

(Organisme de contrôle des techniques du bâtiment)

Organisme d'évaluation des produits et méthodes de construction

Organisme de droit public financé conjointement par l'Etat
Fédéral et les Régions



Evaluation Technique Européenne

ETA-05/0001
du 30 avril 2015

Partie générale

Organisme d'évaluation technique,
délivrant l'Evaluation Technique
Européenne

Dénomination commerciale du produit
de construction

Famille de produits à laquelle le
produit de construction appartient :

Fabricant

Usine de fabrication :

Cette Evaluation Technique Européenne
contient :

Cette Evaluation Technique Européenne est
délivrée conformément au Règlement (EU)
N° 305/2011, sur la base du

Deutsches Institut für Bautechnik

Euromac 2

Kit de coffrage non porteur intégré « EUROMAC 2 »
constitué de blocs de coffrage et d'éléments de
coffrage en PSE

Euromac 2 SAS
Parc Industriel du Furst
8 Rue Philippe de Consigny
57730 FOLSCHVILLER
FRANCE

EUROMAC 2 EUROSTYRENE
Parc Industriel de Furst
Rue Philippe de Consigny
F-57730 Folschviller
FRANCE

19 pages dont 11 annexes faisant partie intégrante
de la présente évaluation.

Guide d'Agrement Technique Européen pour
« Kits/systèmes de coffrage à béton intégrés non
porteurs à base de matériaux isolants »

ETAG 009, juin 2002,
utilisé comme Document d'Evaluation Européen (DEE)
conformément à l'article 66 al. 3 du Règlement (UE)
Nr.305/2011.

L'Evaluation Technique Européenne est délivrée par l'Organisme d'Evaluation technique dans sa langue officielle. Les traductions de cette Évaluation Technique Européenne dans d'autres langues doivent correspondre entièrement au document d'origine délivré et doivent être identifiées comme telles.

Cette Évaluation Technique Européenne doit être communiquée dans son intégralité, y compris par voie électronique. Cependant, elle peut être reproduite partiellement, avec l'accord écrit de l'Organisme d'Evaluation Technique la délivrant. Toute reproduction partielle doit être identifiée en tant que telle.

L'organisme d'Evaluation Technique qui la délivre peut annuler cette Évaluation Technique Européenne, en particulier suite à une information de la Commission conformément à l'article 25 al. 3 du Règlement (UE) N° 305/2011.

Partie spécifique

1. Description technique du produit

1.1 Description du produit

Le système de coffrage "EUROMAC 2" est un kit de coffrage intégré non porteur composé d'éléments de coffrage (voir annexes A 1 et A2) et d'éléments accessoires (voir annexe A3) utilisables pour servir de coffrage aux murs en béton coulé sur place, avec ou sans ferraillage. Les éléments accessoires en option sont constitués de bouchons (panneaux d'extrémité), de panneaux pour linteau et de capsules.

1.2 Eléments de coffrage

Les éléments de coffrage se composent de panneaux coffrants (banches) monocouche en polystyrène expansé (PSE), préfabriqués avec des armatures métalliques. Ces armatures se composent de deux fers plats et d'entretoises en fil d'acier reliant les fers plats entre eux. La distance horizontale entre les entretoises est de 150 mm (cote voir Annexes A1 et A2). Celles-ci sont fixées sur les fers plats par soudure par points. Dans l'élément de coffrage fini, la distance verticale entre les armatures métalliques est de 150 mm et les fers plats des entretoises sont complètement enrobés par le PSE (polystyrène expansé).

Les faces supérieures et inférieures des panneaux de coffrage présentent des tenons et mortaises, et les surfaces verticales qui se rejoignent sont profilées en rainure et clavette, ce qui permet d'obtenir à l'assemblage un ajustage étanche. Les faces extérieures sont dotées de rainures en queue d'aronde disposées verticalement. Sur les faces intérieures, les rainures sont pourvues de nervures en queue d'aronde ce qui sert à assurer la liaison mécanique des panneaux verticaux avec le béton. Elles servent aussi au raccordement des bouchons et des panneaux pour linteaux. Les éléments ont des dimensions comprises entre 1000 mm et 1750 mm de longueur et entre 200 mm et 600 mm de hauteur.

L'épaisseur du panneau de coffrage intérieur est dans tous les cas de 45 mm, celle du panneau extérieur est comprise entre 45 et 245 mm. L'épaisseur minimale du voile de béton b_{min} est de 145 mm pour la plupart des éléments, avec une épaisseur maximale correspondante b_{max} de 160 mm. Un seul élément de coffrage autorise l'épaisseur minimale du voile de béton b_{min} de 195 mm (voir Annexes 1 et 2) avec une épaisseur maximale correspondante b_{max} de 210 mm (voir Annexes 1 et 2).

Les éléments spéciaux, tels que les éléments d'angle et les éléments d'extrémité (voir annexe A2), font également partie du kit et sont fabriqués de la même façon.

1.3 Eléments accessoires

1.3.1 Bouchons

Les panneaux d'extrémité (bouchons) sont prévus pour être introduits dans les espaces entre les panneaux de coffrage au niveau des ouvertures dans le mur.

1.3.2 Fond de linteaux

Les panneaux "fond de linteaux" sont prévus pour être introduits dans les espaces interstitiels situés entre les panneaux de coffrage pour constituer le fond d'un coffrage pour linteaux. Ces plaques doivent être étayées avant le coulage de béton.

