

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ENVELOPPE DU BÂTIMENT

FAÇADES – ÉTANCHÉITÉ

Sous-épreuve U42 : Technologie de Construction

Session 2013

Durée : 2h40

Coefficient : 2

Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Cirulaire n°99-186, 16/11/1999, BO n° 42 du 25/11/1999).

Tout document interdit.

Documents à rendre avec la copie :

- DR1.....page 23/26
- DR2.....page 24/26
- DR3.....page 25/26
- DR4.....page 26/26

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 1/26 |

SOMMAIRE

| | |
|--|----------------|
| <i>Sommaire</i> | <i>page 2</i> |
| <i>Barème</i> | <i>page 3</i> |
| <i>Présentation du projet</i> | <i>page 4</i> |
| <i>Questions partie 1</i> | <i>page 5</i> |
| <i>Questions partie 2</i> | <i>page 6</i> |
| <i>Questions partie 3</i> | <i>page 6</i> |
| <i>DT 1 – Extrait CCTP lot menuiseries et lot étanchéité-bardage</i> | <i>page 7</i> |
| <i>DT 2 – Extrait DTU 43.3 costières</i> | <i>page 10</i> |
| <i>DT 3 – Classement FIT du CSTB</i> | <i>page 14</i> |
| <i>DT 4 – Extrait avis technique paracier soudable</i> | <i>page 15</i> |
| <i>DT 5 – Fiche technique isolant rockacier c soudable</i> | <i>page 16</i> |
| <i>DT 6 – Fiche technique contre bardage acrotère Arval</i> | <i>page 18</i> |
| <i>DT 7 – Extrait gammiste MR – profilés à réutiliser AS</i> | <i>page 19</i> |
| <i>DT 8 – Extrait gammiste application mecano fixe AS</i> | <i>page 20</i> |
| <i>DT 9 – Extrait gammiste prise de volume mecano aspect grille AS</i> | <i>page 21</i> |
| <i>DT 10 – Extrait gammiste choix du revêtement</i> | <i>page 22</i> |
| | |
| <i>DR 1 – Détail acrotère – étanchéité – Ech : 1/5</i> | <i>page 23</i> |
| <i>DR 2 – Détail mur rideau partie basse – Ech : ½</i> | <i>page 24</i> |
| <i>DR 3 – Coupes verticales et horizontale sur AL24 – Ech : ½ et 1/5</i> | <i>page 25</i> |
| <i>DR 4 – Bordereau de pliage</i> | <i>page 26</i> |

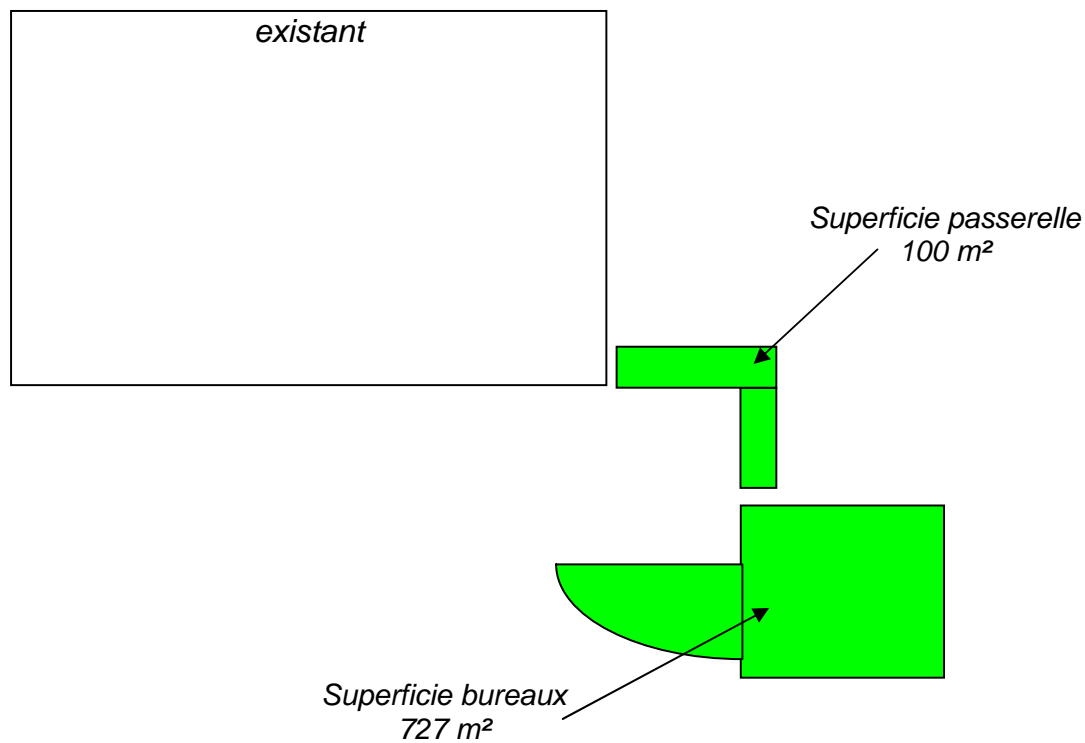
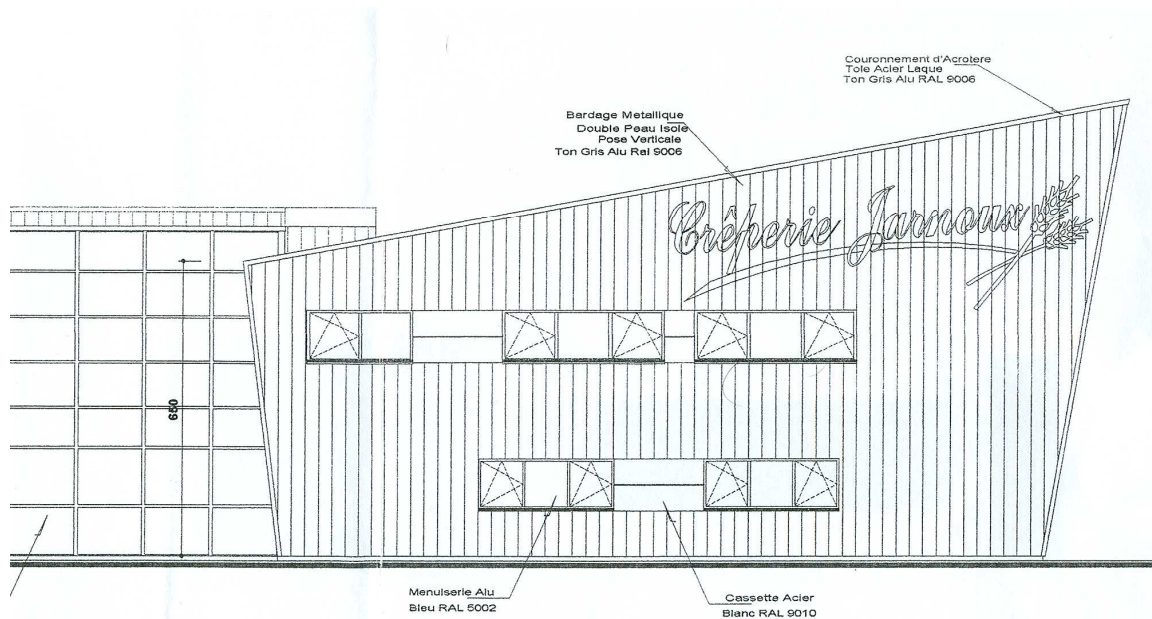
| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 2/26 |

