

Session 2008

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

ENVELOPPE DU BATIMENT

Façades - Etanchéité

Sous-épreuve U42 : TECHNOLOGIE DE CONSTRUCTION

Durée : 2 heures 40

Coefficient : 2

La calculatrice (conforme à la circulaire N°99-186 du 16-11-99) est autorisée.

Deux documents réponses sont à rendre avec la copie

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Sous-Épreuve U42 - Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : 8EBE4TC1		

Ce sujet comprend 17 pages.

Sommaire	S	1
DOSSIER SUJET		
Barème de la sous-épreuve U42 : technologie de construction	B	2
Partie 1 : Etanchéité – couverture	P1	3
Partie 2 : Menuiseries extérieures	P2	3
DOSSIER TECHNIQUE		
Extrait de CCTP : Couverture – Etanchéité	DT1	4
Extraits de CCTP : menuiseries extérieures - bardage	DT2	5 à 7
Façade ouest et coupes	DT3	8
DOSSIER ANNEXES		
Etanchéité sous dalles Soprema	DA1	9
Extraits d’Avis technique ROCK-UP C NU 395	DA2	10
Fiche technique Roofmate SL-X	DA3	11
Classement FIT minimal	DA4	12
Solinet porte-dalles Dani-Alu	DA5	13
Extraits Document Isosta – EdR Ecosta	DA6	14
Mur rideau MX de Technal – prise de volume	DA7	15
DOCUMENTS RÉPONSE		
Plan d’exécution de la variante en Toiture accessible	DR1	16
Mur rideau en partie basse sur allège	DR2	17

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U42 - Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : 8EBE4TC1		Page 1 sur 17

	Points	Temps indicatifs
Lecture		15'
Analyse de la solution CCTP	6 pts	20'
Dessin d'exécution toiture inversée	14 pts	50'
Liaison basse mur rideau	20 pts	75'
Total	40 pts	160'

On s'intéresse ici à la toiture terrasse accessible ouest du R+3 repérée P1 sur le document DT3.

Question 1 :

A l'aide des documents du dossier technique, analyser la solution technique proposée par le CCTP pour la réalisation de la toiture circulaire, en vérifiant que les matériaux sont conformes aux avis techniques et au classement FIT.

Question 2 :

On se propose d'étudier une variante en toiture inversée bicouche à la solution de base du CCTP. A l'aide des documents du dossier technique, valider les différents composants et réaliser un détail d'exécution coté de la partie courante et du relevé sur le document DR1 de cette variante (les éléments mis en œuvre doivent être clairement indiqués, ainsi que leur mode de pose).

Les performances des matériaux utilisés devront être justifiées et au moins égales à celles exigées dans la solution de base.

Les membranes proposées dans la solution de base sont compatibles avec une solution toiture inversée.

On s'intéresse ici au mur rideau type 2 de la façade ouest repérée P2 sur le document DT3.

Question 3 :

Compléter sur le document DR2 le schéma d'exécution de la partie basse du mur rideau devant allège en définissant, conformément au CCTP, les éléments suivants :

- l'attache basse dilatable (les éléments permettant les réglages doivent apparaître),
- les éléments de la prise de volume,
- l'EdR (panneau de 1m x 1m) en justifiant l'épaisseur d'isolant choisie (cf. Doc. DA6),
- les accessoires en tôle pliée (dimensions à définir),
- les étanchéités et calfeutrements.

Données complémentaires :

- Coefficient de transmission thermique λ de la laine de roche : 0,038 W/m.K.
- Coefficient de transmission thermique λ du plâtre : 0,25 W/m.K.

Nota : Tous les éléments doivent être définis par des cotes ou des références.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U42 - Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : BEBE4TC1		Page 3 sur 17

02 b - Etanchéité.**2.2.1.1.3 Toiture type 03 - Etanchéité circulaire***Localisation :*

- Toiture terrasse accessible*
- Avec protection par plancher bois*
 - TT 3 du 2^{ème} étage (partiel, zone en gravillons)*
 - Toiture terrasse détente du personnel au R+3*
- Avec protection par dalles béton*
 - Local technique 3.09 Aéroréfrigérant*
 - Terrasse accessible Ouest du R+3*

Toiture du type étanchéité circulaire avec protection par plancher de circulation à planches bois, réalisable : sur élément porteur en maçonnerie conforme à la NF P 10-203 (DTU 20.12) pour pente $\leq 5\%$ avec isolant thermique

Pare vapeur

Soit à partir du support :

- SOPRADERE, enduit d'imprégnation à froid
- ELASTOPHENE 25, soudé

Isolant thermique

- Panneaux nus de laine de roche de forte densité ensimée de résine phénolique type ROCK-UP C NU 395 de caractéristiques suivantes :
 - Épaisseur : 120
 - 3,05 de résistance thermique en $m^2/K/W$

Étanchéité

Le complexe d'étanchéité est de type bicouche élastomère, posé en indépendance conforme à l'avis technique ELASTOPHENE FLAM - SOPRALENE FLAM N° 5/94-1065, et de performance F5 I5 T4

Il comprend à partir du support isolant :

- SOPRAVOILE 100 : voile de verre 100 g/m²
- SOPRALENE FLAM 180 : chape élastomère avec armature polyester 180 g/m² soudée aux joints.
- ELASTOPHENE FLAM 25 : chape élastomère avec armature voile de verre 50 gr/m², soudée en plein

Protection :

Deux types de protections lourdes seront mises en place suivant localisation :

Plancher bois :

Les planchers de circulation seront constitués de planches en pin maritime auto-clavées de classe IV, mises en œuvre à partir et y compris contre lattage sur plot.

Les lames de planchers sont en pose vissée sur des contre lattes reposant elles mêmes sur des plots réglables adaptés. Elles comportent des stries antidérapantes.

Les sections de lames seront prévues pour une surcharge d'exploitation de 250 Kg/m².

Dalles béton sur plots :

Dalles en béton vibré avec surface en gravillons lavés en dimensions 50*50*4 cm mises en œuvre sur plots réglables adaptés.

Dispositions communes :

Le dispositif sera complété, à la rencontre périphérique avec les acrotères ou parois maçonnées, de solins porte-dalles du type SOLINET de DANIALU ou similaire.

Relevés

Le niveau fini de la terrasse est supérieur au niveau des têtes de relevés.

Ils comprennent :

- SOPRADERE, enduit d'imprégnation à froid.
- EQUERRE DE RENFORT SOPRALENE de développé 0,25 m.
- SOPRALAST 50 TV ALU : chape élastomère avec autoprotection par feuille d'aluminium.