133 Capsule

Les capsules décrites dans l'annexe A3 sont en matière plastique. Elles protègent les surfaces de coupe des fers plats contre la corrosion et servent à protéger des risques de blessures pendant les travaux.

2 Spécification de l'emploi prévu conformément au Document d'Évaluation Européen applicable (DÉE)

Le kit est conçu pour la construction de murs extérieurs ou intérieurs pouvant être en surface ou enterrés, porteurs ou non-porteurs, y compris des murs soumis aux prescriptions en matière d'incendie.

Si l'on utilise ce procédé pour la construction enterrée, il convient, en fonction de la présence d'eau sous pression ou non sous pression, de prévoir une étanchéité conforme à la réglementation nationale. L'étanchéité doit être protégée contre les dommages mécaniques au moyen d'une couche de produit d'étanchéité résistant aux chocs.

Les performances indiquées dans la section 3 ne seront valables que si les éléments de coffrage sont utilisés conformément aux indications et conditions stipulées dans l'annexe (B).

Les méthodes de contrôle et d'évaluation à la base de la présente ETE presupposent une durée d'utilisation du produit d'au moins 50 ans. Cette indication de la durée d'utilisation ne doit pas être comprise comme une garantie du fabricant, mais seulement comme une aide pour choisir le bon produit en fonction de la durée d'utilisation économiquement raisonnable supposée de l'ouvrage.

3 Performances du produit et références aux méthodes utilisées pour leur évaluation

3.1 Résistance mécanique et stabilité (EFAO (exigence fondamentale applicable aux ouvrages de construction) 1)

3.1.1 Façonnage géométrique du voile de béton porteur

En fonction de l'emploi prévu, les murs réalisés avec les éléments de coffrage "EUROMAC 2", sont du type continu conformément à l'ETAG 009, paragraphe 2.2.

3.1.2 Efficacité du remplissage

Compte tenu des instructions des Annexes (B) et de la notice d'assemblage du détenteur de l'ETE, le béton peut être mis en place avec efficacité, sans éclatements de blocs, sans cavité, et enrobant toutes les armatures de renfort.

Les exigences selon l'ETAG 009, paragraphe 6.1.2, sont remplies de façon satisfaisante.

3.1.3 Possibilité de réaliser un ferraillage

Les instructions du guide d'assemblage du détenteur de l'ETE sont appropriées pour que l'on puisse mettre en place des ferraillages pour murs conformément à la norme EN 1992-1-1 ou conformément aux réglementations nationales.

Les exigences selon l'ETAG 009, paragraphe 6.1.3, sont remplies de façon satisfaisante.

3.2 Sécurité en cas d'incendie (EFAO 2)

3.2.1 Réaction au feu

Euroclasse F, Performance non déterminée. **résultats constatés par le CSTB, rapport n°RA09-0402 : EUROCLASSE E.*

3.2.2 Résistance au feu

Etant donné que l'épaisseur minimale du voile béton type continu peut être arrondie à 150 mm, pour les murs avec une résistance minimum du béton à la compression de C16/20 selon le tableau 1 de l'annexe C de l'ETAG 009 on atteint la classe de résistance au feu REI 120.

Evaluation Technique Européenne

ETA-05/0001

Page 5 sur 19 | 30 avril 2015

3.3 Hygiène, santé et protection de l'environnement (EFAO 3)

3.3.1 Dégagement de substances dangereuses

Conformément à la déclaration du fabricant et compte tenu de la banque de données UE¹ les éléments de coffrage "EUROMAC 2" ne contiennent pas de substances dangereuses.

En complément des clauses spécifiques consacrées aux substances dangereuses incluses dans cette ETE, il est possible que d'autres exigences s'appliquent au produit par rapport au domaine d'application de cette ETE (par exemple, transposition de la législation européenne et dans les lois, réglementations et dispositions administratives nationales). Afin de respecter les dispositions du Règlement CE sur les produits de construction, ces exigences doivent aussi être satisfaites lorsqu'elles y sont applicables.

3.3.2 Perméabilité à la vapeur d'eau

La valeur de référence du coefficient de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau du polystyrène expansé (PSE) est, conformément à EN 12524², de $\mu = 60$.

Les valeurs du coefficient de la résistance à la diffusion de la vapeur d'eau du béton en fonction de la densité et du type sont indiquées dans la norme EN 12524 sous forme de tableau.

3.4 Sécurité d'emploi et accessibilité (EFAO 4)

3.4.1 Force d'adhérence entre les panneaux de coffrage et le voile béton

Le polystyrène expansé est relié au béton au moyen de la tenue mécanique des nervures, qui sont disposées verticalement sur toute la surface intérieure des plaques de coffrage à intervalle de 5 cm. Les nervures ayant une largeur de 15 mm, la surface effective de la transmission de l'effort de traction est $0,015 \times 1 \times 20 \text{ m}^2 = 0,3 \text{ m}^2$. Cela représente plus de 20 % de la surface totale des panneaux de coffrage et se traduit par une force d'adhérence de $0,03 \text{ N/mm}^2$, ce qui est suffisant pour satisfaire aux exigences de l'ETAG 004, paragraphe 6.1.4.1.3.

3.4.2 Les exigences selon l'ETAG 009, paragraphe 6.4.1.3 sont remplies de façon satisfaisante

Résistance à la pression de remplissage

La résistance contre la pression de remplissage a été déterminée par des essais sur les éléments de coffrage finis à l'aide d'un dispositif d'essai pneumatique. Le matériau des panneaux de coffrage correspondait aux indications des annexes A1 à A3. La valeur minimale de la pression de rupture était de $0,09 \text{ N/mm}^2$.