BARÈME ÉPREUVE U42 : TECHNOLOGIE DE CONSTRUCTION

| | | |
|-------------------------|--------|-----|
| <i>Lecture du sujet</i> | | 10' |
| <i>Partie 1</i> | 20 pts | 70' |
| <i>Partie 2</i> | 12 pts | 50' |
| <i>Partie 3</i> | 8 pts | 30' |

PRÉSENTATION DU PROJET

La présente étude a pour but la construction de bureaux (bâtiment Bt1) et d'une passerelle de liaison (Bt2) avec le bâtiment existant pour le compte d'une société agro-alimentaire.



La durée d'intervention prévisionnelle des lots enveloppe est de 10 semaines. On considère le chantier en région 3 pour le calcul des charges de vent. Le projet est situé à 16 km du bord de mer. Le bâtiment de bureaux est supposé à faible hygrométrie.

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 4/26 |

PARTIE 1 – DÉTAIL SUR ACROTÈRE

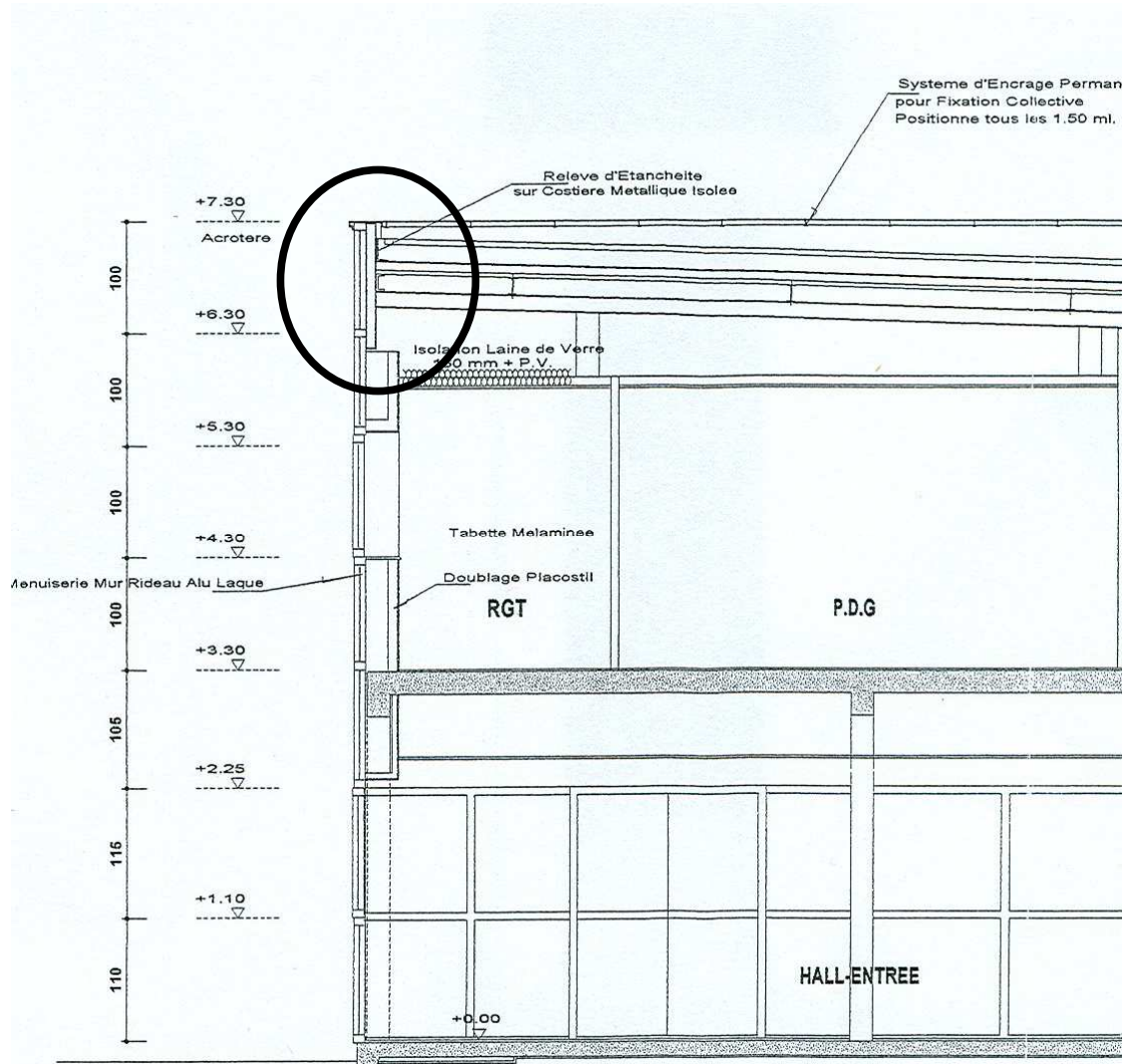
1.1.

A l'aide des documents techniques fournis, analysez la solution technique proposée par le CCTP pour la réalisation de la toiture terrasse plate inaccessible sur le bâtiment Bt1.