Le relevé d'étanchéité doit être protégé en partie supérieure par un dispositif permettant d'écarter les eaux de ruissellement.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U42 - Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : 8EBE4TC1		Page 4 sur 17

03 a - Menuiseries.**2.1.1 Menuiseries aluminium**

Le présent chapitre concerne :

Les façades rideaux de la terrasse détente du personnel au R+3 et du sas vers SAVH au RdC.

Les menuiseries extérieures au :

R+3 à l'Ouest,

R+2 au Nord-Ouest et à l'Ouest,

R+1 au Sud-Ouest, Est, Ouest, façade Nord de la liaison aseptique,

RdC à l'Est et Ouest.

2.1.1.1 Généralités sur les menuiseries alu**Aluminium :**

Les menuiseries seront réalisées à l'aide de profilés aluminium extrudés. La nature de l'alliage 6060 selon NF A 50.411 et les conditions de filage seront conformes à la norme NF A 50.710.

Profilés :

Ils seront de marque TECHNAL de type MX FBI PH MVV, ou SCHUCO de type Royal FW 50 H, OB FACADE LISSE invisible, RS 50, ou techniquement équivalent.

Tous les profils utilisés, tant pour les façades rideaux que pour les menuiseries isolées, seront à rupture thermique.

Des renforts "acier" seront fixés par rivets contre-filetés permettant la fixation des pièces de pincement en inox notamment pour la pose des brise-soleils ou de bardage cassettes (voir plan de détail des façades).

D'autre part, un profil adapté avec bourrage de laine minérale assurera l'étanchéité avec les cloisons venant buter sur les façades alu.

En pied de chaque ouvrage concerné, tant en façade rideau qu'en menuiserie isolée, sera prévue une pièce d'appui large, permettant de couvrir les « têtes » de parois maçonnées et de rejeter convenablement les eaux à l'extérieur.

A prévoir dans le cadre du projet les capotages utiles d'assemblages entre les ensembles menuisés entre eux, les habillages divers tels que nez de dalle ou meneau maçonné.

Isolation thermique :

Dans les systèmes "aluminium", chaque profilé sera conçu de 2 matériaux, le profilé en aluminium composé de 2 parties (intérieure et extérieure) remplira les fonctions de rigidité et d'esthétique. Un matériau spécial à base de polyamide servira de liant et d'isolant assurant un barrage thermique.

Il est ici précisé que toutes les menuiseries extérieures du projet munies de leurs remplissages devront avoir un coefficient U_{cw} inférieur à $2,4 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ selon homologation de la gamme et système utilisé.

L'entrepreneur a à tenir compte de l'étude thermique jointe au dossier de consultation et ne pourra arguer en cours d'exécution d'erreur ou d'omissions notamment sur les composants des produits verriers ou de remplissages opaques (les remplissages opaques devront avoir un coefficient U inférieur à $1 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$).

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U42 - Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : 8EBE4TC1		Page 5 sur 17

Quincaillerie :

En aluminium, thermolaqué dito profils, elle devra offrir un état de surface soignée et une esthétique soulignée.

En acier zingué, pour les accessoires subissant des efforts importants et généralement situés en feuillure. La quincaillerie sera spécialement étudiée pour répondre à chaque critère technique (dimensions, poids, étanchéité, impératifs divers....).

La visserie sera en acier inoxydable.

Tant pour les croisées isolées que pour les ouvrants incorporés dans les façades rideaux, l'entreprise tiendra compte que toutes les commandes d'ouverture soient accessibles aux personnes à mobilité réduite.

Pose :

La mise en place des ouvrages devra être prévue de telle façon qu'elle s'adapte parfaitement aux diverses configurations du chantier.

Il est ici précisé que dans presque la totalité des cas les menuiseries seront posées au nu extérieur des bardages

L'étanchéité entre menuiserie et structure réceptrice sera assurée par fond de joint et mastic à la pompe.

Les matériaux utilisés ne devront pas contenir de composants agressifs; ils seront compatibles avec les profilés aluminium.

En particulier, le mastic sera du type élastomère, à base de silicone, et justifiera du classement «première catégorie» selon le label SNJF.

Son adhérence sur l'aluminium utilisé pourra être prouvée par un certificat d'essais (rupture cohésive).

Tous les raccordements seront exécutés suivant les conditions générales de mise en œuvre des menuiseries aluminium faisant l'objet d'un avis technique.

Les éléments de fixation tels que vis et boulons devront être en acier inoxydable. Les autres matériaux de fixation seront galvanisés.

2.1.1.7 Façade Mur rideau de type 1

Localisation :

Terrasse détente du personnel au R+3 (en pose inclinée)

Façades de part et d'autre des circulations 0.01 et 1.33

A partir de l'ossature primaire mise en place par le titulaire du présent lot réalisation d'une façade mur-rideau mettant en oeuvre les profilés aluminium à rupture thermique :

TECHNAL MX, ou SCHÜCO FW 50, ou Techniquement équivalent.

Les ossatures de la façade rideau proprement dite tiendront compte du calepinage retenu par l'architecte (cf.plans de façades).

D'une manière générale suivant prescriptions générales précédentes.

Assemblage :

Les profilés devront être assemblés en coupe droite à l'aide de raccords T en alliage d'aluminium. Ce principe d'assemblage devra permettre la reprise des charges. Aucune vis ne devra être apparente.

Des manchettes de liaison devront être prévues aux extrémités des traverses afin de masquer les jeux de montage. Les profilés, avant leur assemblage, devront être enduits d'une colle spéciale dans leurs tubulures et au droit des liaisons afin de garantir une parfaite étanchéité.

Des profilés spéciaux d'adaptation devront permettre l'incorporation de cadres ouvrants, fenêtres et portes.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U42 - Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : 8EBE4TC1		Page 6 sur 17

Vitrages ou remplissages :

Des profilés serre-vitres à visser devront maintenir sous pression les vitrages ou remplissages. Des joints multi-lèvres en EPDM réaliseront l'étanchéité entre les vitrages ou les remplissages et les profilés aluminium. Le joint extérieur devra coiffer d'un seul tenant l'espace entre le vitrage ou remplissage dans les parties verticales ou horizontales. Au droit des liaisons entre aiguilles et traverses (en croix ou en T), la continuité de l'étanchéité devra être assurée par des croix moulées, vulcanisées à la pose.

Le serre-vitres, de par sa forme, permettra de recevoir un capot de finition en aluminium.

Les profilés réducteurs de feuillures permettront la prise de vitrages ou remplissages d'épaisseurs adaptées aux objectifs à atteindre.

Les supports en aluminium, maintenus dans les profilés de traverses, devront se placer au droit des cales de vitrage pour assurer la reprise des charges.

