

Avis Technique 16/04-468

Annule et remplace l'Avis Technique 16/97-346

Mur
Wall
Wand

Fixolite BL

Titulaire : Société FIXOLITE
170, rue Vanderwelde
B-6230 Thiméon
(Belgique)

Tél : 00 32 71 25 87 90
Fax : 00 32 71 25 87 98
Internet : www.fixolite.be
E-mail : info@fixolite.be

Usine : Société FIXOLITE
170 rue Vanderwelde
B-6230 Thiméon
(Belgique)

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n°16

Produits et procédés spéciaux pour la maçonnerie

Vu pour enregistrement le 15 juin 2004



Secrétariat de la commission des Avis Techniques CSTB, 4, avenue du Recteur-Poincaré, F-75782 Paris Cedex 16
Tél. : 01 40 50 28 28 - Fax : 01 45 25 61 51 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 16 de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 1^{er} décembre 2003 et le 15 mars 2004, le procédé de mur portant la dénomination commerciale FIXOLITE exploité par la Société FIXOLITE. Le Groupe Spécialisé a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 16/97-346. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France européenne.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé de réalisation des murs en béton ou béton armé, à l'aide de blocs de coffrage en aggloméré bois-ciment avec (cas des murs extérieurs) ou sans isolant thermique complémentaire inséré dans les alvéoles des blocs.

Le mur porteur est réalisé par remplissage in situ des blocs coffrages avec du béton et consiste en un voile d'épaisseur variable de 9 à 27 cm, suivant la largeur des blocs et l'épaisseur de la plaque isolante. Ce voile béton est systématiquement interrompu au droit des parois transversales des blocs coffrages.

Les revêtements intérieurs sont ceux applicables sur maçonnerie traditionnelle en blocs de béton.

Les revêtements extérieurs sont réalisés en mortier traditionnel de liants hydrauliques (application en trois couches) ou en enduit monocouche armé d'un treillis en fibres de verre résistant aux alcalis ou en enduit monocouche appliqué sur un dégrossi (gobetis) ou encore par bardage en petits éléments manufacturés mis en oeuvre par fixation individuelle directe sur les blocs coffrages, en respectant les dispositions définies dans le Dossier technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé, limité par la capacité portante du voile béton constituant l'âme du mur, tel qu'il résulte de l'application des DTU et Règles de calcul en vigueur, complétées par les prescriptions particulières données dans le Cahier des Prescriptions Techniques ci-après.

Les zones d'exposition au sens du DTU 20.1 acceptées pour le mur FIXOLITE enduit sont (outre les façades abritées) :

- les zones a, b et c jusqu'à 28 m de hauteur ;
- la zone littorale front de mer inclus, ce dernier étant cependant limité, pour les façades revêtues d'un enduit adhérent, aux maisons individuelles dont la hauteur des murs ne dépasse pas 6 m.

Le mur FIXOLITE revêtu d'un bardage étanche à l'eau peut être utilisé dans toutes les zones d'exposition au sens de ce même DTU.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Stabilité

La stabilité des bâtiments peut être normalement assurée sous réserve des vérifications selon les Règles de calcul correspondantes en vigueur et les prescriptions particulières données au paragraphe 2.3 ci-après.

Sécurité incendie

Le voile de béton coffré constituant l'âme du mur FIXOLITE peut présenter différentes épaisseurs (de 7 à 27 cm) et son parement intérieur peut être réalisé en plaques de plâtre.

Le mur peut, sans aucune restriction, satisfaire à la réglementation pour les habitations de la première et de la deuxième famille.

Compte tenu des conditions et du résultat de l'essai effectué sur un mur chargé verticalement (Belgique, 1982), pour l'utilisation du mur dans les autres domaines d'emploi, il convient de respecter les prescriptions données au paragraphe 2.3 ci-après.

Dans le cas des bâtiments d'habitation appartenant à la troisième famille, il convient de s'assurer du classement de réaction au feu des éléments de bardage fixés sur le mur ainsi que de la masse combustible mobilisable de la paroi extérieure en vue de la vérification de la Règle dite du « C + D ».

Isolation thermique

Dans les locaux chauffés, seuls les blocs de 30 cm d'épaisseur et d'épaisseur d'isolant minimale de 9 cm peuvent satisfaire à eux seuls à la réglementation thermique, RT2000. Les autres blocs devront recevoir une protection thermique rapportée. La vérification au cas par cas est à effectuer selon les « Règles Th-U » à partir des valeurs données, à titre d'exemples, dans les tableaux des coefficients de transmission donnés en page 3.

Isolation acoustique

Le procédé peut permettre de satisfaire à la réglementation en matière d'isolement contre les bruits de l'espace extérieur, lorsque l'isolement requis est égal à 30 dB.

Lorsque l'isolement requis est de 35 dB, le voile béton constituant l'âme du mur doit avoir une épaisseur d'au moins 12 cm. L'utilisation du procédé dans les autres zones requiert une étude particulière.

En ce qui concerne les murs séparatifs de logements, les modalités de réalisation données au Dossier technique établi par le demandeur peuvent permettre de satisfaire à la réglementation. Une plasticité convenable du béton coulé in situ, afin d'assurer un bon remplissage et une bonne adhérence aux parois des blocs coffrages, est indispensable pour obtenir les performances d'isolement acoustique visées.

Étanchéité des murs extérieurs

Dans les limites d'exposition modulées en fonction du revêtement extérieur prévu, elle est considérée comme normalement assurée moyennant le respect des prescriptions pour la réalisation des points singuliers et des revêtements extérieurs précités.

Risque de condensation superficielle

Le procédé permet de réduire sensiblement les ponts thermiques et élimine par conséquent les risques de condensation superficielle.