Les exigences de l'ETAG 009 paragraphe 6.4.2 sont remplies de façon satisfaisante.

3.4.3 Sécurité contre les accidents corporels en cas de contact superficiel

Lors de leur livraison sur le chantier, les éléments de coffrage ne présentent aucune arête vive ou coupante. Au niveau des ouvertures pour portes et fenêtres, certains éléments de coffrage devront si nécessaire être coupés à la bonne longueur. Immédiatement après avoir coupé les éléments, il faudra placer les capsules en plastique sur les arêtes de coupe des fers plats.

Les panneaux de coffrage présentant une surface souple, il n'y a pas de risque potentiel d'égratignure ou de blessure par coupure pour les personnes.

Les exigences de l'ETAG 009, paragraphe 6.4.3, sont remplis de façon satisfaisante.

3.5 Protection anti-bruit (EFAO 5)

3.5.1 Isolation contre les bruits aériens

L'option "Performance non déterminée" de l'ETAG 009, tableau 3 s'applique.

3.5.2 Absorption acoustique

L'option "Performance non déterminée" de l'ETAG 009, tableau 3 s'applique.

¹ Pour plus d'information voir le guide H: "En harmonisierteres Konzept bezüglich der Behandlung von gefährlichen Stoffen nach der Bauproduktenrichtlinie" (Etude harmonisée concernant le traitement des substances dangereuses conformément à la Directive sur les produits de construction), Bruxelles, 18 février 2000.

² EN 12524:2000: Matériaux et produits pour le bâtiment – Propriétés techniques d'isolation thermique – Valeurs de référence en tableaux

Evaluation Technique Européenne

ETA-05/0001

Page 6 sur 19 | 30 avril 2015

3.6 Economie d'énergie et isolation thermique (EFAO 6)

3.6.2 Résistance thermique

La valeur nominale de résistance thermique R ($\lambda_d = 0,0329 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$) pour le polystyrène expansé des éléments de coffrage dans les conditions d'utilisation finales (avec remplissage de béton) est calculée selon EN ISO 6946³ à partir de la valeur nominale de résistance thermique des panneaux de coffrage R_{DI} selon EN 13163, chapitres 4.2.1 et de la résistance thermique du voile béton R_{DC} . La résistance thermique du béton peut être déterminée à partir des valeurs de conductivité thermique en fonction de la densité, qui sont déterminées sous forme de tableau dans la norme EN 12524.

$$R = R_{DI} + R_{DC} - \Delta R \quad [\text{m}^2\text{K}/\text{W}]$$

En raison de l'impact des armatures métalliques, cette valeur doit être réduite en fonction de la section des parois conformément aux indications du tableau ci-dessous :

Type d'élément de coffrage selon l'Annexe 1	Epaisseur du panneau intérieur du coffrage (mm)	Epaisseur du voile béton (mm)	Epaisseur du panneau extérieur de coffrage (mm)	Epaisseur totale (mm)	Réduction de la résistance thermique du panneau ΔR ----- * 100 $R_{DI} + R_{DC}$ due à la structure des panneaux et à l'impact des armatures [%]
M 121	45	210	45	300	12
Jumbo M175, M20, M100, PM 100	45	160	45	250	12
Jumbo M175+1, M20+1, M100+1	45	160	95	300	8
Jumbo M175+2, M20+2, M100+2	45	160	145	350	6
Jumbo M175+3, M20+3, M100+3	45	160	195	400	4,5
Jumbo M175+4, M20+4, M100+4	45	160	245	450	4

3.6.3 Capacité thermique

Les valeurs de la capacité thermique du béton et du polystyrène expansé sont indiquées sous forme de tableau dans la norme EN 12524.

3.7 Utilisation durable des ressources naturelles (EFAO 7)

L'utilisation durable des ressources n'a fait l'objet d'aucune étude de performances pour ce produit.

Evaluation Technique Européenne

ETA-05/0001

Page 7 sur 19 | 30 avril 2015

3.8 Aspects généraux

3.8.1 Résistance aux détériorations

Agents physiques

Comme indiqué dans le code de désignation du polystyrène expansé utilisé (Annexes A1 à A3), les dimensions des blocs de coffrage ne varient pas plus de 3% lorsque ceux-ci sont exposés à 70°C pendant 48H (DS(70,-)3).

Les exigences de l'ETAG 009, paragraphe 6.7.1.1, sont remplies de façon satisfaisante

Agents chimiques

Conformément à l'annexe A3, les capsules en plastique sont destinées à assurer la protection contre la corrosion des arêtes de coupe des fers plats pendant les travaux de construction. Les entretoises en acier servent uniquement de résistance à la pression exercée par le béton. Lorsque le béton a durci, la liaison adhérente entre celui-ci et les panneaux de coffrage est assurée par les nervures disposées verticalement sur la totalité de la surface intérieure des panneaux de coffrage (voir paragraphe 3.4.1).

Il s'en suit que l'exigence « protection contre la corrosion » selon l'ETAG 009, paragraphe 6.7.1.2 est remplie de façon satisfaisante.

Agents biologiques

L'utilisation de PSE en qualité d'isolant thermique depuis des dizaines d'années a démontré que ce produit protège suffisamment contre les champignons, les bactéries, les algues et les insectes.

Le PSE n'offre aucune source de nourriture et ne comporte normalement aucune cavité où pourrait venir se nicher la vermine.