- Justifiez l'emploi des revêtements d'étanchéité préconisés vis à vis du classement FIT.
- Justifiez l'emploi de l'isolant préconisé et déterminez son épaisseur.

1.2.

Réalisez le détail d'exécution du relevé d'étanchéité correspondant à la coupe ci-dessous en intégrant détail haut MR.



Utilisez le document DR1.

Faites ressortir clairement les caractéristiques de la costière à mettre en oeuvre.

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 5/26 |

PARTIE 2 – DÉTAIL SUR PARTIE BASSE

Complétez sur le document réponse DR2, le dessin d'exécution de la partie basse du mur rideau du hall d'entrée sur plancher béton en définissant conformément au CCTP, aux prescriptions gammiste et aux règles de l'art, les éléments suivants :

- la fixation du mur rideau (les éléments permettant le réglage et la dilatation doivent apparaître),
- les éléments de la prise de volume,
- les pièces de tôlerie (dimensions à définir),
- les étanchéités et calfeutrement.

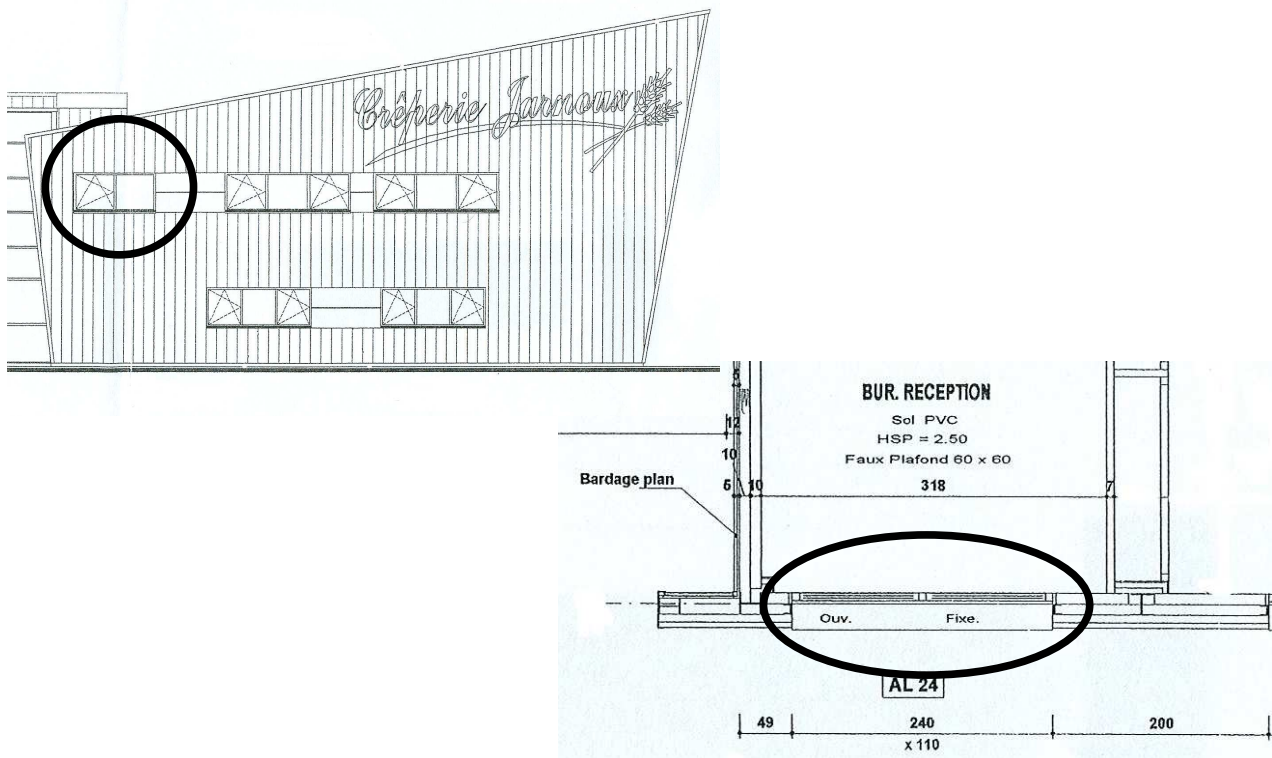
Les études préparatoires ont permis de retenir :