Les cales de vitrages devront être munies de canaux spéciaux pour la circulation des eaux d'infiltration.

Le vitrage en partie courante sera de type Stadip double épaisseur 28 mm.

Le remplissage dans les parties non visibles (plénum ou en habillage de structure) sera réalisé en éléments type panneaux sandwich composés en extérieur d'un panneau acier en conformité avec les panneaux de toiture, d'une âme isolante en laine de roche et d'une peau intérieure à parement plaques de plâtre peinte épaisseur 10 mm.

Tous les calfeutrements nécessaires à une bonne finition et étanchéité devront être prévus.

Ces calfeutrements en tôles pliées en aluminium devront être étanches à l'air et à l'eau. Les joints d'étanchéité à la pompe devront être conformes aux indications du SNFJ et de première catégorie.

Sont inclus dans la prestation :

La mise œuvre en pied de façade rideau d'un profil alu laqué type pièce d'appui pour rejet d'eau : pose des façades rideaux sur l'allège maçonnée.

Les capotages utiles.

2.1.1.8 Façade Mur rideau de type 2

Localisation :

Façade Ouest niveau 1 et 2 avec insertion d'ouvrants.

Réalisation de façades rideaux de conception identique aux façades rideaux précédentes mais avec remplissage opaque et avec insertion d'ouvrants à la française et vitrages fixes.

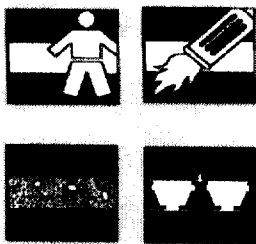
Les parties opaques sont constituées de la façon suivante :

A charge du présent titulaire :

- * ensemble de l'ossature murs rideaux y compris tous ouvrages associés,
- * panneaux de remplissage de type ECOSTA de ISOSTA, parement extérieur en aluminium laqué, couleur dito ossature.

D'autre part ces façades reçoivent en incorporation des parties vitrées, fixes ou ouvrantes à la française surmontées ou non d'impostes fixes dont la conception devra permettre de confondre les cadres ouvrants et les cadres fixes.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U42 - Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : 8EBE4TC1		Page 7 sur 17



Etanchéité sous dalles sur plots

ELEMENT PORTEUR EN MAÇONNERIE

PENTE 0 A 5 %, AVEC ISOLANT THERMIQUE

■ ELEMENT PORTEUR

En maçonnerie conforme à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12).

Pente nulle en système monocouche, limitée à 200 m² par terrasse.

■ PARE-VAPEUR

⇒ Cas courant : ELASTOPHENE 25 soudé en adhérence.

⇒ Autres cas : voir document "Pare-Vapeur"

■ ISOLANT THERMIQUE

Admis en Avis Technique :

⇒ collés sur le pare-vapeur par plots de SOPRACOLLE 300 N.

- Polyuréthane
- Polystyrène expansé + ELASTOVER 36 S UNIFT sur le SOPRAVOILE 100
- Perlite fibrée.

⇒ Collés (sans pare-vapeur) à fonduit d'application à chaud et surfacés :

- Verre cellulaire

⇒ En système inversé, posé librement entre l'étanchéité et la protection (sans pare-vapeur) : se référer à l'Avis Technique

- Polystyrène extrudé, moulé, ...

■ ETANCHEITE

- Les feuilles du bicouche sont perméables, sauf en solution renforcée.

■ CLASSEMENT INCENDIE

M0. Avec les dalles en béton

Voir document "Classement au Feu"

■ PROTECTION

⇒ Plots SOPREMA ou plots maçonnés de surface à définir en fonction des surcharges et du type d'isolant.

⇒ Dalles en béton, conformes à la norme XP P 98-307 de type :

D2 en usage modéré, D3 en usage intensif.

⇒ Dalles en bois de pin maritime DALDECOR, de 50 cm x 50 cm, bénéficiant d'un traitement contre les attaques biologiques classe IV.

- Surcharge d'exploitation admissible ≤ 250 Kg/m².

⇒ Dalles en bois d'IPE PRESTIDALLE, de 50 x 50 cm

Les dalles Bois sont limitées à la Région de vent II

Site Exposé pour un bâtiment de 20 m de hauteur.

- En système inversé : consulter SOPREMA.

Avis Technique



ELASTOPHENE FLAM / SOPRALENE FLAM
N° 5/94-1065

	BASE	OPTIMALE	RENFORCEE
2ème couche	ELASTOPHENE FLAM 25	ELASTOPHENE FLAM 25	SOPRALENE FLAM 100 ALU
1ère couche indépendante	ELASTOPHENE FLAM 100-25	SOPRALENE FLAM 100	ELASTOPHENE FLAM 25
écran	SOPRAVOILE 100 Isolant Pare-vapeur	SOPRAVOILE 100 Isolant Pare-vapeur	SOPRAVOILE 100 Isolant Pare-vapeur
Classement FTI	F515T4	F515T4	F515T4

Monocouche

Avis Technique
n° 5/98/1328

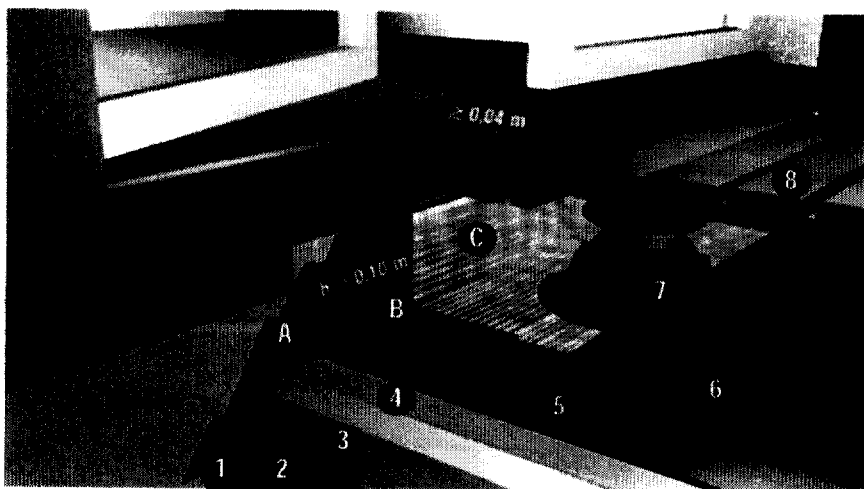
SOPRAVOILE 100 +
SOPRALENE FLAM UNILAY + bande couvre-joint
(en pente nulle)

Classement FTI



F515T4

SOLUTION OPTIMALE



1. Primaire 2. Pare-vapeur 3. Isolant 4. SOPRAVOILE 100 5. SOPRALENE FLAM 100 6. ELASTOPHENE FLAM 25

7. Plot à verin SOPREMA 8. DALDECOR

A. Primaire B. EQUERRE DE RENFORT SOPRALENE C. SOPRALAST 50 TV ALU

CONSEIL SOPREMA

- Une pente de l'élément porteur de 1 à 2 % évite les stagnations d'eau et les risques d'odeur nauséabonde.