Confort d'été

Pour la détermination au moyen des Règles Th-I de la classe d'inertie thermique quotidienne des bâtiments, qui constitue un facteur important du confort d'été, les murs extérieurs de ce procédé comportant l'incorporation de plaques isolantes dans les blocs sont à considérer comme des murs à isolation extérieure constituant des « parois verticales lourdes ».

Finitions - Aspect

Les finitions prévues à l'intérieur sont classiques : plaques de plâtre collées ou enduit en plâtre projeté.

L'aspect extérieur est celui des enduits aux mortiers hydrauliques ou RPE ; en cas de bardage, l'aspect est celui des éléments correspondants.

2.2.2 Durabilité - Entretien

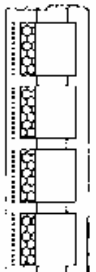
Les problèmes de durabilité peuvent se présenter essentiellement au niveau de la conservation des enduits extérieurs en mortier, directement soumis à l'action des agents de vieillissement naturels : il importe donc que leurs caractéristiques mécaniques (retrait, module, résistance) ne soient pas trop élevées et que le retrait des blocs soit en grande partie réalisé afin d'éviter les risques de fissuration au droit des joints verticaux.

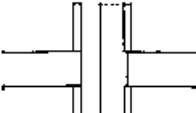
2.2.3 Fabrication et mise en oeuvre

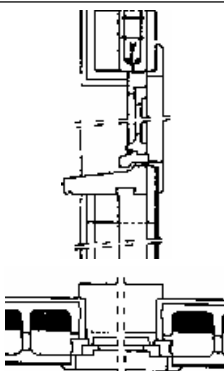
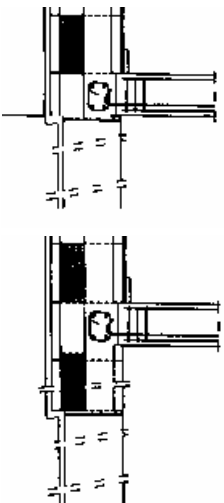
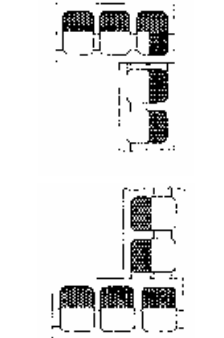
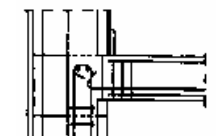
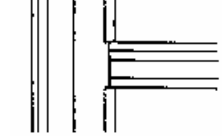
La fabrication des blocs FIXOLITE fait l'objet d'un autocontrôle dont les résultats sont consignés dans le registre d'autocontrôle. Le fabricant est tenu de transmettre périodiquement, mais au moins deux fois par an au CSTB les fac-similés de ce registre.

La mise en oeuvre ne pose pas de problème particulier par rapport à la famille des procédés des blocs coffrages isolants.

VALEURS CALCULEES PAR LE CSTB
sur la base des valeurs tabulées pour les bétons de copeaux de bois

Coefficient de transmission surfacique U_p ⁽⁴⁾		
Coupe indicative	Désignation de la paroi	Coefficient U_c W/ (m².K)
	<u>Bloc de 25 cm</u>	
	1+4.5+4+12+4.5+1 ⁽¹⁾	
	1+4.5+7+9+4.5+1 ⁽¹⁾	0.63
		0.48
	<u>Bloc de 30 cm</u>	
	1+4.5+9+12+4.5+1 ⁽¹⁾	0.41
	1+4.5+12+9+4.5+1 ⁽¹⁾	0.34

Coefficient de transmission linéique ψ_i ⁽⁴⁾		
Coupe indicative	Liaison du plancher bas avec :	Coefficient Ψ en W / (m.K)
	Refend de 25cm ⁽³⁾	0.66

Coefficient de transmission linéique ψ_i ⁽⁴⁾		
Coupe indicative	Liaison de la façade avec :	Coefficient Ψ en W/ (m.K) ⁽²⁾
	<u>Une menuiserie</u>	
	- Linteau	0.09
	- Appui	0.48
	- Tableau	0.09
	<u>Un plancher bas de 20cm</u>	
	Sur terre-plein	0.50
	Avec isolation sous plancher	
	Avec isolation continue sous chape	0.16
	Sur vide sanitaire ⁽³⁾	
	Avec isolation sous plancher	0.40
	Avec isolation continue sous chape	0.31
	<u>Un pignon ou une autre façade</u>	
	Angle saillant	0.12
	Angle rentrant	0.08
	<u>Plancher lourd de 20 cm</u>	0.10
	Refend de 25 cm ⁽³⁾	0.10
	<u>Un plafond sous comble perdu</u>	
	Façade et pignon	0

- (1) Épaisseur en cm de l'extérieur vers l'intérieur.
 (2) Valeurs calculées en supposant un bloc de façade de 30 cm.
 (3) Si prolongement sous le plancher ≥ 1 bloc.
 (4) Calculs réalisés avec un isolant en PSE certifié ACERMI 03/054/137 de conductivité thermique 0,035W/(m.K)

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Prescriptions de conception et de calcul

- Les constructions réalisées en blocs coffrages FIXOLITE doivent être conçues au module de 25 cm afin d'éviter le plus possible les coupes transversales des éléments.
- Dans l'hypothèse inverse, la totalité des parois y compris les rattrapages par découpage doit être réalisée en blocs FIXOLITE afin d'assurer un support homogène aux revêtements.
- Les voiles en béton ou en béton armé doivent être conçus conformément au chapitre 3 du Cahier des Clauses Techniques du DTU 23.1, exception faite des armatures de peau qui ne sont pas nécessaires.