Les exigences selon l'ETAG 009, paragraphe 6.7.1.3 sont remplies de façon satisfaisante.

3.8.2 Résistance aux dommages en usage normal.

Incorporation de conduits

Les instructions du guide de mise en œuvre donné par le détenteur de l'ETE permettent de réaliser sur site des passages horizontaux nécessaires dans le mur pour l'incorporation de conduits.

Fixation d'objets

Aucun objet ne doit être fixé sur les panneaux de coffrage ; les éléments de fixation assurant la rigidité mécanique doivent se trouver dans le noyau béton.

La justification de la durabilité fait partie intégrante du contrôle des principales caractéristiques. La durabilité n'est garantie que si les dispositions particulières relatives à l'usage prévu conformément à l'annexe (B) sont satisfaites.

4 Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances appliqué, avec références à sa base juridique

Conformément à la décision de la Commission du 05 décembre 1997 (98/279/CE) (JO L 127 du 24/04/1998, p. 26-28), modifiée par la décision de la Commission du 08 janvier 2001 (2001/596/CE) (JO L 209 du 08/01/2001, p. 33-42) le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) (voir annexe V en liaison avec l'article 65 alinéa 2 du Règlement (UE) N° 305/2011) est appliqué conformément au tableau ci-dessous.

Produit	Usage prévu	Niveau ou classe	Système
<p>Kits/Systèmes de coffrage non porteur, à remplir de béton normal et si nécessaire avec ferraillage et constitués de</p> <ul style="list-style-type: none"> - blocs creux en matériaux isolants thermiques (ou une combinaison de matériaux isolants et d'autres matériaux) ou -de panneaux en matériaux isolants thermiques (ou une combinaison de matériaux isolants et d'autres matériaux), consistant en modules de coffrage reliés par des entretoises 	<p>Pour ériger des murs extérieurs et intérieurs soumis aux dispositions relatives à la protection anti-incendie des bâtiments.</p> <p>Pour ériger des murs extérieurs et intérieurs non soumis aux dispositions relatives à la protection anti-incendie des bâtiments.</p>	tous	2+

5 Détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP), tel que prévu dans le Document d'Evaluation Européen (DÉE) applicable

Les détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système d'EVCP sont précisés dans le plan de contrôle déposé au Deutsches Institut für Bautechnik .

Délivré à Berlin le 30 avril 2015 par le Deutsches Institut für Bautechnik

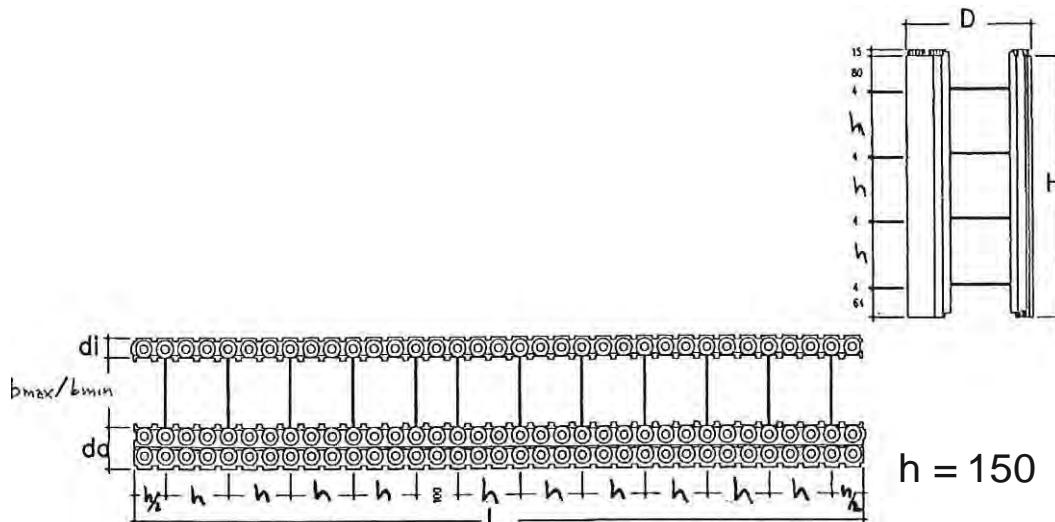
Andreas Kummerow

p.p. Chef de Département



Les éléments de coffrage correspondent aux indications et aux dessins figurant dans les annexes A1 à A4. Les caractéristiques des éléments standards et des éléments spéciaux sont données dans les tableaux ci-après. Le kit de coffrage se compose des éléments de coffrage ci-après :

- Éléments de coffrage standard (annexe A 1)
- Éléments de coffrages d'angle (annexe A2)
- Éléments de coffrage d'extrême (bouchon) (annexe A3)



Type	L	H	D	da	bmax	bmin	di
JUMBO M1 75	175	600	250	45	160	145	45
JUMBO M1 75+1	175	600	300	95	160	145	45
JUMBO M1 75+2	175	600	350	145	160	145	45
JUMBO M1 75+3	175	600	400	195	160	145	45
JUMBO M1 75+4	175	600	450	245	160	145	45
M20	175	200	250	45	160	145	45
M20+1	175	200	300	95	160	145	45
M20+2	175	200	350	145	160	145	45
M20+3	175	200	400	195	160	145	45
M20+4	175	200	450	245	160	145	45
M100	100	300	250	45	160	145	45
M100+1	100	300	300	95	160	145	45
M100+2	100	300	350	145	160	145	45
M100+3	100	300	400	195	160	145	45
M100+4	100	300	450	245	160	145	45
M121	100	300	300	45	210	195	45
PM100	100	300	250	45	160	145	45