- Avec les plots hauts SOPREMA, les dalles alignées au niveau du seuil cachent les relevés ; cette conception a l'avantage de réduire la hauteur des relevés à 10 cm et ne nécessite pas de protection dure.

- La solution renforcée autoprotégée aluminium apporte une protection incendie complémentaire et une facilité d'entretien (autolavage, plots non collés).

- Dans les marchés, il est important d'indiquer la surcharge d'exploitation ainsi que la pose ou non des caillebotis.



SOPREMA
ETANCHEITE

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U42 - Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : 8EBE4TC1		Page 9 sur 17

Document Technique d'Application

référence Avis Technique 5/05-1803

Panneaux isolants non porteurs en laine minérale nue
(MW) support d'étanchéité

Isolant thermique non porteur support d'étanchéité
Non-loadbearing insulation as base for waterproofing
Nichttragender Wärmedämmstoff als Untergrund für Abdichtungen

Rock Up C Nu

relevant de la norme

NF EN 13162

Titulaire : Société Rockwool France SAS
111 rue du Château des Rentiers
F-75013 ParisUsine : Société Rockwool France SAS
F-Saint Eloy les Mines (Puy de Dôme)

1. Définition succincte

1.1 Description succincte du procédé

Panneaux isolants non porteurs en laine minérale nue, de dimensions :

- longueur x largeur : 1200 x 1000 mm,
- épaisseurs 50 à 130 mm,

utilisables :

- en lits simples,
 - ou en lits superposés, toujours en panneaux Rock Up C Nu, et pour épaisseur totale d'au plus 260 mm.
- Ils s'emploient sur éléments porteurs :
- en maçonnerie, conforme à la norme NF P 10-203 (réf. DTU 20.12), en climat de plaine (pente nulle admise en climat de plaine) ou de montagne (pente $\geq 1\%$),
 - ou en béton cellulaire autoclavé, conforme au *Cahier du CSTB* 2192 d'octobre 1987 « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armée », de pente $\geq 1\%$,
 - en travaux neufs ou de réfections.

Les toitures peuvent être plates ou inclinées, et les terrasses sont inaccessibles, y compris chemins de circulation, et techniques (sans chemin de nacelles).

Les panneaux Rock Up C Nu s'emploient comme support de revêtement d'étanchéité :

- adhérent par collage à l'EAC, en système apparent ou sous protection lourde rapportée,
- indépendant sous protection lourde rapportée,
- apparent fixé mécaniquement à l'aide d'attaches de fixations solides au pas.

Ils peuvent être :

- collés à l'EAC sous protection lourde rapportée, ou sous un revêtement adhérent et autoprotégé (dépression du vent ≤ 4712 Pa),
 - collés avec le liant FIX UP 284 sous protection lourde rapportée, ou dans un système autoprotégé (dépression du vent ≤ 3927 Pa),
 - collés à froid ou posés libres uniquement en lit unique toujours sous protection lourde rapportée (dépression du vent ≤ 3927 Pa),
 - fixés mécaniquement avec des attaches de fixations solides au pas.
- Le principe de la fixation mécanique, des panneaux isolants et / ou du revêtement, est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie ($W/h > 7,5$ g/m³).

1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 13162 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 22 février 2002 portant application pour les produits d'isolation thermique manufacturés pour le bâtiment du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'emploi des produits de construction.

1.3 Identification

L'étiquetage des palettes comporte le nom commercial, les dimensions, la surface, la date de fabrication, l'usine d'origine, le numéro du Document d'Application, le marquage ACERMI en cas de certification.

Selon l'épaisseur des panneaux :

- ils n'ont qu'une seule densité, épaisseurs 50 à 65 mm, et comportent le suffixe « 360 »,
- ils ont une double densité, 70 mm \leq épaisseurs \leq 130 mm, et comportent le suffixe « 395 ».

Les produits mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe Z de la norme NF EN 13162.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

Sécurité au feu

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

┆ Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur :

- les toitures sous protection lourde sont susceptibles d'un classement MO,
- le classement de tenue au feu des revêtements apparents est indiqué dans les Avis Techniques particuliers aux revêtements.

┆ Vis-à-vis du feu intérieur, les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

Les panneaux Rock Up C Nu sont de Classe A1 (Euroclasse) selon les Certificats CE n° 1163-CPD-0143 (Rock Up C Nu 360) et n° 1163-CPD-0023 (Rock Up C Nu 395).

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien
Elle peut être normalement assurée.

Isolation thermique

Le paragraphe 2.34 du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant d'épaisseur 50 à 130 mm certifiées par l'ACERMI pour l'année 2005. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que les Certificats ACERMI n° 03/015/285 et 02/015/045 sont toujours valides, faute de quoi, il y aurait lieu de se reporter aux Règles Th-U pour déterminer la conductivité thermique de l'isolant (λ_{DTU}), ou à la conductivité thermique déclarée (λ_D) majorée de 15 % (cf. le fascicule 2/5 des Règles Th-U). Pour les constructions neuves qui entrent dans le champ d'application de la Réglementation Thermique 2000, la paroi dans laquelle est incorporée l'isolant support d'étanchéité Rock Up C Nu devra satisfaire aux exigences du tableau VIII du fascicule 1/5 « Coefficient Ubât » des Règles Th-U, qui définit le coefficient (U) surfacique maximum admissible pour la toiture.

Accessibilité de la toiture

Le Rock Up C Nu utilisé comme support d'étanchéité convient, avec les dispositions prévues dans la norme NF P 84-204-1-1 (réf. DTU 43.1) pour l'asphalte traditionnel et dans les Avis Techniques particuliers aux revêtements, aux toitures inaccessibles avec chemins de circulation et aux toitures techniques selon les dispositions prescrites dans le Dossier Technique.

Emploi en climat de montagne

Les panneaux Rock Up C Nu peuvent être employés en partie courante, associé à un porte-neige, dans les conditions prévues par le Guide des toitures en climat de montagne (*Cahier du CSTB* 2267-2 de septembre 1988) et de la norme NF P 84-204 : 1994 (réf. DTU 43.1).