La stabilité du voile doit être justifiée par l'application des Règles de calcul de ce même DTU, en tenant compte des prescriptions ci-après qui concernent aussi les dispositions constructives minimales (notamment adaptation pour les épaisseurs inférieures à 12 cm).

Les voiles en béton non armé ne sont considérés raidis que par les planchers, les éventuels raidisseurs latéraux n'étant pas pris en compte. Il en est de même pour les voiles en béton armé coulés dans des blocs coffrages montés à joints alignés et dont les entretoises n'ont pas été découpées à 50 % de leur surface latérale pour permettre la mise en place, si nécessaire, des armatures horizontales.

Pour que les raidisseurs latéraux (verticaux) soient pris en compte (§ 4.22 des Règles de calcul DTU 23.1), leur écartement ne doit pas dépasser les valeurs données dans le tableau ci-dessous :

Épaisseur du voile constituant l'âme du mur (cm)	Écartement maximal des raidisseurs (m)
7 à 9 (limitées au bâtiment de maximum 2 étages sur Rdc)	Absence de raidisseurs latéraux acceptée pour les constructions RdC et comble aménagé (1 plancher lourd) 4,0: pour bâtiments de 2 étages sur rez-de-chaussée
10 à 14	6,0: pour les bâtiments de plus de 4 niveaux
> 15	8,0: pour les bâtiments de plus de 4 niveaux

- Pour la justification sous sollicitations normales, il faut tenir compte de l'affaiblissement de la section transversale brute du voile en béton, dû à la présence des entretoises des blocs.
- Les contraintes de cisaillement dans le voile en béton doivent être justifiées pour
 - les murs des bâtiments de 1 ou 2 niveaux soumis à des sollicitations horizontales importantes et faiblement chargées verticalement ;
 - les murs de contreventement des bâtiments de plus de 2 niveaux.

Les contraintes de cisaillement sont données par la formule suivante :

$$\tau = \frac{h_b T}{L A_H}$$

Notations

T = effort tranchant sollicitant

L = longueur du mur suivant la direction de l'effort

h_b = hauteur des blocs (0,25 m)

A_H = section transversale de la perforation dans les entretoises des blocs.

La contrainte de cisaillement admissible est limitée à 0,4 MPa pour un béton de remplissage de qualité courante.

- Chaînages

Chaînages horizontaux : minimum 2 HA 10

- en tête des murs extérieurs des bâtiments d'un seul niveau (avec charpente en bois) ;
- à chaque intersection d'un plancher avec un mur extérieur ;
- à chaque intersection d'un plancher avec un mur intérieur de contreventement dans les bâtiments de plus de 4 niveaux.

Chaînages verticaux (minimum)

- 3HA6 dans tous les angles du mur extérieur des bâtiments d'au plus 4 niveaux ;
- 3HA8 dans tous les angles du mur extérieur et dans toutes les intersections des murs intérieurs avec le mur extérieur des bâtiments de plus de 4 niveaux.

Les armatures longitudinales des chaînages doivent être liaisonnées par des étriers équidistants de 50 cm au maximum, organisés pour constituer des armatures de couture entre les murs.

L'armature de couture des murs est obligatoire pour tous les bâtiments de plus de 4 niveaux.

Dans ce cas, les murs porteurs FIXOLITE ne peuvent pas être associés à d'autres types de mur qu'en béton banché.

- Contreventement

En l'absence de plancher en béton sous charpente, le plan des entrants de fermes doit être contreventé. Les pointes de pignon doivent être contreventées par la charpente.

- Murs de sous-sol

- La stabilité des voiles de béton constituant l'âme d'un mur de sous-sol peut être assurée par
- la charge verticale sur le mur.
- le ferrailage du voile de béton.

Les planchers en tête des murs de sous-sol doivent constituer un diaphragme horizontal.

- En cas de ferrailage du voile de béton, les entretoises des blocs coffrages doivent être découpées pour permettre la mise en place des armatures horizontales de répartition.
- En cas d'utilisation du procédé pour la réalisation des bâtiments d'habitation appartenant à la troisième famille, l'épaisseur du voile de béton constituant l'âme du mur doit être au moins de 12 cm.

2.32 Prescriptions de fabrication et contrôle

Les contrôles de fabrication doivent être effectués comme indiqué ci-après :

Contrôle des plaques isolantes

A réception, un contrôle des plaques isolantes portant sur les dimensions et la masse volumique doit être effectué.

Contrôle de fabrication des blocs

- Identification des copeaux à chaque arrivage.
- Contrôle du béton frais : teneur en eau (1 fois par poste).
- Vérification des dimensions (1 fois par 10 postes sur 6 blocs).
- Contrôle de la masse volumique apparente (1 fois par semaine et à chaque changement de matière première, sur 6 blocs).
- Résistance à la flexion des parois des blocs (1 fois par semaine et à chaque changement de matières premières, sur 6 blocs).

Spécifications

- Tolérances dimensionnelles ± 5 mm sur largeur et longueur, ± 2 mm sur hauteur.
- Masse volumique apparente sèche (séchage à 105 °C) moyenne 510 kg/m³,
- 95 % de valeurs < 575 kg/m³
- Résistance à la flexion des parois (distance entre appuis : 44 cm)
- moyenne > 1 kN,
- aucun résultat < 0,65 kN.

Un relevé journalier portant sur les incidents de fabrication (nature, conséquences, décisions) et sur le comportement des produits (information en provenance des utilisateurs) doit être mis en place.

