiat : les premières études menées sur E+C- par les différentes organisations professionnelles montrent que le niveau Carbone 2, le plus exigeant, peut être atteint en logements collectifs pour tous les systèmes constructifs, le vecteur énergétique étant prépondérant en maisons individuelles.

Quid des critères autres que le carbone ? *« À plus long terme, l'approche multicritère ne pourra pas être ignorée et le recueil de l'ensemble des données des fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) l'anticipe »,* veut croire Lionel Monfront, directeur produits marchés du Centre d'études et de recherches de l'industrie du béton (Cerib). Du reste, les industriels se disent tous engagés dans une logique de réduction des impacts énergétiques, en jouant sur la cuisson du clinker pour le béton ou de la terre cuite chez les briquetiers, ou par l'incorporation de matériaux recyclés ou biosourcés. Alkern propose ainsi Naturbloc Bois, un bloc porteur hybride à base de copeaux de bois recyclés et de ciment. De son côté, Bisotherm a développé Bisogreen, un bloc où la chaux remplace le liant ciment. À noter aussi, Blokiwood, un bloc en bois composé d'isolant minéral ou de fibres de bois.

Quant à l'aspect thermique, le label E+C- ne changera probablement pas la donne. *« Les gammes permettent déjà de répondre aux exigences thermiques les plus poussées, de niveau E4 ou équivalent. La course à la performance thermique des produits devrait bientôt toucher à sa fin »,* prédit Philippe Guery, de Terreal. ■

RÉGLEMENTATION

Les DTU évoluent avec les pratiques

La norme DTU 20.1, rassemblant les règles de l'art incontournables des maçons, devrait subir d'ici fin 2018 une mise à jour importante. *« Le document intègre en particulier le dimensionnement des ouvrages suivant l'Eurocode 6, des dispositions suivant les risques de gel, et le mur double avec ITE »,* explique Olivier Dupont, du Centre technique des matériaux naturels de construction. À plus long terme, des normes expérimentales, en préparation au sein de la commission de normalisation BNTEC-P18E, devraient concerner les ouvrages complémentaires d'interface localisés (OCIL), encore source de problèmes de coordination entre les différents corps de métiers. *« Le premier groupe de travail se consacrera à l'interface gros œuvre-maçonnerie et menuiseries »,* précise Olivier Dupont. ■

MISE EN ŒUVRE

Une facilité de pose avérée

Outre les qualités mécaniques ou thermiques de leurs briques ou blocs, les fabricants travaillent tous à réduire la pénibilité de leurs solutions pour le maçon. En plus de la réduction du poids, cette recherche s'est traduite ces dernières années par une généralisation de la technique dite « à joint mince collé », tant en briques qu'en blocs béton, qui a supplanté les techniques traditionnelles de mortier ciment. Grâce à sa facilité de pose, la majorité des chantiers se font aujourd'hui avec cette technique et depuis peu la pose à « sec » avec des colles non cimentaires en cartouches constitue une nouvelle rupture technologique. Un mode de pose par ailleurs plus propre en chantier, puisque sans eau et moins générateur de déchets. ■

© Ytong

Certaines gammes de béton cellulaire permettent de réaliser du collectif jusqu'à R+4, comme ici les blocs Ytong.

Classique

© Terreal

Brique isolante de 20 cm classique en maison individuelle, la Calibric One de Terreal, avec un R = 1,09 m².K/W, recherche l'équilibre performance/coût. Elle offre une grande rapidité de pose grâce au liant monocomposant Califix.

Moussu

© Fabemi

Fabriqués à base d'agrégats légers ou courants, les blocs de 20 cm de section de la gamme Fabtherm Air de Fabemi disposent d'une âme en mousse de ciment Airium pour des résistances thermiques allant de R = 0,58 m².K/W à 1,77 m².K/W.

Vertueux

© Alkern

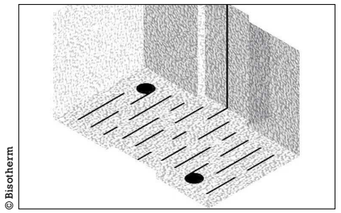
Le Naturbloc Bois d'Alkern est fabriqué à partir de béton intégrant des déchets de bois (PEFC) recyclés. Il présente une performance thermique correcte (R = 0,85 m².K/W) et une résistance mécanique adaptée aux immeubles R+2.

Isolation répartie

© Cellumat

Les PassifBloc + de Cellumat figurent parmi les plus performants du marché. Ils permettent de construire des murs porteurs de niveau passif (jusqu'à R = 9,42 m².K/W pour une épaisseur de 60 cm) sans ajout de matériaux complémentaires.