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U42 - Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : 8EBE4TC1		Page 10 sur 17

Document Technique d'Application

référence Avis Technique 5/05-1803

Panneaux isolants non porteurs en laine minérale nue
(MW) support d'étanchéité

Isolant thermique non porteur support d'étanchéité
Non-loadbearing insulation as base for waterproofing
Nichttragender Wärmedämmstoff als Untergrund für Abdichtungen

Rock Up C Nu

relevant de la norme

NF EN 13162

Titulaire : Société Rockwool France SAS
111 rue du Château des Rentiers
F-75013 ParisUsine : Société Rockwool France SAS
F-Saint Eloy les Mines (Puy de Dôme)

1. Définition succincte

1.1 Description succincte du procédé

Panneaux isolants non porteurs en laine minérale nue, de dimensions :

- longueur x largeur : 1200 x 1000 mm,
- épaisseurs 50 à 130 mm,

utilisables :

- en lits simples,
 - ou en lits superposés, toujours en panneaux Rock Up C Nu, et pour épaisseur totale d'au plus 260 mm.
- Ils s'emploient sur éléments porteurs :
- en maçonnerie, conforme à la norme NF P 10-203 (réf. DTU 20.12), en climat de plaine (pente nulle admise en climat de plaine) ou de montagne (pente $\geq 1\%$),
 - ou en béton cellulaire autoclavé, conforme au *Cahier du CSTB* 2192 d'octobre 1987 « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armée », de pente $\geq 1\%$,
 - en travaux neufs ou de réfections.

Les toitures peuvent être plates ou inclinées, et les terrasses sont inaccessibles, y compris chemins de circulation, et techniques (sans chemin de nacelles).

Les panneaux Rock Up C Nu s'emploient comme support de revêtement d'étanchéité :

- adhérent par collage à l'EAC, en système apparent ou sous protection lourde rapportée,
- indépendant sous protection lourde rapportée,
- apparent fixé mécaniquement à l'aide d'attaches de fixations solides au pas.

Ils peuvent être :

- collés à l'EAC sous protection lourde rapportée, ou sous un revêtement adhérent et autoprotégé (dépression du vent ≤ 4712 Pa),
 - collés avec le liant FIX UP 284 sous protection lourde rapportée, ou dans un système autoprotégé (dépression du vent ≤ 3927 Pa),
 - collés à froid ou posés libres uniquement en lit unique toujours sous protection lourde rapportée (dépression du vent ≤ 3927 Pa),
 - fixés mécaniquement avec des attaches de fixations solides au pas.
- Le principe de la fixation mécanique, des panneaux isolants et / ou du revêtement, est exclu au-dessus de locaux à très forte hygrométrie ($W/h > 7,5$ g/m³).

1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 13162 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 22 février 2002 portant application pour les produits d'isolation thermique manufacturés pour le bâtiment du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'emploi des produits de construction.

1.3 Identification

L'étiquetage des palettes comporte le nom commercial, les dimensions, la surface, la date de fabrication, l'usine d'origine, le numéro du Document d'Application, le marquage ACERMI en cas de certification.

Selon l'épaisseur des panneaux :

- ils n'ont qu'une seule densité, épaisseurs 50 à 65 mm, et comportent le suffixe « 360 »,
- ils ont une double densité, 70 mm \leq épaisseurs \leq 130 mm, et comportent le suffixe « 395 ».

Les produits mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe Z de la norme NF EN 13162.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

2.2 Appréciation sur le procédé

Sécurité au feu

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

└ Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur :

- les toitures sous protection lourde sont susceptibles d'un classement MO,
- le classement de tenue au feu des revêtements apparents est indiqué dans les Avis Techniques particuliers aux revêtements.

└ Vis-à-vis du feu intérieur, les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

Les panneaux Rock Up C Nu sont de Classe A1 (Euroclasse) selon les Certificats CE n° 1163-CPD-0143 (Rock Up C Nu 360) et n° 1163-CPD-0023 (Rock Up C Nu 395).

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien
Elle peut être normalement assurée.

Isolation thermique

Le paragraphe 2.34 du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant d'épaisseur 50 à 130 mm certifiées par l'ACERMI pour l'année 2005. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que les Certificats ACERMI n° 03/015/285 et 02/015/045 sont toujours valides, faute de quoi, il y aurait lieu de se reporter aux Règles Th-U pour déterminer la conductivité thermique de l'isolant (λ_{DTU}), ou à la conductivité thermique déclarée (λ_D) majorée de 15 % (cf. le fascicule 2/5 des Règles Th-U). Pour les constructions neuves qui entrent dans le champ d'application de la Réglementation Thermique 2000, la paroi dans laquelle est incorporée l'isolant support d'étanchéité Rock Up C Nu devra satisfaire aux exigences du tableau VIII du fascicule 1/5 « Coefficient U_{bât} » des Règles Th-U, qui définit le coefficient (U) surfacique maximum admissible pour la toiture.

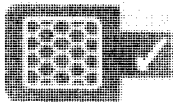
Accessibilité de la toiture

Le Rock Up C Nu utilisé comme support d'étanchéité convient, avec les dispositions prévues dans la norme NF P 84-204-1-1 (réf. DTU 43.1) pour l'asphalte traditionnel et dans les Avis Techniques particuliers aux revêtements, aux toitures inaccessibles avec chemins de circulation et aux toitures techniques selon les dispositions prescrites dans le Dossier Technique.

Emploi en climat de montagne

Les panneaux Rock Up C Nu peuvent être employés en partie courante, associé à un porte-neige, dans les conditions prévues par le Guide des toitures en climat de montagne (*Cahier du CSTB* 2267-2 de septembre 1988) et de la norme NF P 84-204 : 1994 (réf. DTU 43.1).

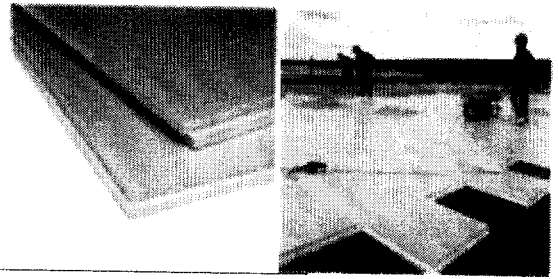
BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U42 - Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : 8EBE4TC1		Page 10 sur 17



Mousse
POLYSTYRÈNE
EXTRUDÉ
(XPS)

ROOFMATE SL-X

Panneau rigide en mousse de polystyrène extrudé (XPS) de couleur bleue, à bords feuillurés, de forte résistance mécanique et haut pouvoir isolant.