2.33 Prescriptions de mise en oeuvre

La mise en oeuvre des voiles en béton constituant l'âme du mur FIXOLITE doit être conforme au Cahier des Clauses Techniques du DTU 23.1.

En outre, compte tenu de l'épaisseur réduite du voile de béton de remplissage, le respect des prescriptions en matière de hauteur de remplissage et plasticité du béton mentionnée au Dossier technique revêt une importance particulière.

Le tenant du système doit attirer l'attention des entreprises utilisatrices du procédé sur les particularités relatives à sa mise en oeuvre et être en mesure, sur leur demande, d'apporter une assistance technique.

Les enduits d'imperméabilisation devront recevoir l'accord des fabricants pour leur application sur le support FIXOLITE.

Les enduits d'imperméabilisation monocouche devront bénéficier d'un Avis Technique en cours de validité, pour une application sur de la maçonnerie traditionnelle.

2.34 Applications en zones sismiques

Les bâtiments visés dans le domaine d'emploi peuvent être réalisés en zones de sismicité I et II sous réserve de renforcements (chaînage horizontal et vertical, encadrement des ouvertures) nécessaires selon la conception de ces bâtiments. Ces renforcements doivent résulter d'études particulières. La possibilité de disposer des armatures verticales et horizontales peut permettre de respecter les dispositions données dans les Règles PS 92 (norme NF P 06-013).

Dans le cas particulier de petits bâtiments, la norme NF P 06014 (référence DTU « Règles PS - M1 89 révisées 92 ») fournit des dispositions constructives dont le respect exonère de l'application des Règles PS générales.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement

Validité

Jusqu'au 15 mars 2010.

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

A l'occasion de la présente révision, ce procédé, qui bénéficie d'une longue expérience d'emploi, n'a reçu aucune modification.

L'expérience a montré que, moyennant l'emploi d'un enduit adapté aux particularités des blocs FIXOLITE, les risques de fissurations de l'enduit sont convenablement maîtrisés.

En conséquence, en l'absence d'élément nouveau, le domaine d'emploi a été reconduit.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n°16*
Bernard BLACHE

*Pour le Groupe Spécialisé n° 16
Le Président
E.DURAND*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

Les blocs coffrages FIXOLITE à base de béton de copeaux de bois sont destinés principalement à la réalisation de murs extérieurs enduits de construction à usage d'habitation, de locaux industriels ou agricoles.

Les murs sont obtenus après empilage à sec des blocs FIXOLITE et remplissage de béton. Une isolation complémentaire de polystyrène expansé ou d'un autre isolant peut être mise en place dans les alvéoles des blocs.

1. Éléments constitutifs du mur FIXOLITE

1.1 Blocs FIXOLITE

Il y a deux types de blocs FIXOLITE en 50 cm ou 1 m de longueur conformes aux dessins ci-après. La gamme comporte dans chaque dimension les blocs spéciaux nécessaires à la réalisation des points singuliers d'une construction : blocs d'angle, demi-bloc, bloc d'about ou de coupe.

Les performances thermiques du mur peuvent être augmentées en insérant dans les blocs une plaque de polystyrène expansé (11-16 kg/m³) ou d'un autre matériau isolant d'épaisseur variable.

Fabrication des blocs

La fabrication comporte les phases successives suivantes :

- réception des matières premières (copeaux de bois, ciment Portland) ;
- mélange dans un malaxeur des différents constituants: les copeaux sont auparavant dépoussiérés; le traitement de minéralisation des copeaux de bois est effectué au début du malaxage ;
- introduction du mélange dans les moules, pressage et expulsion du bloc après retournement du moule
- autoétuvage pendant une semaine ;
- les blocs sont enfin repris, puis calibrés sur leur six faces (fraisage) munis de plaques isolantes éventuelles, puis palettisés et stockés à l'air libre.

Le délai de livraison est de trois semaines.

2. Mise en oeuvre

2.1 Modulation

La distance d'axe en axe des mitoyens ou la largeur hors oeuvre des murs de façade et des murs pignons dans le cas d'une construction isolée doit être un multiple de 25 cm.

Les blocs de 45 cm de longueur (en 30 cm d'épaisseur) ou le bloc spécial de coupe (en 25 cm et 30 cm d'épaisseur) permettent l'adaptation du procédé à des dimensions de constructions intermédiaires.

2.2 Montage du mur

La première assise est posée à bain de mortier et parfaitement réglée de niveau dans les deux sens. Les lits suivants sont montés à sec et les blocs serrés les uns contre les autres de manière à réaliser l'emboîtement des faces latérales.

Les blocs sont remplis de béton en une ou plusieurs fois sur la hauteur d'un étage en fonction de l'épaisseur du noyau de béton (notamment pour une épaisseur du noyau de béton inférieure à 12 cm).

Dans le cas de coulage en plusieurs fois sur la hauteur d'un étage et afin d'améliorer la reprise du bétonnage, le niveau du béton dans les blocs est arrêté à 5 cm environ au-dessous de la face de pose supérieure. Après chaque remplissage, l'horizontalité de la face de pose supérieure des blocs et la verticalité du mur sont vérifiés.

La composition du béton de remplissage des blocs coffrages, notamment dans le cas particulier de faible épaisseur du voile de béton (en dessous de 12 cm) doit être adaptée à l'opération de coulage: consistance au moins plastique avec adjonction de fluidifiants et granulats de faible diamètre.

2.3 Raccord avec le reste du gros oeuvre

a) Refends

Des échancrures sont découpées à la scie, si nécessaire, afin d'assurer la continuité du béton dans les deux murs.

La liaison est armée horizontalement par des barres pliées en équerre ou par des étriers, convenablement ancrés dans les murs.