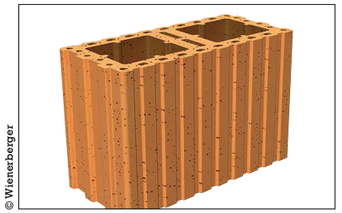
Naturel



© Bisotherm

Alors que le bloc en pierre ponce joue déjà sur son côté naturel et sa plus faible énergie grise, le fabricant Bisotherm va plus loin en éliminant la moitié du liant ciment pour le remplacer par de la chaux dans sa gamme Bisogreen.

À bancher



© Wienerberger

La brique à bancher 20 cm Porotherm de Wienerberger permet de réaliser, en maison individuelle comme en collectif, des acrotères, des murs séparatifs de logements, des refends porteurs, de soubassement ou de clôtures, des meneaux en façade…

L'offre de référence

TYPES	BRIQUE						BLOC BÉTON					PIERRE PONCE		BÉTON CELLULAIRE			
Fabricants	**Terreal**		**Bouyer Leroux**		**Wienerberger**		**Fabemi**	**Seac**	**Seac Perin groupe**	**Alkern**		**Bisotherm**		**Ytong**		**Cellumat**	
Produit	Calibric	Monocalibric	Bio'bric BGV	Bio'bric Mono'mur	Porotherm Homebric	Porotherm Climamur	Fabtherm Air	Bloctherm' air	Easytherm	Bloc Climat	Bloc Vtherm	Bisomark avec isolant organique	Bisogreen	Thermo	Compact	Passifbloc +	Bloc isolant
Type	brique isolante	brique monomur	brique isolante	brique monomur	brique isolante	brique monomur remplie d'isolant	bloc béton isolant rempli de mousse minérale	bloc béton isolant	bloc d'ardoise expansée	bloc roche volcanique rempli d'isolant	bloc roche volcanique	monomur pierre ponce	monomur pierre ponce	monomur béton cellulaire	bloc isolant béton cellulaire	monomur béton cellulaire	bloc isolant béton cellulaire
Épaisseur (cm)	20	37,5	20	30/37,5	20	30/36/42	20	20	20/25	20	20	30/36,5/42,5/49	36,5/42,5	25/30/36,5/42	20/22,5	30/40/50	20/25/30/36,5/40
Hauteur (cm)	31,4	21,9	31,4	21,9	29,9	24,9	20/25	20	20	25	25	24,9	24,9	25/25/25/20	25/25	20/25	25
Longueur (cm)	50	27,5	50	27	50	24,8	50	50	50	50	50	24,7/49,7	24,7	62,5	62,5	60	60
Poids unitaire (kg)	18	19,5	20	15,5/19,5	20	12,1/14,7/17,1	21,4/18,5	19	12,5/15,7	12	12	11 à 25 (selon bloc)	15 à 18 (selon bloc)	17,1/20,5/25/23	17,6/19,8	16/21/21	14,6/18,2/21,9/ 26,6/23,3
Résistance thermique (R) en m². K/W	1,09/1,50	3,09	1/1,25/1,5	2,65/3,09	1,01/1,30/1,45	3,86/4,66/5,51	1,12/1,77	1,01	1,27	2,14	1m². K/W pour le Nord	4,11 à 8,28	3,76 à 4,83	2,78/3,33/4,05/4,67	1,82/2,05	4,99/6,32/7,86	2,39/2,95/3,50/ 4,23/4,61
Variantes	gamme logements collectifs jusqu'à R+ 4 : Calibric R+ (R = 1,16)	-	gamme de 25 cm plus isolante, gamme habitat collectif (R= 1/1,5)	système Mur'max associant deux briques monomur et une couche d'isolant pour R= 7,5	gamme logement collectif (Porotherm Citibric) ; briques de 25 cm (R= 1,71) et briques de 15 cm (R= 0,8)	gamme logement collectif ; version sans isolant allant de 37 cm (R= 3,14) et 42 cm (R= 3,91)	version R= 0,65 à maçonner	bloc poteau, bloc tableau, bloc linteau	version habitat collectif R+4	version immeuble d'habitation, bloc Cocon avec isolant liège R= 1,7, bloc confort R= 1 ou R= 1,3 (polystyrène)	version 25 cm	Bisomark (bloc rempli d'isolant organique)	pierre en béton léger lié à la chaux	version 25 cm pour utilisation avec isolation rapportée	version 22,5 cm ; gamme logement collectif jusqu'à R+4 Verti 20 et 25 cm	Energiebloc, épaisseur 40 et 50 cm	M211, gamme de maçonnerie à isoler ; système constructif Giga Sys pour les bâtiments jsuqu'à R+4