- profilés de montant : profilé 10157,
- profilés de traverses intermédiaires : profilé 10155,
- profilés de traverse haute et basse du mur rideau : profilé 10157.

Pour réaliser et justifier votre détail, vous utiliserez les documents techniques du gammiste DT7, DT8 et DT9.

Tous les éléments dessinés doivent être définis par des cotes ou des références gammiste.

PARTIE 3 – DÉTAILS SUR CHÂSSIS AL24



3.1. Complétez les pièces de finition sur les coupes verticales et horizontales de jonctions entre menuiserie et bardage double peau sur le document réponse DR3 (Vous ne traiterez pas les habillages intérieurs).

3.2. A l'aide du document technique DT10, définissez les catégories de prélaquage des pièces de finition à commander.

Remplissez le document DR4 de définition des pliages.

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 6/26 |

DT 1 – EXTRAITS CCTP LOT COUVERTURE-BARDAGE ET LOT MENUISERIES

EXTRAIT LOT 3 - COUVERTURE-BARDAGE

I – COUVERTURE

Art.1 - COUVERTURE

1.1 – Etanchéité sur bac acier

Toiture chaude avec bac acier, tôle d'acier galvanisé 2 faces, épaisseur 75/100ème, de type HACIERCO 34 SR ou équivalent, fixé mécaniquement sur la charpente métallique.

La couverture du bâtiment sera de type étanchéité sur bac acier conforme au DTU 43.3.

L'isolation sera assurée par panneaux de fibre minérale surfacée de bitume de type ROCKACIER C soudable ou équivalent de résistance thermique $R = 2.95 \text{ m}^2\text{C/W}$ d'épaisseur conforme à la RT 2005.

Le revêtement d'étanchéité sera de type bicouche à base de feuilles en bitume modifié par SBS avec autoprotection minérale :

- 1ère couche de type PARADIENE AC SR3 de chez Siplast ou équivalent,
- 2ème couche de type PARACIER G de chez siplast ou équivalent.

1.2 – Relevés d'étanchéité

Les relevés périphériques seront réalisés sur costières métalliques enduites d'EIF.

Ils comprendront :

- équerre de renfort,
- couche de finition en aluminum.

La protection des relevés sera assurée par :

- couronnement d'acrotère en tôle d'acier galvanisée prélaquée,
- contre bardage d'acrotère de type HACIERBA 6.175.25 B ou équivalent.

Art.2 - SECURITE

Outre les travaux nécessaires à une parfaite et complète exécution, l'entrepreneur devra le matériel nécessaire à la protection des ouvriers pour la mise en place des matériaux :

- filets de sous face,
- système d'ancrage permanent de type AGRYSS ou équivalent.

A prévoir : Ensemble BT1

II - BARDAGE

Art.1 – Bardage double peau

Côté intérieur :

Plateaux en tôles d'acier galvanisées et prélaquées Blanc, épaisseur 75/100ème, posé horizontalement de type HACIERBA 1.450.70.BH ou équivalent.

Les plateaux seront fixées par des clous à percussion HILTI sur la structure métallique.

Panneaux isolant en laine de roche de type ROCKBARDAGE, d'épaisseur 110 mm.

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 7/26 |

Côté extérieur :
Tôles de bardage de type HACIERBA 4.265.27 B galvanisées et prélaquées, épaisseur 75/100ème.
posées verticalement. Teinte : RAL 9006.

Art.2 – Contre bardage sur acrotère

Tôles de bardages de type HACIERBA 6.175.25 B de couleur identique à celle du bardage extérieur.