Tous les murs d'un seul tenant sont montés ensemble.

b) Séparatifs de logements

La réalisation des murs séparatifs de logements, du point de vue de l'isolement acoustique, est possible dans les conditions suivantes :

- mur double constitué par deux parois de 15 ou 20 cm d'épaisseur remplies intégralement avec du béton (sans inserts en polystyrène ni autre isolant), distantes de 3 ou 4 cm. L'espace entre les murs doit être laissé libre ou rempli de laine minérale (polystyrène à éviter) ;
- mur unique de 20 ou 25 cm rempli intégralement avec du béton (sans inserts de polystyrène ni d'autre isolant) enduit au plâtre sur une face et revêtu sur l'autre face par un complexe d'isolation thermique et acoustique, plaque de plâtre sur laine minérale, ayant fait l'objet d'un Avis Technique ;
- mur unique en béton coulé en blocs coffrages de 30 cm de largeur. Le mur ne doit pas contenir d'inserts en polystyrène et est enduit au plâtre sur les deux faces

3. Revêtements extérieurs

Dans le cas de murs enterrés, le revêtement de la paroi, côté extérieur, est réalisé conformément aux prescriptions définies dans le DTU 20.1 pour les maçonneries enterrées de blocs en béton cellulaire autoclavé.

3.1 Revêtements extérieurs des murs en élévation

- Enduit traditionnel en mortier de liants hydrauliques appliqué en respectant les prescriptions ci-après

après préparation du support par dépoussiérage et arrosage superficiel si nécessaire, application sur toutes les parties visibles des blocs d'un dégrossi de 5 mm d'épaisseur destiné à reboucher les joints et à couvrir toute la surface (dosage du dégrossi: 400 kg de ciment CEM II par m³ de mortier) ;

Après un délai de durcissement et séchage de 1 mois du dégrossi, application d'une couche de mortier bâtarde de 10 à 15 mm d'épaisseur dressée et talochée (dosage de la deuxième couche: 50 kg de ciment CEM II et 250 à 300 kg de chaux hydraulique XH 60 ou XH 30 par m³ de mortier) ;

finition après un séchage de 8 à 15 jours soit par une troisième couche en mortier de chaux ou mortier bâtarde de dosage en liant inférieur à celui de la deuxième couche, soit par un revêtement plastique épais appliqué conformément au DTU 59.2.

- Enduit monocouche d'imperméabilisation. Deux techniques d'application de ces enduits sont possibles:

1. application dans une première passe du corps d'enduit avec l'incorporation d'un treillis en fibre de verre résistant aux alcalis (Chomarat WG 210 G). Application après un délai de séchage de minimum 24 heures de la deuxième couche. Réalisation de la finition ;
2. application d'un dégrossi (gobétis) de minimum 5 mm d'épaisseur en mortier de ciment. Après séchage de 7 jours au minimum, application du corps d'enduit sur une épaisseur de 10 mm minimum. Réalisation de la finition (après un séchage suffisant du corps d'enduit).

Les enduits d'imperméabilisation monocouche devront recevoir l'accord des fabricants pour l'application sur le support FIXOLITE.

- Bardage de petits éléments fixés directement sur les blocs. Ces éléments sont soit traditionnels (ardoise naturelle, par exemple), soit non traditionnels et doivent, dans ce cas, avoir été visés par un Avis Technique de système de bardage rapporté formulé par le Groupe spécialisé n° 2 concluant favorablement sur cet emploi.

Le poids maximal des éléments pouvant être fixés directement sur les blocs FIXOLITE est de 100 kg/m².

La fixation est obtenue soit par clouage, soit par agrafage. Ces fixations doivent être protégées contre la corrosion conformément aux dispositions retenues pour la fixation mécanique d'éléments de couverture (DTU de la série 40).

La méthode de détermination de la résistance admissible de la fixation est donnée dans l'annexe ci-après, à titre d'information (voir tableau 1).

Connaissant la résistance admissible de la fixation (C), le nombre de fixations par élément (n) est donné par la formule:

$$n > \frac{F}{C}$$

avec F = effort de dépression au vent extrême sur l'élément de bardage (surface totale de l'élément).

Les planches ci-après montrent des coupes types d'ouvrages en blocs FIXOLITE où figurent notamment les différents profilés métalliques permettant de réaliser les raccordements et extrémités de bardage en ardoise naturelle.

Ces profilés doivent, bien entendu, être adaptés aux différents types d'éléments de bardage.

Les enduits ne doivent pas être appliqués par temps de gel ou temps trop chaud.

Les enduits en mortier doivent, les premiers jours suivant leur application, être protégés, comme indiqué dans le DTU 26.1.

Il est recommandé d'éviter l'emploi de teinte foncée sur les parties exposées à l'ensoleillement.

Tableau 1 – type de fixation (clou)

Section transversale (mm ²)	Longueur (mm)	Tête plate (mm)	Résistance admissible C (kg)
Var 2,5 à 4	50	10 épaisseur = 1	5,44
Var 2,5 à 4	70	10 épaisseur = 1	10,16
2,8	50	10 épaisseur = 0,5	2,56

4. Revêtements intérieurs

Dans le cas d'utilisation de plaques de parement en plâtre, on se référera au DTU 25.41.

Dans le cas d'utilisation d'un enduit en plâtre, on se référera au DTU 25.1.

Dans les locaux à forte hygrométrie (cf. DTU 20.1), on applique un enduit exécuté comme indiqué au paragraphe 3 pour les enduits en mortier de liants hydrauliques.

B. Résultats expérimentaux

Le procédé FIXOLITE a fait l'objet des essais résumés ci-après.