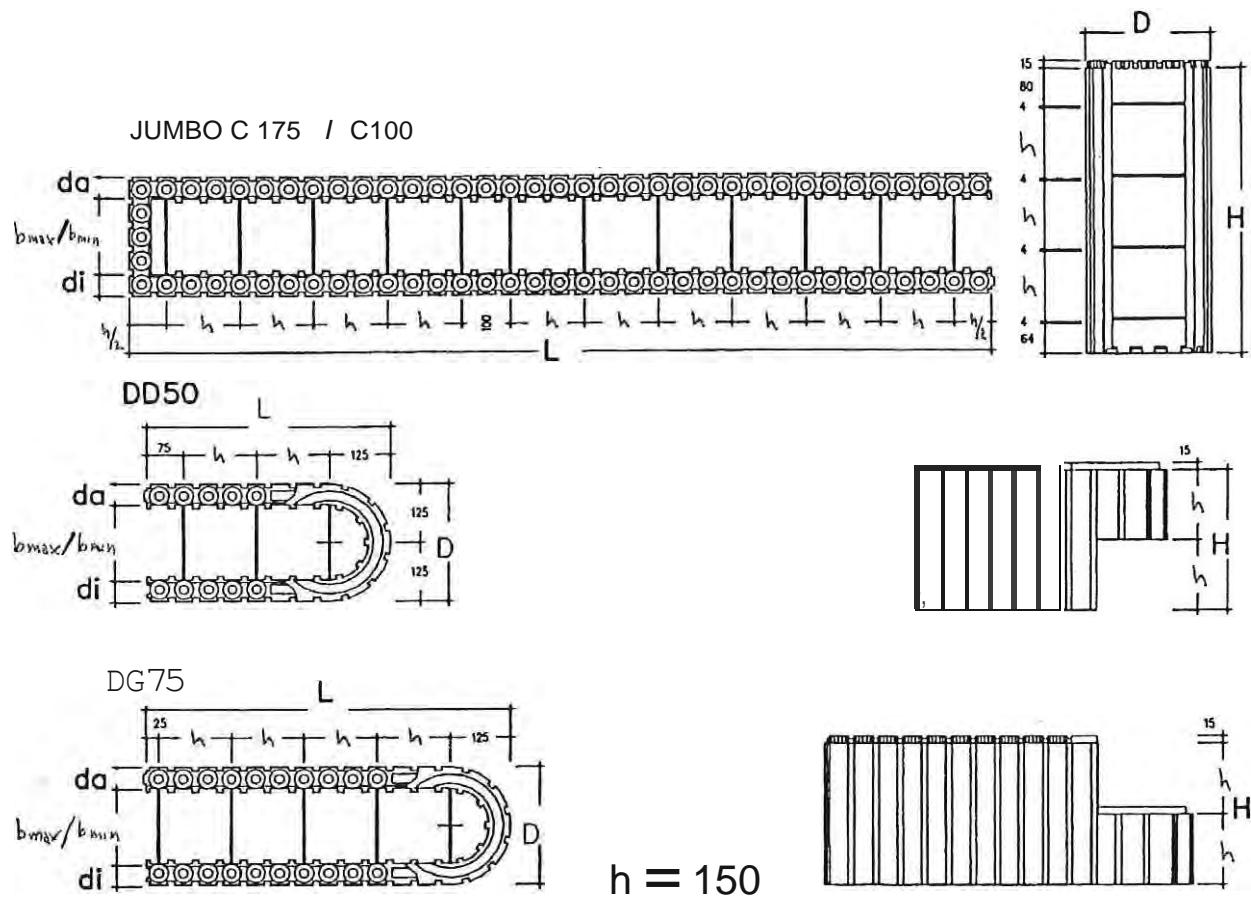
Toutes les cotes sont données en [mm].

Pour les panneaux de coffrage on utilise du polystyrène expansé (PSE-EN 13163-T1-L1-W2-S2-P4-DS(70,-)3-BS200-CS(10)150-DS(N)5-TR100) obtenu à partir de mousse de particules de polystyrène avec une densité de 27,5 à 32 kg/m³ ou une conductivité thermique de $\lambda_d = 0,0329 \text{ W/(m·k)}$ selon EN 13163.

Euromac 2

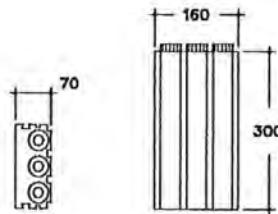
Eléments de coffrage standard

Annexe A1

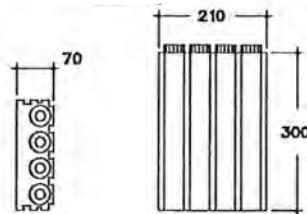


Type	L	H	D	da	b _{max}	b _{min}	di
JUMBO C175	1750	600	250	45	160	145	45
DD50	500	300	250	45	160	145	45
DG75	750	300	250	45	160	145	45
C100	1000	300	250	45	160	145	45