RÉSISTANCE
THERMIQUE

DOMAINE D'APPLICATION ET SOLUTIONS

Isolation thermique

Solutions pour toitures accessibles :

- ✓ Isolation inversée de terrasse publique et privée accessible aux piétons
- ✓ Isolation inversée de terrasse sous dalle de compression



COMPORTEMENT
MÉCANIQUE

Solutions pour toitures inaccessibles avec chemin de circulation :

- ✓ Isolation inversée sous protection lourde gravillons
- ✓ Isolation inversée sur isolation existante (toiture "duo")



COMPORTEMENT
À L'HUMIDITÉ

Solutions pour toitures ou zones techniques :

- ✓ Isolation inversée avec chemin de nacelle ou massif support d'équipement technique
- ✓ Isolation inversée sous protection légère
- ✓ Isolation inversée à retenue temporaire des eaux pluviales

Solution pour toitures végétalisées ou jardins :

- ✓ Isolation inversée

Solution pour rénovation thermique de terrasse existante :

- ✓ Isolation inversée

AVANTAGES

- ✓ Performances thermiques
- ✓ Mise en oeuvre des panneaux facilitée par le feuillurage
- ✓ Insensibilité à l'eau
- ✓ Très haute performance thermique en toiture "duo"
- ✓ Résistance à la compression et au fluage
- ✓ Continuité de l'isolation grâce au feuillurage
- ✓ Possibilité de pentes nulles
- ✓ Compatible au "Roofmate min K" pour une performance thermique améliorée (voir Avis Technique)

CARACTÉRISTIQUES



Isolant thermique certifié n° : 03/01 3/203

Propriété	Norme	Unité	ROOFMATE SL-X
Application			Toitures terrasses
Conductivité thermique λ à 10°C		W/(m.K)	0,029
Résistance à la compression à 10% d'écrasement ou à la rupture	EN 826	kPa kg/cm ²	300 3,0
Capillarité			nulle
Perméabilité à la vapeur d'eau	EN 12086	g/m.h. mm Hg	0,5 x 10 ⁻³
Absorption d'eau par immersion (28 jours)	EN 12087	% en volume	< 0,2
Températures limites		°C	-50/+75
Dilatation linéique		mm/m.K	0,07
Chaleur massique		J/kg °C	1,2 x 10 ³
Réaction au feu	NFP 92-507. PV. CSTB n°		M1 RA01-300

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U42 - Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : 8EBE4TC1		Page 11 sur 17

Support direct du revêtement	Pente (%)	Exploitation et usage de la toiture et type de protection							
		Inaccessible		Accessible		Accessible		Technique	
		Autoprotection (apparent) (Cf note 1)	Meuble (graviers) (Cf note 2)	Piétonnier	Véhicules	Piétonnier	Jardins	Autoprotection (apparent)	Dure dalles sur graviers (Cf note 2)
				Protection dure		Protection directe dalles sur plots	Protection directe par couche drainante		
Isolant thermique	0	F ₄ l ₂ T ₂ (Cf note 3) (Cf note 4)	F ₃ l ₃ T ₁ (Cf note 5)			F ₅ l ₄ T ₃	F ₃ l ₅ T ₁	F ₄ l ₄ T ₂	F ₃ l ₃ T ₂ (Cf note 5)
	Plate	F ₄ l ₂ T ₂ (Cf note 3) (Cf note 4)	F ₃ l ₃ T ₂ (Cf note 5)	F ₄ l ₄ T ₂	F ₄ l ₄ T ₂	F ₅ l ₄ T ₃	F ₃ l ₅ T ₂	F ₄ l ₄ T ₂	F ₃ l ₃ T ₂ (Cf note 5)
	Inclinée	F ₄ l ₂ T ₂ (Cf note 6)						F ₄ l ₄ T ₂ (Cf note 6)	
Béton	0	F ₄ l ₂ T ₂	F ₃ l ₃ T ₁			F ₅ l ₄ T ₃	F ₃ l ₅ T ₁	F ₄ l ₄ T ₂	F ₃ l ₃ T ₂
	Plate	F ₄ l ₂ T ₂	F ₃ l ₃ T ₂	F ₄ l ₄ T ₂	F ₄ l ₄ T ₂	F ₅ l ₄ T ₃	F ₃ l ₅ T ₂	F ₄ l ₄ T ₂	F ₃ l ₃ T ₂
	Inclinée	F ₄ l ₂ T ₂						F ₄ l ₄ T ₂	
Béton + Isol inversé	0		F ₃ l ₃ T ₁			F ₃ l ₃ T ₂ (Cf note 2)	F ₃ l ₅ T ₁		F ₃ l ₃ T ₁
	Plate		F ₃ l ₃ T ₂	F ₃ l ₃ T ₂		F ₃ l ₃ T ₂ (Cf note 2)	F ₃ l ₅ T ₂		F ₃ l ₃ T ₂
Béton cellulaire	Plate	F ₄ l ₂ T ₂	F ₃ l ₃ T ₂					F ₄ l ₄ T ₂	F ₃ l ₃ T ₂
	Inclinée	F ₄ l ₂ T ₂						F ₄ l ₄ T ₂	
Bois et panneaux dérivés	Plate	F ₄ l ₂ T ₂	F ₃ l ₃ T ₂					F ₄ l ₄ T ₂	F ₃ l ₃ T ₂
	Inclinée	F ₄ l ₂ T ₂ (Cf note 6)						F ₄ l ₄ T ₂ (Cf note 6)	
Ancien revêtement	0	F ₄ l ₂ T ₂	F ₃ l ₃ T ₂			F ₅ l ₄ T ₃	F ₃ l ₅ T ₁	F ₄ l ₄ T ₂	F ₃ l ₃ T ₂
	Plate	F ₄ l ₂ T ₂	F ₃ l ₃ T ₂	F ₄ l ₄ T ₂	F ₄ l ₄ T ₂	F ₅ l ₄ T ₃	F ₃ l ₅ T ₂	F ₄ l ₄ T ₂	F ₃ l ₃ T ₂
	Inclinée	F ₄ l ₂ T ₂ (Cf note 6)						F ₄ l ₄ T ₂ (Cf note 6)	

(note 1) Indice I porté à l₃₅ pour les revêtements monocouches.
 (note 2) Indice I porté à l₄ pour les revêtements monocouches.
 (note 3) Indice I porté à l₃ pour laine minérale sur béton et béton cellulaire.
 (note 4) Indice I porté à l₃ sur laine minérale de Rth > 2 m². °C/W.
 (note 5) Indice I porté à l₄ pour laine minérale sur béton et béton cellulaire et pour polystyrène expansé.
 (note 6) Indice T porté à T₃ si Rth > 2 m². °C.

Solinet® Porte-dalle

Ce modèle est apprécié pour sa discrétion.