Accessoires (rupteurs, etc.)	angle, tableau, linteau, chaînage, brique à bancher pour acrotère, coffre de volet roulant, planelle de rive	rehausse, angle, tableau, ébrasement, chaînage, planelle, coffre volets roulants, linteau	coffre, linteau, planelle, brique acrotère, pilier	coffre, linteau, planelle, brique acrotère, pilier	coffre, linteau, prélinteau, planelle, appui, pilier	coffre, linteau, prélinteau, planelle, appui, pilier	angle et double-angle, linteau, réhausse, planelle	linteau, tableau, poteau	linreau, angle, planelle, corniche, module	coffre, planelle	-	angle, multiangle, feuillure, bloc demi, appui de baie, bloc en U	angle, multiangle, feuillure, linteau, bloc pilier, appui de baie, bloc en U	planelle, U coquille, linteau, coffre et coffre tunnel pour volets roulants	planelle, U coquille, linteau, coffre et coffre tunnel pour volets roulants	chaînage, planelle, d'assise, demi-coffre BBI, coffre tunnel, linteau	chaînage, planelle, d'assise, demi-coffre BBI, coffre tunnel, linteau
Tenue au feu (REI) en minutes	30 avec doublage 100 + 13	180	30 ou 60 suivant nature du doublage	180	30	60	60 (mur seul)	REI 60 sur mur seul	120	120	60	F 90	F 30	180	120	classe A1	240
Résistance à la compression (RC)	80	80	60 à 90 suivant modele	80	80	60	1,12 (B50) 1,77 (L40)	60	L40/L60	L30	L30	SFK : 1,6/2/4	SFK : 1,6/2	RCN 3	RCN 4	MVn250, RCN = 2 N/mm²	MVn350, RCN = 3 N/mm³
Résistance moyenne en compression EC8 (fb) en Mpa	10	9	7,5 à 8,75 suivant modèle	9,2	10	7,5	6,8 (R= 1,12) 5,9 (R= 1,77)	8,1	4 ou 6	4,43	4.43	2 à 5	2 à 2,5	2,83	3,78	1,89	2,83
Résistance caractéristique (fk) en Mpa	3,1/3,9	2,1	2,8 à 4,9 suivant modele	3,86	-	3,35 / 3,91	2,55 (R = 1,12) 2,26 (R = 1,77)		2,3/3,1	2,8	1,77	0,90/1,30/1,80/2,00	0,95/1,50	1,94	2,47	1,37	1.94
Module d'élasticité (E) en Mpa	3 100/3 900	2 100	4 400	2 645	-	4 000	-	béton de granulats courants	2 300/3 100	2 800	1 770	855 à 1 900	1 235	1 940	2 470	1 373	1 938
Affaiblissement acoustique R_w (C ; Ctr) en dB	36 (mur nu) 47 (doublage laine de roche)	45	41 (mur nu) 59 (doublage laine de roche)	42 (ép. 30 cm) 45 (ép. 37,5 cm)	36 (mur nu) 43 (doublage)	44/46	43 (mur seul R= 1,12) 38 (mur seul R= 1,77)	45 (mur nu R_w + C) 43 (R_w + Ctr)	38 (mur seul) 60 (doublage PSE Th 30 ép. 13+120)	55 (doublage laine minérale)	41 (mur nu) 56 (doublage laine minérale)	45 à 49 (mur nu, selon blocs)	45 à 49 (mur nu, selon blocs)	49 (-1 ;-3) (Thermo 36,5 sans doublage) 69 (-3 ;-10) (doublage LM 45 + 13)	45 (0;-3) (Compact 20 : sans doublage) 61 (-1 ;-6) (Calibel 100 + 13)	-	40 (-1,-4) (MVn350 ép. 20 cm) / 43 (-2,-5) (MVn350 ép. 25 cm) / 45 (-2,-5) (MVn350 ép. 30 cm) / 50 (-1,-3) (MVn350 ép. 40 cm)
Mise en œuvre	mortier colle ou liant Califix	mortier colle	mortier joint mince Bio'bric ou colle Fix'bric	mortier colle	mortier traditionnel, colle Dryfix ou maçonnerie roulée	mortier traditionnel, colle Dryfix ou maçonnerie roulée	mortier colle	mortier colle	mortier colle	mortier colle	mortier colle	mortier colle	mortier colle	mortier colle	mortier colle	mortier colle	mortier colle
Statut	DTA	DTA	DTA	DTA	DTA	DTA	en cours	-	DTA	non	non	Allgemeine baufsichtliche Zulassung : Z-17.1-1 026	Allgemeine baufsichtliche Zulassung : Z-17.1-1 003	DTU 20.1	DTU 20.1	CE	certif NF, conforme au DTU 20.1

Tableau non-exhaustif réalisé en fonction des réponses des fabricants