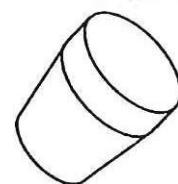
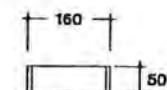
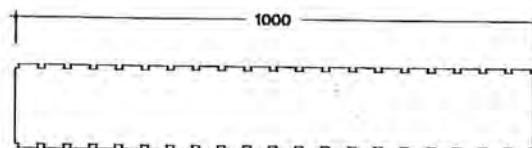
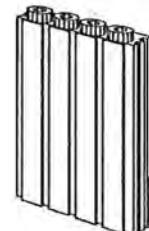
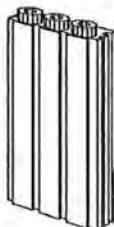
Bouchon 16



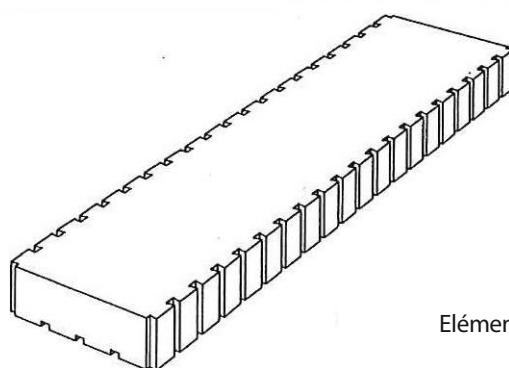
Bouchon 21



Bouchon s



Capsule



Eléments pour linteaux

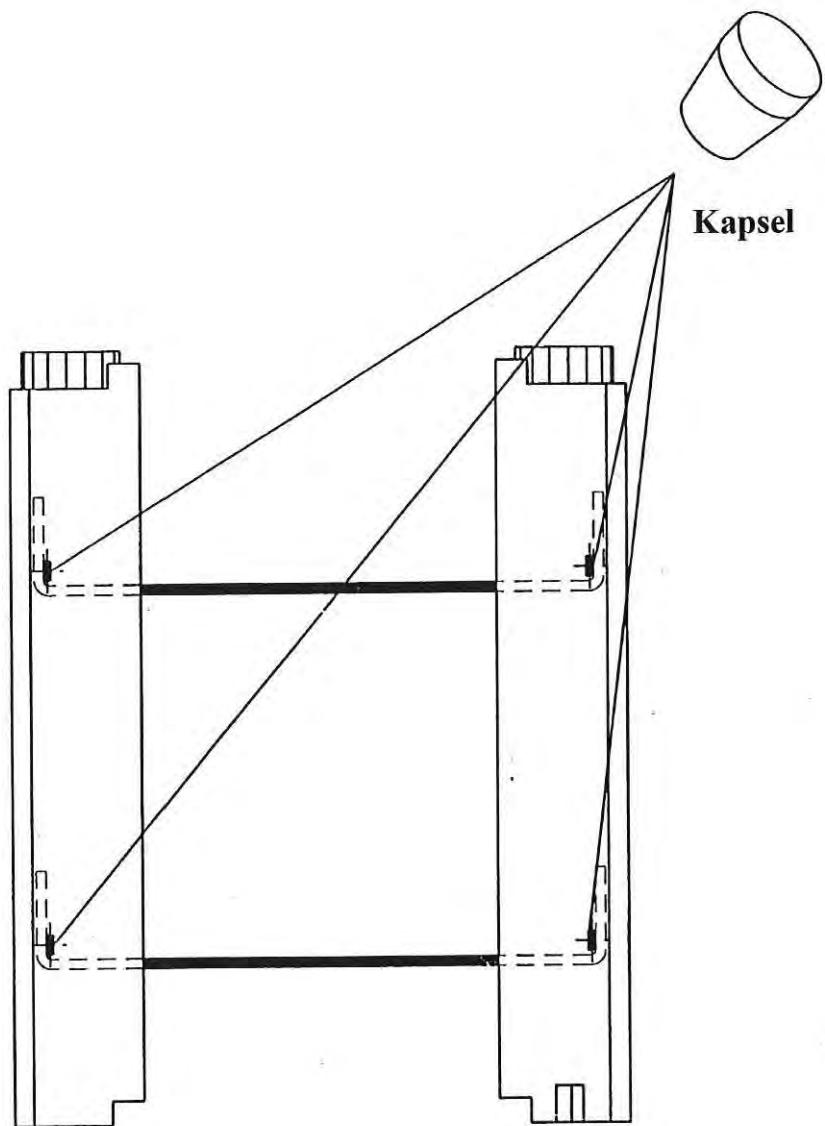
- Les panneaux d'extrémité (bouchons) ont la même forme et sont fabriqués dans le même matériau PSE que les panneaux de coffrage. Ils ont une épaisseur de 70 mm. Selon l'épaisseur du voile béton, les bouchons sont disponibles en deux largeurs 160 mm et 210 mm. Les surfaces verticales qui se rejoignent sont conçues pour un assemblage en queue d'aronde.

- Les panneaux de fond de linteau sont fabriqués dans le même matériau PSE que les panneaux de coffrage. Ils ont une épaisseur de 50 mm. Ils ne sont disponibles que pour les éléments avec une épaisseur maximale du voile béton (voir b_{max} dans l'annexe A 1) de 160 mm. Leur longueur est de 1 m (voir annexe 3). Les côtés longs des panneaux de fond de linteau sont découpés de façon à s'adapter exactement à la structure de la face intérieure des blocs de coffrage.

Euromac 2

Eléments accessoires
(Eléments bouchons, éléments fond de linteau, capsule)

Annexe
A3



Capsules en matière plastique pour protéger les entretoises métalliques au niveau des arêtes de coupe

- Les capsules sont en matière plastique.