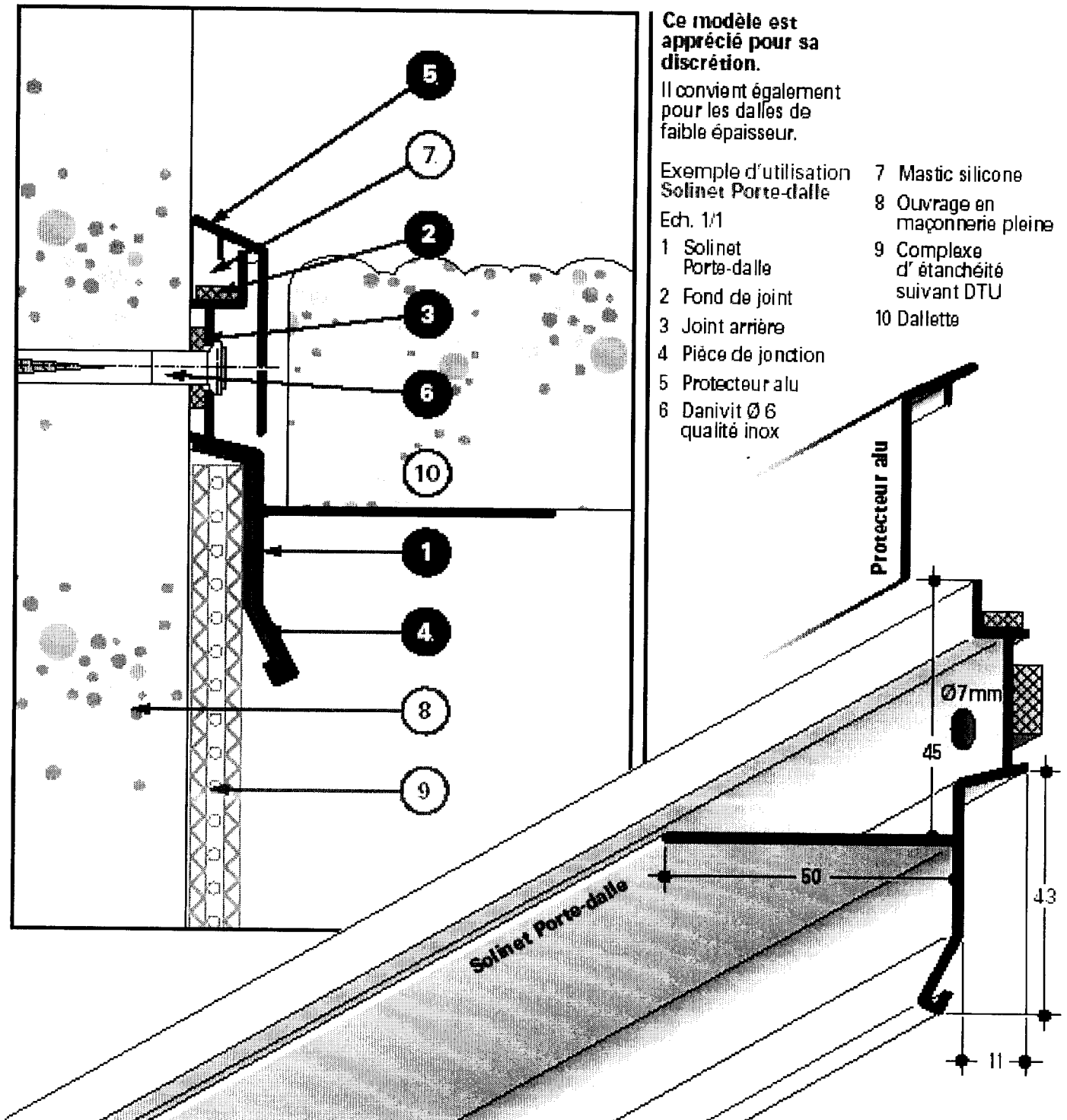
Il convient également pour les dalles de faible épaisseur.

Exemple d'utilisation Solinet Porte-dalle

Ech. 1/1

- 1 Solinet Porte-dalle
- 2 Fond de joint
- 3 Joint arrière
- 4 Pièce de jonction
- 5 Protecteur alu
- 6 Danivit Ø 6 qualité inox

- 7 Mastic silicone
- 8 Ouvrage en maçonnerie pleine
- 9 Complexe d'étanchéité suivant DTU
- 10 Dallette



DESCRIPTIF ECOSTA

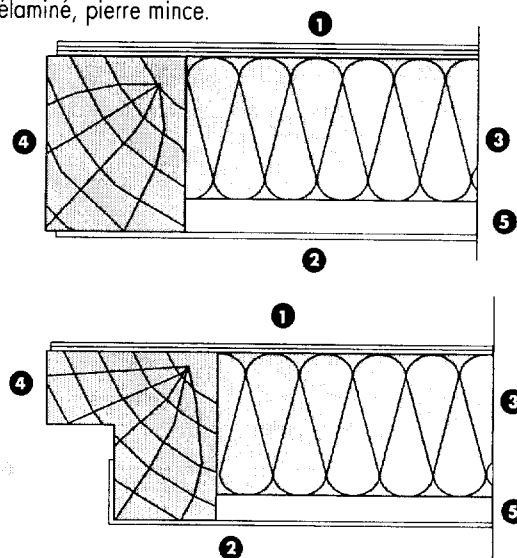
- ① Paroi extérieure : glace trempée émaillée, opacifiée, glasal, fibres ciment, stratifié mélaminé, pierre mince.
- ② Paroi intérieure : acier ou aluminium.
- ③ Isolant : styrofoam, polystyrène, laine minérale.
- ④ Cadre bois traité (feuillure avec retour tôle, selon mise en œuvre).
- ⑤ Contreparement éventuel.

- ① Paroi extérieure : acier ou aluminium.
- ② Paroi intérieure : acier ou aluminium.
- ③ Isolant : styrofoam, polystyrène, laine minérale.
- ④ Cadre bois traité (feuillure avec retour tôle, selon mise en œuvre).
- ⑤ Contreparement éventuel.

PERFORMANCES

Avis technique C.S.T.B. 2/97-559

- Classement E_2 d_1 à d_4 + R_3 à R_3+ (cahier C.S.T.B. n° 2102).



Coefficient U en $W/m^2 \cdot ^\circ C$ selon formule

$$U = \frac{1}{0.17 + R1 + R} + 0.05 \frac{P}{S}$$

R : résistance thermique de l'isolant d'âme certifiée par l'ACERMI et exprimée en $W/m^2 \cdot ^\circ C$

P : périmètre du panneau exprimé en m.