Art.2 – Travaux de finition

L'entrepreneur devra prévoir tous les travaux et accessoires de finition pour une parfaite exécution des bardages :

- les bavettes formant rejet d'eau,
- les habillages des ouvertures (linteaux, jambages, appuis),
- les angles de raccord de bardage...

Tous les accessoires seront réalisés en tôle d'acier galvanisée et prélaquée – teinte identique au bâtiment existant.

A prévoir : Sur bureaux à l'étage suivant plans (Bt1).

EXTRAIT LOT 4 – MENUISERIES ALUMINIUM – MIROITERIES

I – GÉNÉRALITÉS

Article 1 – Présentation du projet

Projet de construction de bureaux (Bt1) et d'une passerelle de liaison (Bt2) pour une société de fabrication de crêpes bretonnes.

Article 2 – Règlements et normes

L'entrepreneur devra assurer la fourniture et la pose de tous les ouvrages relatifs à son intervention. Tous les travaux seront exécutés suivant les normes en vigueur à la date d'exécution des travaux et

- aux DTU 33.1, DTU 36.1, DTU 37.1, DTU 39
- aux règles professionnelles,
- à la RT2005,
- à la NRA 2000,
- aux Eurocodes.

Article 3 – Prescriptions particulières

Les menuiseries extérieures seront en aluminium laqué. Les menuiseries sont prévues pour recevoir un vitrage isolant, vitrage prévu au présent lot et comporteront les feuillures en conséquence. Blocage sur parcloses intérieures.

Elles comporteront des joints d'étanchéité continue entre dormant et ouvrant et correspondront à un classement A*3E*3V*A2.

Les menuiseries devront être étudiées pour recevoir une grille de ventilation du type autoréglable. La fourniture et la pose seront dues au présent lot. L'entrepreneur devra faire son affaire, de la coordination avec l'entreprise de chauffage. L'ensemble de la visserie sera en acier inoxydable.

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 8/26 |

B – TRAVAUX RELATIFS AU PROJET

Article 1 – Menuiseries extérieures aluminium

Fourniture et pose de menuiserie aluminium laqué à rupture de pont thermique.

Teinte = 5017 identique au bâtiment existant (à confirmer sur nuancier).

Vitrage monté au joint néoprène, feuillure autodrainante, assemblage et pose par visserie inox, étanchéité 1ère catégorie label SNJF sur fond de joint.

Nota : l'ensemble des portes sera prévu pour recevoir une serrure à canon. La fourniture de l'ensemble des canons est prévue au lot menuiserie bois pour coordination de l'organigramme générale des clefs.

1.1.FACADE RIDEAU – type capot serreur

Ensemble aluminium laqué teinte bleu identique au bâtiment existant.

Ossature constituée de raidisseurs verticaux et horizontaux en aluminium formant grille passant devant la maçonnerie. Trame suivant plan.

- La fixation sur ossature métallique est assurée par des attaches adaptées conforme au DTU et permettant le réglage en trois dimensions.
- Le dimensionnement des montants et des traverses sera calculé suivant les eurocodes et DTU 33.1.
- L'étanchéité sera assurée par joints et complétée par bavette en tôle d'aluminium laquée en partie haute et basse.
- Couronnement d'acrotère au présent lot sur façade rideau en tôle d'alu laqué teinte dito.
- Les profils permettront un drainage correct des feuillures.
- Les châssis et panneaux de remplissage seront insérés avec interposition de joint élastomère EPDM.
- Seuil aluminium.

Remplissage :

Éléments opaques : glace émaillée 6 mm et vitrage en verre sécurisé,

Éléments fixes ou ouvrants à l'italienne : double vitrage glace teintée extérieure 44.2(12)4 ou 4(16)4 en fonction de la localisation du remplissage.

A prévoir : Ensemble AL1 (bt 1).

1.2. Châssis oscillo-battant

Ensemble aluminium laqué.

Ouvrant OB.

Double vitrage isolant 4(12)4 glace claire à vérifier.

A prévoir : Bureaux bt1

| | |
|-----------------------|------------------|
| 5 u de 1,20 x 1,10 ht | AL13-15-16-17-21 |
| 3 u de 2,00 x 1,10 ht | AL2-8-12 |
| 4 u de 2,40 x 1,10 ht | AL6-18-19-24 |
| 2 u de 3,00 x 1,10 ht | AL11-10 |
| 5 u de 3,60 x 1,10 ht | AL5-14-20-22-23 |
| 2 u de 4,00 x 1,10 ht | AL7-9 |

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 9/26 |

7.5 Reliefs

7.5.1 Généralités

Les reliefs doivent être solidaires de l'élément porteur en tôle d'acier nervurée. Ils sont constitués de costières éventuellement revêtues de panneaux isolants.

Les costières sont traitées au paragraphe 7.5.4.

L'isolation thermique est traitée au paragraphe 7.5.5.

Les relevés d'étanchéité sont traités au paragraphe 6.5.6.1.

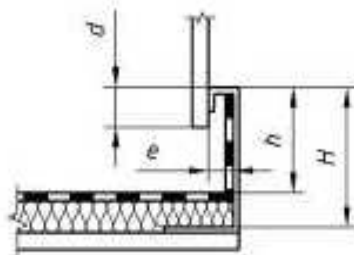
7.5.2 Hauteur des reliefs

Voir figure 17 avec, dans tous les cas $d \geq 0,04$ m.