Euromac 2

Capsules en matières plastique

Annexe A4

TYPE	Selon annexe	Epaisseur mur	Epaisseur noyau	Surface noyau	Volume noyau béton	Poids calculé des éléments de coffrage sans enduit	Poids du mur rempli sans enduit
		cm	m	m ² /m	m ³ /m ²	kN/m ²	kN/m ²
JUMBO C 175	2	25	0.155	0.155	0.155	0.065	3.94
JUMBO M 175	1	25	0.155	0.155	0.155	0.065	3.94
JUMBO M 175+1	1	30	0.155	0.155	0.155	0.08	3.96
JUMBO M 175+2	1	35	0.155	0.155	0.155	0.095	3.97
JUMBO M 175+3	1	40	0.155	0.155	0.155	0.11	3.99
JUMBO M 175+4	1	45	0.155	0.155	0.155	0.125	4.00
JUMBO M 20	1	25	0.155	0.155	0.155	0.065	3.94
JUMBO M 20+1	1	30	0.155	0.155	0.155	0.08	3.96
JUMBO M 20+2	1	35	0.155	0.155	0.155	0.095	3.97
JUMBO M 20+3	1	40	0.155	0.155	0.155	0.11	3.99
JUMBO M 20+4	1	45	0.155	0.155	0.155	0.125	4.00
M100	1	25	0.155	0.155	0.155	0.065	3.94
M100+1	1	30	0.155	0.155	0.155	0.08	3.96
M100+2	1	35	0.155	0.155	0.155	0.095	3.97
M100+3	1	40	0.155	0.155	0.155	0.11	3.99
M100+4	1	45	0.155	0.155	0.155	0.125	4.00
C100	2	25	0.155	0.155	0.155	0.065	3.94
M121	1	30	0.205	0.205	0.205	0.065	3.94
PM100	1	25	0.155	0.155	0.155	0.065	3.94
DG75	2	25	0.155	0.155	0.155	0.065	3.94
DD50	2	25	0.155	0.155	0.155	0.065	3.94
DS50	2	25	0.155	0.155	0.155	0.065	3.94

Le poids du mur a été déterminé en partant de l'hypothèse d'un poids volumique du béton de 25 kN/m³.

Euromac 2	Annexe A5
Géométrie, quantités et dimensions	

1.0 Montage

1.1 Généralités

Le fabricant doit s'assurer que les personnes chargées de la planification et de l'exécution ont pris connaissance des exigences formulées dans les sections 1, 2 et 4. Le guide de montage est conservé par le DIBt et doit être disponible sur tous les chantiers. Si certaines instructions du fabricant divergent par rapport à celles indiquées ici, on appliquera les indications de l'ETE.

Après le montage des éléments du coffrage (voir 1.2), on procède au remplissage et au compactage du béton mélangé sur place ou du béton prêt à l'emploi.

Dans les conditions d'emploi finales on obtient ainsi des murs en béton en continu¹ avec ou sans ferraillage conformément à EN 1992-1-1 ou aux réglementations nationales appropriées.

Pour le dimensionnement des structures porteuses, on utilisera les dimensions et les poids mentionnés dans l'annexe A5. Dans les conditions d'emploi finales, les panneaux du coffrage en PSE constituent l'élément principal de l'isolation thermique des murs.

1.2 Montage des éléments de coffrage

Les éléments de coffrage sont assemblés sur le site, rangée après rangée, et sans agent de collage. Afin d'obtenir des coffrages stables sur la hauteur d'un étage, les joints verticaux entre deux éléments d'une rangée doivent être décalés d'au moins un quart de leur longueur par rapport aux joints verticaux de la rangée suivante et de la rangée précédente (voir annexe B3).

Au préalable on réalise l'assemblage de deux premiers rangs conformément au guide de montage du fabricant.

Puis on procède au montage par rapport aux fondations (sous-sol, dalle, éléments de plafond). En présence de cavités entre les panneaux de coffrage et les soubassements irréguliers, celles-ci doivent être colmatées avec de la mousse de polyuréthane avant le coulage du béton.

Après quoi on monte et on aligne les panneaux sur la hauteur d'un étage, et on les fixe sur les étai extérieurs conformément au guide de montage du fabricant.

Les étai extérieurs doivent être disposés à une distance entre 1,20 m à 1,50 m l'un de l'autre, et fixés aux éléments de coffrage et au sol sur toute la longueur du mur. Les surfaces de coupe des fers plats qui sont visibles après la découpe des éléments au niveau des portes et des fenêtres doivent être protégées au moyen de capsules en plastique (voir annexe A4).

Il faut en outre monter de façon adéquate le ferraillage qui s'avère nécessaire conformément au calcul d'étude structure. Les angles de mur à 90° doivent être assemblés conformément à l'annexe B4, les liaisons de murs conformément à l'annexe B5 et les autres angles de mur conformément à l'annexe B6.

1.3 Remplissage du béton

Pour réaliser du béton non armé, on se référera à la norme EN 206-1:2001-07. La consistance du béton compacté par vibrations doit être comprise dans la plage inférieure de la classe d'étalement F3, celle du béton compacté par piquage, dans la plage supérieure de la classe d'étalement F3. Les plus gros grains de l'agrégat doivent mesurer au moins 8 mm et ne pas dépasser 16 mm. Le béton doit présenter un cycle de durcissement rapide à moyen selon la norme EN 206-1 :2001-07, Tableau 12.

Le coulage du béton doit être réalisé par des personnes ayant reçu les formations adéquates et compétentes pour la mise en œuvre du système de coffrage.

