



SOCOTEC AGENCE D'AIX-EN-PROVENCE
« le Mansard B » _ place Romée de Villeneuve
13090 AIX-EN-PROVENCE
tél. : (33).4.42.59.01.06
fax : (33).4.42.20.30.02
E-Mail : patrick.bossa@socotec.fr

DESTINATAIRE :
MAGU BAUSYSTEME GENERATION 3
MANDATAIRE :
ECONOLOGY

RAPPORT TECHNIQUE

ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE MAGU BAUSYSTEME GENERATION 3



AVIS SUR LE PROCEDE CONSTRUCTIF MAGU COFFRAGE ISOLANT GENERATION 3

REVISION	REF. DOCUMENT	DATE	DESCRIPTION	REDIGE PAR
0	392W0/09/924	25/02/2009	Première émission	P. BOSSA
1	392W0/09/2034	25/04/2009	Mises au point	P. BOSSA

CONTENU DU RAPPORT TECHNIQUE

1. OBJET	3
2. REFERENTIEL TECHNIQUE	3
3. REFERENTIEL METHODOLOGIQUE.....	3
4. DESCRIPTION SUCCINCTE	3
5. DOMAINE D'EMPLOI VISE PAR LE PRODUIT	6
6. ANALYSE DU PROCEDE.....	6
4.1 SCHEMA STRUCTURAL RESISTANT.....	6
4.2 EFFICACITE DU REMPLISSAGE	6
4.3 POSSIBILITE D'ARMATURES EN ACIER	7
4.4 RESISTANCE AU FEU	7
4.5 REACTION AU FEU.....	7
4.6 SUBSTANCES DANGEREUSES	7
4.7 PERMEABILITE A LA VAPEUR D'EAU - CONDENSATIONS	7
4.8 ABSORPTION D'EAU.....	7
4.9 ETANCHEITE A L'EAU	7
4.10 RESISTANCE A LA PRESSION DE REMPLISSAGE.....	7
4.11 FORCE D'ADHERENCE	7
4.12 RESISTANCE AUX CHOCS EN USAGE NORMAL	7
4.13 ISOLATION CONTRE LES BRUITS AERIENS	7
4.14 RESISTANCE ET INERTIE THERMIQUES	7
4.15 DURABILITE	7
4.16 CONDITIONS SPECIFIQUES.....	7
7. AVIS.....	7

1. OBJET

Dans le cadre de l'enquête de technique nouvelle confiée par ECONOLOGY concernant le système constructif MAGU, le présent document constitue le rapport d'avis de SOCOTEC sur l'aptitude à la fonction du procédé.

2. REFERENTIEL TECHNIQUE

Les principaux textes opposables au procédé sont les suivants :

- 1 NF P18-210 de mai 1993 (DTU 23.1) - Travaux de bâtiment - Murs en béton banché.
- 2 NF P 06-014 de mars 1995 : règles PS-MI 89 révisées 92.
- 3 NF P 06-013 de novembre 2004 : règles parasismiques applicables aux bâtiments dites règles PS 92.
- 4 Système d'isolation thermique des façades par l'extérieur faisant l'objet d'un avis technique : conditions générales d'emploi.
- 5 Classement reVETIR des systèmes d'isolation thermique des façades par l'extérieur.
- 6 Système d'isolation thermique extérieure avec enduit mince sur polystyrène expansé : cahier des prescriptions techniques d'emploi et de mise en œuvre.
- 7 Isolation par l'extérieur : définition des caractéristiques des armatures normales utilisées dans les enduits minces appliqués sur isolant – informations générales.
- 8 Revêtements applicables sur les murs réalisés à l'aide de procédés à base de blocs coffrages en polystyrène expansé faisant l'objet d'un avis technique.

3. REFERENTIEL METHODOLOGIQUE

- 1 Guide EOTA de juin 2002 « *GUIDE D'AGRÈMENT TECHNIQUE EUROPÉEN POUR KITS/SYSTÈMES DE COFFRAGE INTÉGRÉ NON PORTEUR A BASE DE BLOCS CREUX OU DE PANNEAUX, CONSTITUÉS DE MATÉRIAUX ISOLANTS ET ÉVENTUELLEMENT DE BÉTON* ».

4. DESCRIPTION SUCCINCTE

Il s'agit d'un procédé de réalisation de murs porteurs en béton armé à l'aide de blocs coffrages en polystyrène expansé qui assurent également l'isolation thermique intérieure et extérieure.

Le kit de coffrage présente deux parois en polystyrène expansé de masse volumique élevée (25 à 30 kg/m³) ayant subi un traitement d'ignifugation. Ces parois sont reliées par des entretoises en matière plastique haute densité (P.O.M. ou polypropylène). Il permet la réalisation de deux épaisseurs de voiles béton banché : 14 cm ou 19 cm (deux longueurs d'entretoises disponibles). Sur demande des écarteurs de dimensions différentes pourront être fournis pour réaliser un voile sur-mesure).