La hauteur H des reliefs doit permettre une hauteur minimale h des relevés d'étanchéité de 0,15 m au-dessus de la protection des parties courantes.

Cette hauteur est plus importante dans le cas de noues de rive ; elle est définie au paragraphe 7.2.1.3.

La hauteur maximale des costières support de relevé d'étanchéité est définie au paragraphe 7.5.4.2. Dans le cas de partie verticale de hauteur supérieure on procédera alors à la mise en œuvre d'un contre-bardage.



$$d \geq 0,04 \text{ m}$$

$$e \geq \text{épaisseur isolant} + 0,04 \text{ m}$$

7.5.3 Forme des reliefs

Ils doivent comporter, à leur partie supérieure, un dispositif qui écarte l'eau ruisselant sur les éléments placés au-dessus d'eux, afin d'éviter l'introduction d'eau derrière le relevé d'étanchéité. La partie du dispositif faisant larmier doit présenter un recouvrement d'au moins 0,04 m et être en saillie de 0,04 m minimum par rapport au support d'étanchéité, à l'exclusion des bandes de solin et des couronnements d'acrotère pour lesquels la saillie peut être limitée à 0,01 m (voir figure 17).

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 10/26 |

7.5.4 Costières

7.5.4.1 Généralités

Les costières (éventuellement revêtues de panneaux isolants) faisant office de support de relevé d'étanchéité sont en tôles d'acier galvanisé ou protégé contre la corrosion. Des costières préfabriquées en matériaux différents peuvent être utilisées (voir la norme NF DTU 43.3 P1-2).

Les costières doivent être solidaires des tôles d'acier nervurées.

NOTE 1 Il est rappelé (voir paragraphe C.2.3.3.2) qu'un appui continu est indispensable en partie haute, en l'absence de contre-bardage.

NOTE 2 Les costières non solidaires des tôles d'acier nervurées ne peuvent faire office de support de relevé d'étanchéité et doivent être doublées par des costières conformes à l'une des dispositions ci-après (voir figure 18).

Soit en rapportant une costière sur les tôles d'acier nervurées de partie courante (cas général, figure 19).
Les costières doivent se recouvrir entre elles de 0,04 m au moins.



Figure 19 — Costière fixée directement à la tôle d'acier nervurée

Les fixations aux tôles d'acier nervurées (voir figure 20) s'effectuent en quinconce, au moins tous les 0,50 m dont une au droit des recouvrements.

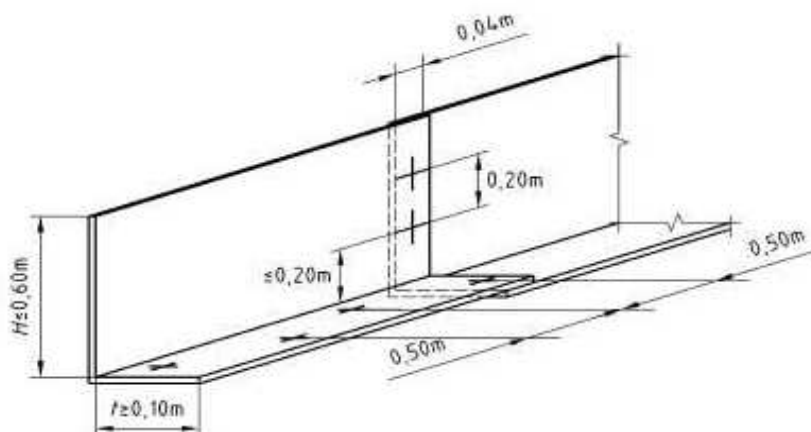


Figure 20 — Costières fixées sur les tôles d'acier nervurées —
Recouvrement et fixations

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 11/26 |

7.5.4.2 Dimensionnement des costières

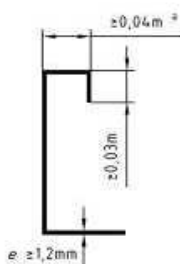
Les costières présentent les caractéristiques suivantes :

Tableau 14 — Dimensionnement des costières

| Type de costière | Épaisseur (mm) | Hauteur H ^{a)} (m) | Talon (m) | Profil en partie haute (m) |
|---|--|-----------------------------|-----------|--|
| Rapportée courante | 0,75 | ≤ 0,25 | ≥ 0,10 | — |
| | 1,0 | ≤ 0,40 | ≥ 0,10 | |
| | ≥ 1,2 | ≤ 0,60 | ≥ 0,10 | |
| Support de contre-bardage | ≥ 1,2 | ≤ 0,60 | ≥ 0,10 | Conforme à la figure 24 : — Aile horizontale ≥ 0,04 — Retombée verticale ≥ 0,03 |
| Support de lanterneau ponctuel selon DTA | ≥ 1,2 | ≤ 0,60 | ≥ 0,09 | Conforme à son Document Technique d'Application (DTA) ¹⁵⁾ |
| Support de système d'éclairage en bandes translucides selon DTA | ≥ 2,0 | ≤ 0,60 | ≥ 0,09 | Conforme aux figures 25 ou à son Document Technique d'Application (DTA) ¹⁵⁾ |
| Support d'équipement (exutoires de fumées, aérateurs, ...) | Fonction de l'équipement ^{b)} | | ≥ 0,10 | Fonction de l'équipement |

a) Voir figure 20.
b) S'il s'agit de costière autoportante, le dimensionnement (épaisseur, hauteur) est fonction de la charge transmise par l'élément porté et par les tôles d'acier nervurées qui se trouvent en appui sur cette costière.