Essais mécaniques

- Module d'élasticité dynamique du béton constitutif des blocs 1300 - 1 800 - 1 500 bars
- Résistance à la flexion des parois des blocs (distance entre appuis : 44 cm) 176230-215 daN.
- Masse volumique apparente du béton constitutif des blocs 480 kg/m³
- Variations dimensionnelles mesurées conformément à la norme NF P 14-304 (en mm/m) (Tableau 2)

Tableau 2

Retrait	Gonflement
7,05	0,73
6,53	0,72
7,50	0,95
3,25	0,62
7,13	0,73
5,68	1,53

Essais de comportement au feu (réalisés en Belgique)

Essais de réaction au feu

Les blocs sont classés non inflammables, Essais d'orientation concernant la résistance d'un mur chargé

Blocs creux de 20 cm - Charge de 39 t/m. Essais selon ISO 834, édition 1973 :

- surpression dans l'enceinte Chaude
20 N/m² + 5 N/m²
- stabilité supérieure à 6 heures.

Essais de capillarité

sur blocs FIXOLITE (CSTB. PV 25-281. 23 Avril 1987) Cf. tableau 3.

Tableau 3

N°	Masse sèche	Masse M d'eau	Surface de la	Coefficient C
bloc	(g)	absorbée en 10' (g)	face Immergée (cm ²)	(%)
1	10 938	277	1 207	7,3
2	11 463	738	1 195	19,5
3	10 641	817	1 197	21,6
4	10 000	979	1 204,4	25,7
5	10 259	317	1 213	8,3
6	10 638	865	1 205,3	22,7
7	10 392	905	1 195,6	23,9
Moyenne	10 619	700 +279 -423	1 202,8	18,4 + 7,3 - 8,1

C. Références

L'utilisation du procédé en Belgique remonte à 1950: il a donné lieu à la réalisation de près de 3 millions de m² de murs (dont près de 2 millions de m² enduits).

Parmi les principales réalisations, on peut citer :

- maison individuelle à Saint Jean De Laur,
- maison individuelle à Fuveau,
- maison individuelle à Adrets De l'Esterel,
- maison individuelle à Marseille,
- maison individuelle à la Penne Sur Haveaune,
- maison individuelle à Calvignac,
- maison individuelle à Nieul Sur Mer,
- maison individuelle à la FARE OLIVIERS,
- maison individuelle à l'ISLE ADAM,
- maison individuelle à AUBAGNE.

ANNEXE

Détermination de la résistance admissible des fixations d'éléments de bardage sur les blocs FIXOLITE

1° On effectue 40 fixations dans les blocs FIXOLITE selon une profondeur correspondant à la profondeur réelle d'enfoncement en oeuvre.

2° On mesure pour chacune de ces fixations les valeurs :

f_{ri} = charge maximale supportée par la fixation (effort axial),

f_{li} = charge correspondant à un déplacement axial de la fixation de 1 mm.

3° On détermine ensuite les valeurs moyennes:

$$\overline{F_l} = \frac{\sum f_{li}}{40} \text{ et } \overline{F_r} = \frac{\sum f_{ri}}{40}$$

et les écarts types:

$$\overline{\sigma_l} = \sqrt{\frac{\sum (f_{li} - \overline{F_l})^2}{39}}$$

et

$$\overline{\sigma_r} = \sqrt{\frac{\sum (f_{ri} - \overline{F_r})^2}{39}}$$

4° Les résistances caractéristiques des fixations sont données par:

$$F_l = \overline{F_l} - 1,85 \cdot \overline{\sigma_l}$$

$$F_r = \overline{F_r} - 1,85 \cdot \overline{\sigma_r}$$

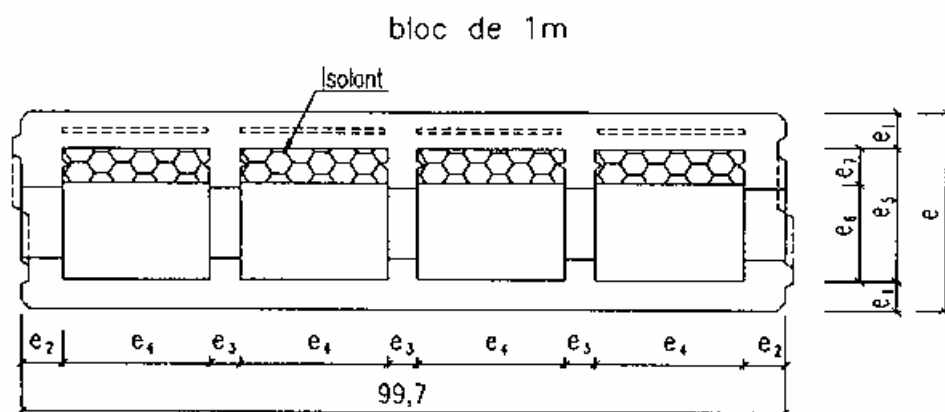
5° La résistance admissible (C) à prendre en compte dans les calculs est la valeur la plus faible entre:

$$\frac{1,75 \cdot F_l}{S} \text{ et } \frac{F_r}{S}$$

où:

S (coefficient de sécurité) = 3.