S : surface du panneau exprimée en m^2

R1 : résistance thermique du contreparement exprimée en $W/m^2 \cdot ^\circ C$

Les résistances thermiques des parois en aluminium ou en acier sont négligées.

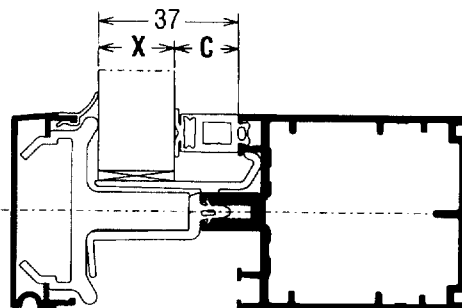
Composition retenue pour le panneau de façade :

- ① paroi extérieure en aluminium 15/10
- ② paroi intérieure en aluminium 15/10
- ③ isolant (épaisseur à déterminer en fonction des exigences du CCTP)
- ④ cadre bois traité
- ⑤ Contreparement en plâtre de 10 mm

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U42 - Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : 8EBE4TC1		Page 14 sur 17

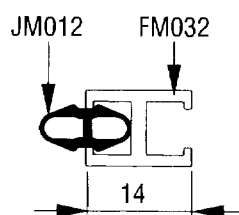
Tableau de vitrage

Remplissage en mm X	Référence Cadre vulcanisé	Référence Parclose
6	CM408	FM032
8	CM406	FM032
9	CM409	FM032
10	CM407	FM032
11	CM481	FM032
12	CM404	FM032
14	CM401	FM032
17-18	CM410	FM032
20	CM408	sans
22	CM406	sans
23	CM409	sans
24	CM407	sans
25	CM481	sans
26	CM404	sans
28	CM401	sans
31-32	CM410	sans

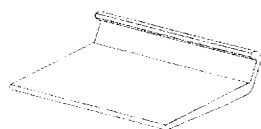


Commande à dimensions
H et L
(entraxe montant/traverse)

Joint	Référence	Compression C
	CM410	5, 6 mm
	CM401	9 mm
	CM404	11 mm
	CM481	12 mm
	CM407	13 mm
	CM409	14 mm
	CM406	15 mm
	CM408	17 mm



Cadre vulcanisé
Un point permet le repérage de la partie haute du cadre.



■ Support de cale : CM026

Long. 100 mm

Poid maxi d'utilisation sur 1 cale CM026 :

- 50 Kg pour un simple vitrage jusqu'à 12 mm

- 90 Kg pour un double vitrage

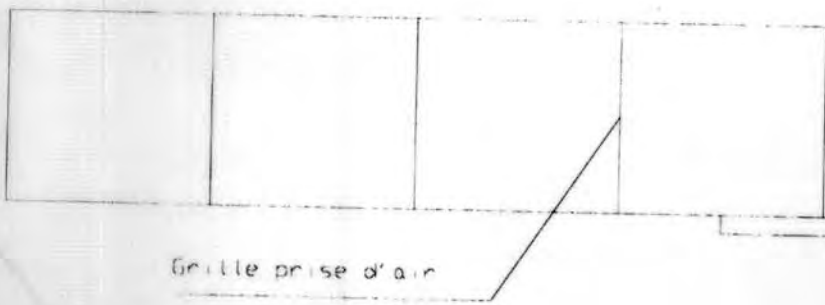
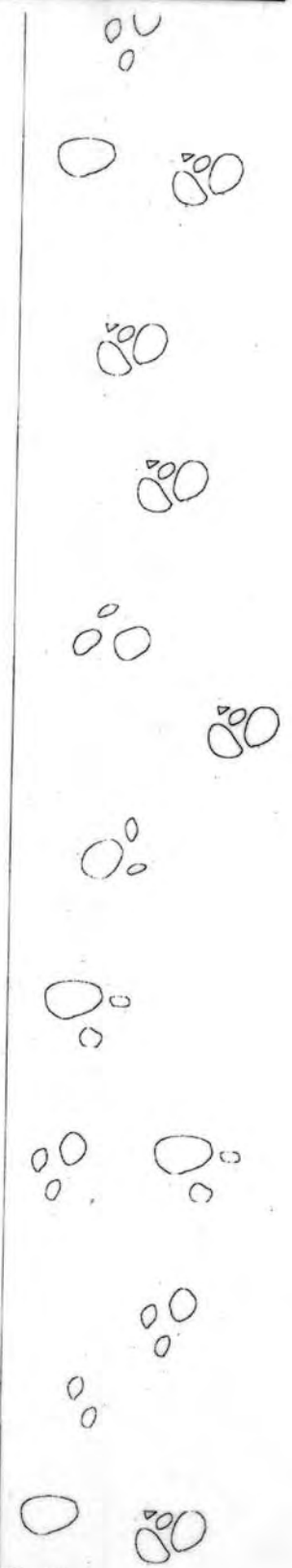
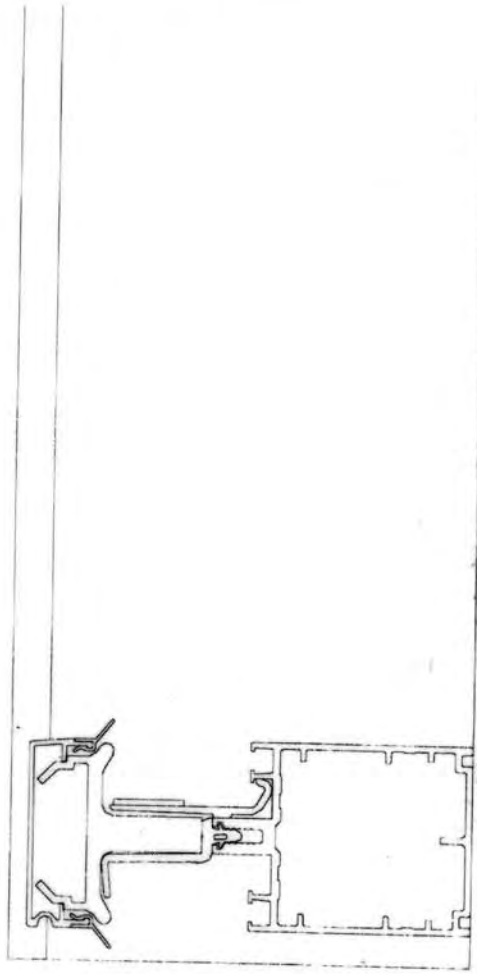
ech 1/2

52,26



51,90





Grille prise d'air

Echelle 1/2.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2008
Epreuve U42 - Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : 8E8E4TC1		Page 17 sur 17