15) Ou son/leur équivalent dans les conditions indiquées dans l'avant-propos.



Légende

a aux 0,04 m, il convient d'ajouter l'épaisseur de l'isolant éventuel

Figure 24 — Costières support de contre-bardage

7.5.5 Isolation thermique des reliefs

Les Documents Particuliers du Marché définissent les ouvrages à isoler thermiquement.

NOTE Pour limiter les risques de condensations locales, les Documents Particuliers du Marché peuvent prévoir :

- soit une isolation des costières ;
- soit un cafeutrement entre la costière et la paroi verticale (figure 26).

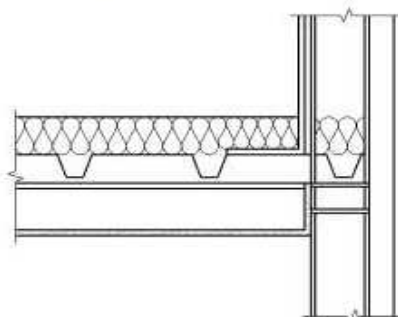


Figure 26 — Cafeutrement entre costière et paroi verticale

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 12/26 |

ANNEXE C – DTU 43.3

C.2.3.3.3 Acrotères et émergences avec contre-bardage (figure C.17)

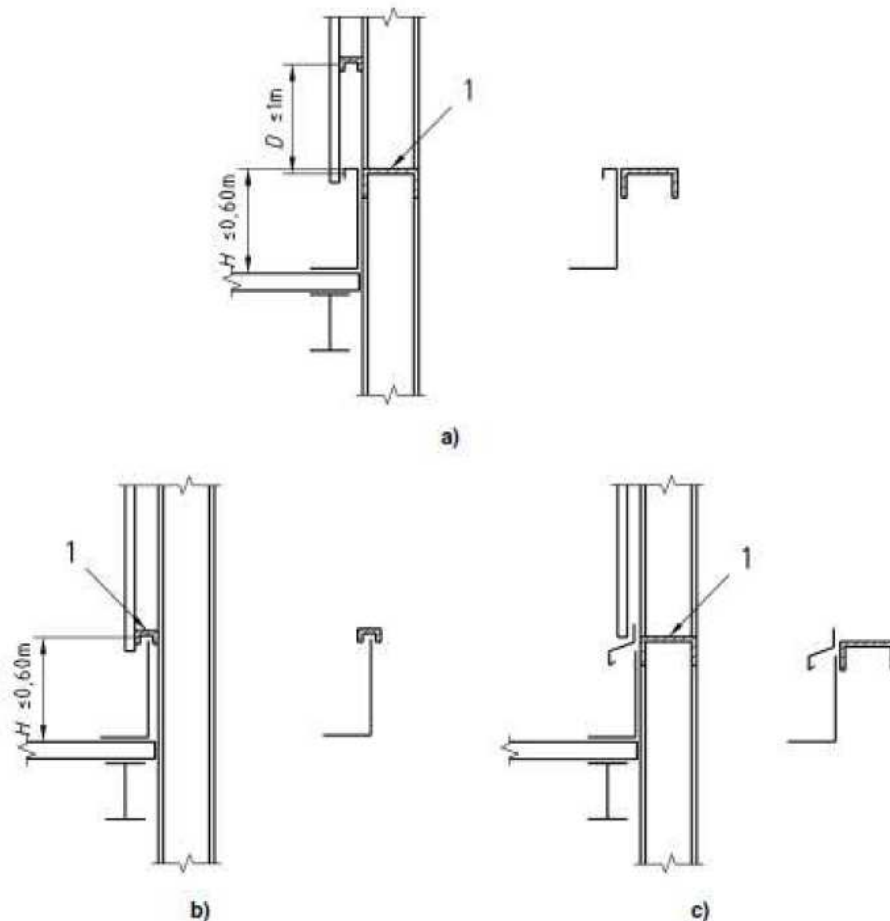
Ils sont conçus de manière à présenter un appui continu à leur partie supérieure et à supporter la fixation haute du contre-bardage et des dispositifs de sécurité.

Si le contre-bardage est fixé à la costière métallique support de relevé d'étanchéité, il est prévu un appui à une distance maximale de 1 m au-dessus de cette costière permettant la fixation du contre-bardage [figure C.17 a)].

Les faces d'appui sont sans aspérité et dans le même plan vertical.

L'acrotère ou l'émergence est conçu de manière à présenter un appui continu, à la partie supérieure de la costière, destiné à servir d'appui au contre-bardage.