La hauteur maximale admissible de remplissage est de 1 m avec une vitesse de remplissage de 3 m/h.

En l'absence de réglementations nationales, on appliquera les consignes suivantes :

Les joints de reprise horizontaux doivent être prévus de préférence à hauteur d'étage. Dans l'impossibilité il faut disposer des barres de ferraillage verticales comme ferraillage d'accrochage. Ce ferraillage d'accrochage doit satisfaire aux exigences suivantes :

¹ cf. ETAG 009, paragraphe 2.2

Euromac 2	Annexe B1
Montage	

- Deux barres voisines du ferraillage d'accrochage ne doivent pas se trouver au même niveau parallèlement à la surface du mur.
- La distance entre deux barres du ferraillage d'accrochage doit être d'au moins 10 cm et ne pas dépasser plus de 50 cm.
- La section transversale totale des barres du ferraillage d'accrochage ne doit pas être inférieure à 1/2000 de la section transversale du béton.
- La profondeur d'ancrage des barres du ferraillage d'accrochage doit être d'au moins 20 cm des deux côtés des joints de reprise.

Avant de poursuivre le bétonnage, il faut éliminer les coulis de ciment et les résidus de béton dissous et humidifier suffisamment les joints de reprise. Lors du bétonnage, il convient de veiller à ce que la surface du béton ancien soit encore légèrement humide de façon que le ciment du nouveau béton se mélange bien avec le béton ancien. .

Si l'on ne prévoit pas de joints de reprise, le bétonnage par couches peut être interrompu tant que la dernière couche mise en œuvre n'est pas encore complètement durcie, de telle sorte que les deux couches de béton puissent se mélanger correctement et de façon régulière. Si l'on utilise des vibreurs internes il faut s'assurer que le vibreur puisse bien arriver jusqu'à la couche de béton inférieure, déjà compactée.

Le béton ne doit chuter librement que jusqu'à une hauteur de 2 m, au-delà, il doit être canalisé par des conduits de déversement ou par des tuyaux à béton avec un diamètre maximum de 100 mm et acheminé juste avant le point de remplissage.

On évitera les cônes de déversement, en choisissant des distances réduites entre les points de remplissage. Lors de la planification, il convient de prévoir des espaces suffisants dans l'armature pour les tuyaux de bétonnage et les tubes de déversement.

Après le bétonnage, les murs ne doivent pas s'écartez de plus de 5 mm par mètre linéaire de hauteur par rapport à la ligne verticale.

Le plancher ne peut être posé sur les murs réalisés avec les éléments de coffrage que lorsque le voile béton a suffisamment durci.

14

Conduits et traversées dans le mur

Des traversées horizontales seront pratiquées conformément au guide de montage du détenteur de l'ETE et prises en compte lors du dimensionnement du mur.

Il faut éviter des conduits horizontaux à l'intérieur du noyau du mur. Toutefois, s'ils sont inévitables, il faut en tenir compte lors du dimensionnement du mur.

Il faut de même prendre en compte les conduits disposés verticalement dans le voile béton lorsque leur diamètre ne dépasse pas 1/6 de l'épaisseur du voile de béton et que la distance entre les canalisations est inférieure à 2 m.

15

Retouches et couches de finition

Les murs de type "EUROMAC 2" doivent être protégés par des couches de finition. Ces couches de finition ne font pas partie du kit de coffrage et ne sont donc pas prises en compte dans la présente ETE. Pour les surfaces extérieures nous recommandons des systèmes d'enduits de finition qui satisfont aux exigences de l'ETAG 004². Les travaux d'enduction doivent être réalisés dans le respect des réglementations nationales en vigueur

16

Fixation d'objets

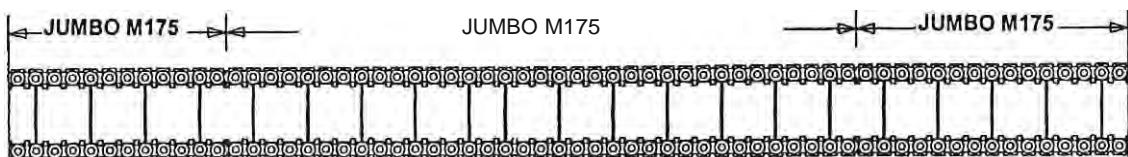
Aucun objet ne doit être fixé sur les panneaux de coffrage ; les pièces de fixation requises pour assurer la rigidité mécanique doivent se trouver dans le béton. L'impact des fixations sur la réduction de la résistance thermique doit être pris en compte conformément à la norme EN ISO 6946.

²

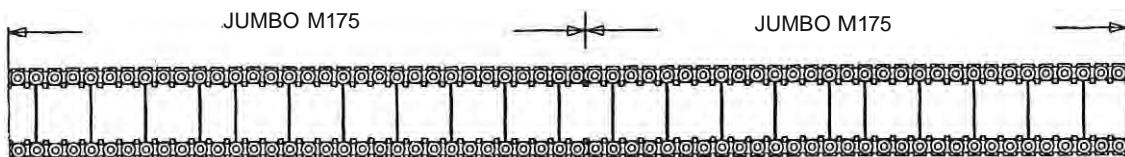
Règle de l'EOTA relative aux systèmes composites d'isolation avec enduit.

Euromac 2	Annexe B2
Montage	

1e RANGEE



2e RANGEE



Euromac 2

Structure des rangées
Mur droit

Annexe B3