Les parements extérieurs comportent des rainures verticales en forme de queues d'aronde aptes à permettre l'application d'un enduit hydraulique épais, selon les termes et conditions du document 8 du référentiel technique.

Les parements extérieurs peuvent aussi être livrés avec de petites rainures verticales, permettant l'application de revêtements type R.P.E. ou R.M.E. L'utilisation de ce type de revêtement est circonscrite à la maison individuelle.

Des plaques complémentaires de polystyrène sont ajustables grâce à ces rainures sur les faces externes des blocs, en fonction de l'épaisseur et/ou de l'isolation thermique requise.

Les revêtements intérieurs sont classiquement des plaques de plâtre collées ou du plâtre projeté, dans les conditions du document 8 cité.



Eléments de mur MAGU Génération 3



5. DOMAINE D'EMPLOI VISE PAR LE PRODUIT

Le domaine d'emploi visé par le produit est constitué des catégories d'ouvrages suivantes :

- Maison individuelle,
- Immeuble d'habitation collectif de deuxième famille selon l'arrêté du 31/01/1986,
- Bâtiment de bureaux non ERP dont le dernier plancher est à moins de 8 m du sol,

situés en France Métropolitaine, y compris en zone sismique (Ia, Ib et II).

6. ANALYSE DU PROCEDE

4.1 SCHEMA STRUCTURAL RESISTANT

Le kit de coffrage permet la réalisation d'un schéma structural résistant de type continu au sens du texte 1 du référentiel méthodologique.

L'épaisseur de 14 cm pour les voiles en béton banché ne peut convenir que pour les catégories d'ouvrage respectant en tout point les conditions d'applicabilité des règles PS MI (paragraphe 1 et 2 de la norme NF P 06-014).

4.2 EFFICACITE DU REMPLISSAGE

Cette efficacité est assurée en premier lieu par les entretoises plastiques, mais également par le système de maintien provisoire des blocs, constitué de potences métalliques fixées au béton de dalle et aux blocs.



Ces potences, outre le réglage et le maintien de la verticalité lors du coulage, visent à assurer la stabilité sous efforts horizontaux des murs fraîchement coulés.

Étant donné le principe constructif, et la résistance des entretoises dans le polystyrène, la hauteur de la première passe de coulage doit être limitée à 1 m au plus (voir plus loin).

Les passes ultérieures intervenant quelques heures plus tard, le début de prise des passes précédentes garantit la tenue des coffrages. En tout état de cause, ce début de prise doit être recherché.

Il ne devra être procédé à aucune vibration.

4.3 POSSIBILITE D'ARMATURES EN ACIER

Il n'y a pas de difficulté pour incorporer dans le kit de coffrage les armatures rendues obligatoires par les textes du référentiel technique.

L'utilisation de coffres de volets roulants préfabriqués, incorporés à la structure, implique le décalage des chaînages verticaux des ouvertures, et l'augmentation des longueurs des chaînages de linteaux pour respecter la condition d'ancrage (50 diamètres).

4.4 RESISTANCE AU FEU

Étant donné la présence des entretoises en matière plastique dont la réaction au feu n'est pas attestée, la résistance globale au feu du système est limitée à une heure (SF / CF 1H). Les degrés supérieurs de résistance au feu devront être assumés par les revêtements (par exemple plaques de plâtre).

4.5 REACTION AU FEU

En se basant sur les essais disponibles pour les éléments MAGU WS 3 (MPA Stuttgart du 6/05/2008, concluant à un classement B1 selon la DIN 4102-1 de mai 1998), il apparaît qu'un classement au feu M1 peut être accepté pour le kit de coffrage.

4.6 SUBSTANCES DANGEREUSES

En se basant sur les essais disponibles (laboratoire : FIW München) il apparaît que le kit de coffrage est conforme à la DIN 18164 – 1, qui est la norme allemande relative aux isolants dans la construction.

Sans objet donc pour la production à froid de substances dangereuses.

4.7 PERMEABILITE A LA VAPEUR D'EAU - CONDENSATIONS

Le kit de coffrage permet la réalisation de murs de type XII au sens du texte 4 du référentiel technique, dans la mesure où les finitions extérieures sont réalisées selon les prescriptions de mise en œuvre du texte 8 du référentiel technique.

L'isolation est en outre intérieure et extérieure, et le mode constructif permet d'éliminer pratiquement tous les ponts thermiques.

La sécurité vis-à-vis des risques de condensation est donc assurée.

4.8 ABSORPTION D'EAU

Normalement garantie d'après les essais à disposition.

Toutefois, l'application des enduits de finition respectera les conditions de mise en œuvre des textes opposables.

4.9 ETANCHEITE A L'EAU

Le kit de coffrage permet la réalisation de murs de type XII au sens du texte 4 du référentiel technique.