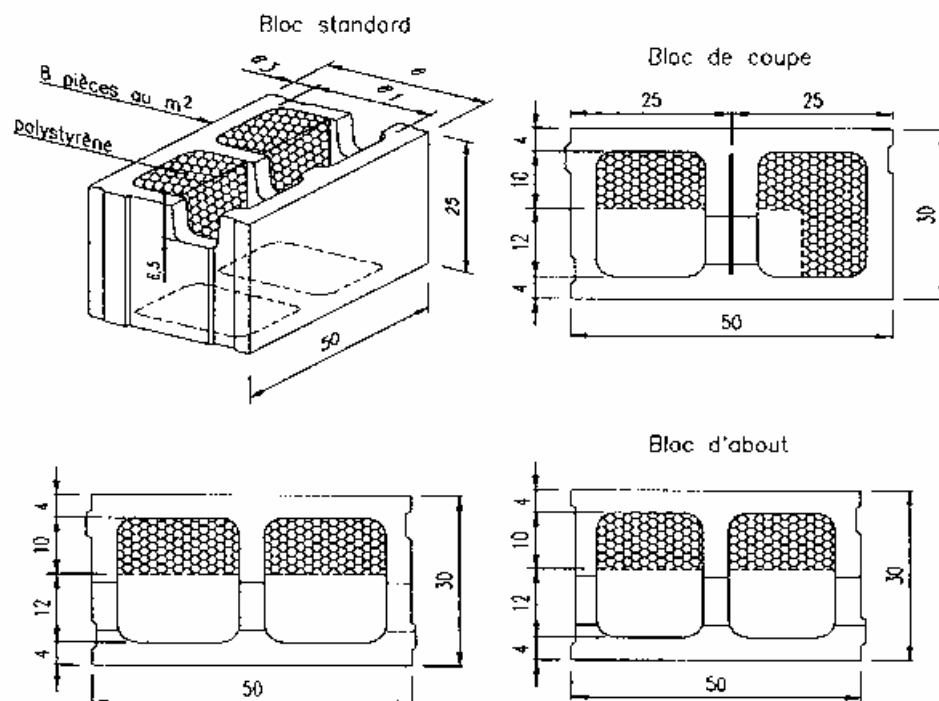
Ce coefficient de sécurité tient compte de la nature du mur FIXOLITE, de la possibilité d'amplification des efforts par le bras de levier entre le point de jonction mur-élément et le point de fixation et de la non prise en compte dans le calcul des recouvrements entre éléments.



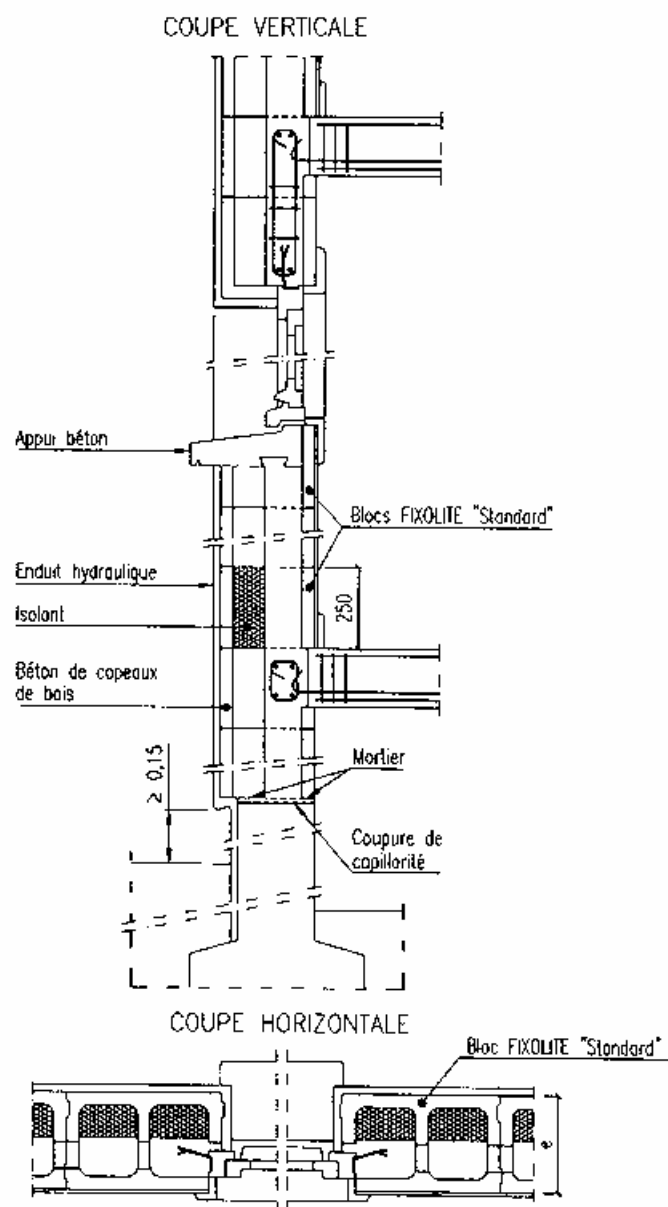
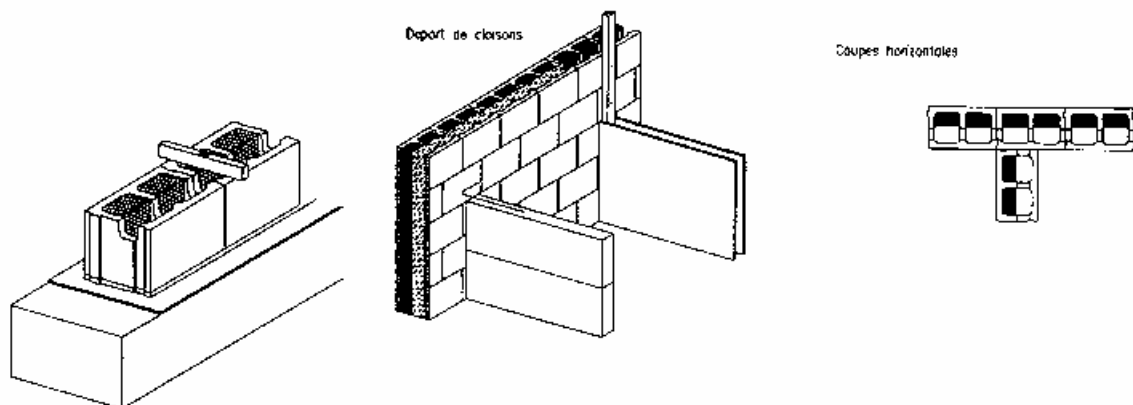
Dimensions

e	e ₁	e ₂	e ₃	e ₄	e ₅	e ₆	e ₇
250	45	42,5	40	198	160	160	0
						140	20
						120	40
						90	70
300	45	42,5	40	198	210	210	0
						180	30
						160	50
						140	70
						120	90
						90	120

Bloc "FIXOLITE"



e	15-20-25-30-36,5
e ₁	9-12-14-16-18-19-20-21-25-27
e ₃	3 3,5 4 4,5 5 5,5 6,5



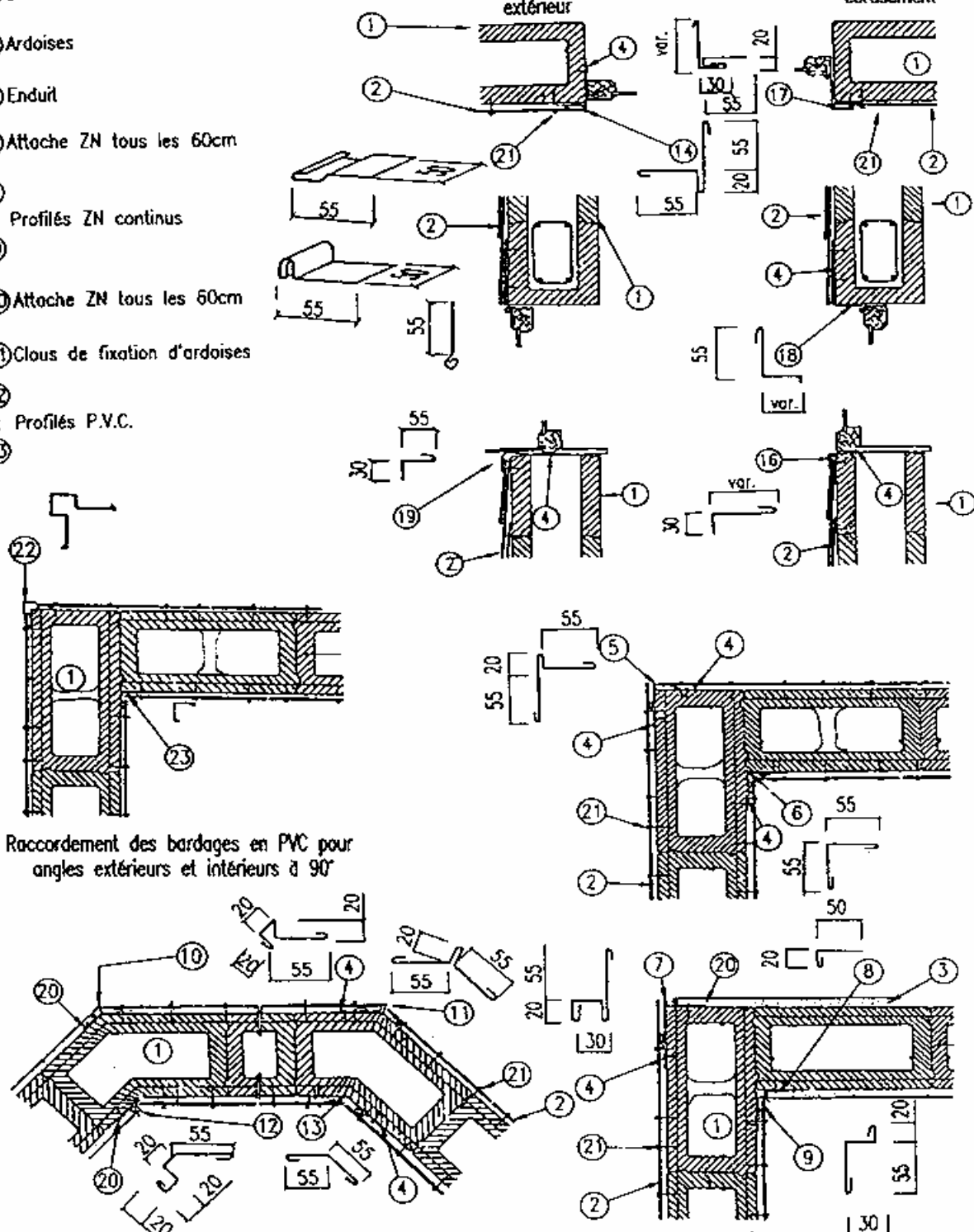
Légende:

- ① Blocs "FIXOLITE"
- ② Ardoises
- ③ Enduit
- ④ Attache ZN tous les 60cm
- ⑤ à Profils ZN continus
- ⑥
- ⑦ Attache ZN tous les 60cm
- ⑧ Clous de fixation d'ardoises
- ⑨
- ⑩ et Profils P.V.C.
- ⑪

BLOC "FIXOLITE"

Menuiserie au nu extérieur

Menuiserie en ébrasement



Raccordement des bardages en PVC pour angles extérieurs et intérieurs à 90°

Raccordement des bardages par profils en zinc pour angles extérieurs et intérieurs à 45°

Raccordement des bardages par profils en zinc pour angles extérieurs et intérieurs à 90°