L'étanchéité à l'eau peut donc être considérée comme normale, compte-tenu d'une mise en œuvre conforme au référentiel technique opposable des enduits de finition.

Les murs enterrés doivent être imperméabilisés dans le cas de locaux protégés non nobles (réalisation par exemple d'un enduit bitumineux épais sur le polystyrène côté terre, et protection / drainage par une contre plaque de polystyrène), et si nécessaire étanchés par des feuilles type bitume élastomère soudées ou collées à l'EAC, dans le cas de locaux nobles enterrés.

4.10 RESISTANCE A LA PRESSION DE REMPLISSAGE

Les essais à disposition (FIW München du 6/10/2008) donnent les informations suivantes :

- Effort moyen d'arrachement des entretoises dans le polystyrène : 517 N.
- Résistance à la traction des entretoises plastiques : 2412 N.

Le kit de coffrage comprend environ 33 1/3 entretoises au m².

L'effort admissible sur les blocs polystyrène est donc de $517 \times 33.3 = 17\,216$ N./m².

Sachant que la pression maxi a lieu aux 2/3 de la hauteur totale, ceci représente une hauteur de coulage égale à : $\frac{17216 \times 3}{24 \times 2} = 1.076$ cm, ordre de grandeur 1 m.

D'où la limitation de la hauteur de coulage en une seule fois à environ 1 m, considérant en outre l'effet positif des potences métalliques.

Les obturateurs à mettre en œuvre au droit des baies, portes et ouvertures d'une manière générale, ou en about de voiles, parce que non entretoisés, constituent un point faible qui devra être spécifiquement étayé (cadres bois, potences métalliques).

4.11 FORCE D'ADHERENCE

La valeur admissible de l'effort des entretoises dans les blocs de polystyrène conduit à ne pas limiter spécifiquement les autres efforts auxquels le système fini sera soumis, par exemple les efforts de vent.

Il est considéré qu'il n'y a pas de risque de glissement relatif des épaisseurs supplémentaires d'isolant côté extérieur, celles-ci étant nécessairement bloquées en pied sur la dalle béton.

4.12 RESISTANCE AUX CHOCS EN USAGE NORMAL

Elle est normalement assurée comme pour tout système d'isolation par l'extérieur dans la mesure où les référentiels techniques sont scrupuleusement respectés.

4.13 ISOLATION CONTRE LES BRUITS AERIENS

Parce qu'il utilise des épaisseurs de voiles jusqu'à 19 cm, le procédé permet le respect de la réglementation contre les bruits de l'espace extérieur : une étude acoustique est toutefois obligatoire dès lors qu'un isolement spécifique est requis.

Sauf étude spécifique, le procédé ne peut pas être utilisé pour la réalisation de séparatifs d'appartements.

4.14 RESISTANCE ET INERTIE THERMIQUES

La nature même du procédé garantit le respect des règles thermiques opposables.

Le remplissage du kit de coffrage par du béton banché conduit à augmenter significativement l'inertie thermique par rapport à une technique traditionnelle.

4.15 DURABILITE

Les matériaux constitutifs ne posent pas de problème de durabilité intrinsèque.

4.16 CONDITIONS SPECIFIQUES

Sauf étude et justifications spécifiques (par exemple : maison passive impliquant de plus grandes épaisseurs d'isolant et une quasi absence de ponts thermiques), la réalisation conformément aux règles de l'art des menuiseries implique le débardage des obturateurs en tableaux et la reprise de surface du béton, afin de fixer les menuiseries directement dans le béton et de permettre la réalisation d'un calfeutrement conforme (par exemple fond de joint mousse et joint SNJF extrudé).

De même, les menuiseries sont à poser sur des appuis conformes en béton ou maçonnerie : rejingot et pente vers l'extérieur au minimum.

Le titulaire du procédé doit assurer l'assistance technique des entreprises le mettant en œuvre, en particulier les former aux spécificités du produit et leur apporter toute la supervision nécessaire.

Une étude béton spécifique à chaque chantier doit être réalisée, avec fourniture de plans indiquant, entre autres, les épaisseurs de voiles à retenir et les dispositions détaillées de chaînages à respecter.

En l'absence de justificatifs spécifiques quant à la réaction au feu, la finition par enduit mince sur bâtiments autres que les maisons individuelles n'est pas visée par le présent document. Seuls des enduits hydrauliques épais peuvent être mis en œuvre, ces enduits étant à choisir dans la gamme proposée par le titulaire du procédé.

7. AVIS

L'avis de SOCOTEC est favorable sur le procédé examiné, pour le domaine d'emploi envisagé.

La validité du présent document est de trois ans.

Un examen complémentaire est à prévoir en cas de modification notable du procédé.

PATRICK BOSSA
DIRECTEUR D'AGENCE