La hauteur de la costière support de contre-bardage est limitée à 0,60 m. (voir paragraphe 7.5.4.2).



Légende

1 Appui continu

Figure C.17 — Acrotères et émergences avec contre-bardage

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 13/26 |

DT 3 – CLASSEMENT FIT MINIMAL

Cahier du CSTB 2358 de septembre 1989 + erratum (CSTB 2433 de juillet – août 1990)

| Support direct du revêtement | Pente (%) | Exploitation et usage de la toiture et type de protection | | | | | | Technique | | | | |
|------------------------------|-----------|---|-------------------------------|------------|------------|----------------------|---------|------------|----------------------------------|---|---------------------------|--------------------------------------|
| | | Inaccessible | | | Accessible | | | Accessible | | | Autoprotection (apparent) | Dure dalles sur graviers (Cf note 2) |
| | | Autoprotection (apparent) (Cf note 1) | Meuble (graviers) (Cf note 2) | Piétonnier | Véhicules | Piétonnier | Jardins | Piétonnier | Protection directe par sur plots | Protection directe par couche drainante | | |
| Isolant thermique | 0 | F4 I2 T2 (Cf note 3) (Cf note 4) | F3 I3 T1 (Cf note 5) | | | F5 I4 T3 | | F3 I5 T1 | F4 I4 T2 | F3 I3 T2 (Cf note 5) | | |
| | Plate | F4 I2 T2 (Cf note 3) (Cf note 4) | F3 I3 T2 (Cf note 5) | F4 I4 T2 | | F5 I4 T3 | | F3 I5 T2 | F4 I4 T2 | F3 I3 T2 (Cf note 5) | | |
| | Inclinée | F4 I2 T2 (Cf note 6) | | | | | | | F4 I4 T2 (Cf note 6) | | | |
| Béton | 0 | F4 I2 T2 | F3 I3 T1 | | | F5 I4 T3 | | F3 I5 T1 | F4 I4 T2 | F3 I3 T2 | | |
| | Plate | F4 I2 T2 | F3 I3 T2 | F4 I4 T2 | | F5 I4 T3 | | F3 I5 T2 | F4 I4 T2 | F3 I3 T2 | | |
| | Inclinée | F4 I2 T2 | | | | | | | F4 I4 T2 | | | |
| Béton + isol inversé | 0 | | F3 I3 T1 | | | F3 I3 T2 (Cf note 2) | | F3 I5 T1 | | F3 I3 T1 | | |
| | Plate | | F3 I3 T2 | F3 I3 T2 | | F3 I3 T2 (Cf note 2) | | F3 I5 T2 | | F3 I3 T2 | | |
| Béton cellulaire | Plate | F4 I2 T2 | F3 I3 T2 | | | | | | F4 I4 T2 | F3 I3 T2 | | |
| | Inclinée | F4 I2 T2 | | | | | | | F4 I4 T2 | | | |
| Bois et panneaux dérivés | Plate | F4 I2 T2 | F3 I3 T2 | | | | | | F4 I4 T2 | F3 I3 T2 | | |
| | Inclinée | F4 I2 T2 (Cf note 6) | | | | | | | F4 I4 T2 (Cf note 6) | | | |
| Ancien revêtement | 0 | F4 I2 T2 | F3 I3 T2 | | | F5 I4 T3 | | F3 I5 T1 | F4 I4 T2 | F3 I3 T2 | | |
| | Plate | F4 I2 T2 | F3 I3 T2 | F4 I4 T2 | | F5 I4 T3 | | F3 I5 T2 | F4 I4 T2 | F3 I3 T2 | | |
| | Inclinée | F4 I2 T2 (Cf note 6) | | | | | | | F4 I4 T2 (Cf note 6) | | | |

(note 1) Indice I porté à I₃ pour les revêtements monocouches.
 (note 2) Indice I porté à I₄ pour les revêtements monocouches.
 (note 3) Indice I porté à I₃ pour laine minérale sur béton et béton cellulaire.
 (note 4) Indice I porté à I₃ sur laine minérale de R_{th} > 2 m² °C/W.
 (note 5) Indice I porté à I₄ pour laine minérale sur béton et béton cellulaire et pour polystyrène expansé.
 (note 6) Indices I portés à I₃ si R_{th} > 2 m² °C.

A. Description

1. Principe

Le procédé PARACIER SOUDABLE est un revêtement d'étanchéité bicouche soudable homogène en bitume modifié par élastomère SBS, autoprotégé apparent, pour toitures sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées conformes à NF P 84-206 (réf. DTU 43.3) en climat de plaine.

Le procédé PARACIER SOUDABLE est composé :

- d'une première couche (feuille de la gamme PARADIENE AC) d'épaisseur minimale 2,5 mm, soudée ou collée, et,
- d'une deuxième couche, soudée en plein, constituée d'une feuille élastomère d'épaisseur minimale 2,5 mm avec autoprotection minérale colorée (gamme PARACIER).

Lors du soudage de deux feuilles entre elles, au moins une des deux faces en contact doit présenter un film.

Organisation de la mise en œuvre

Elle est assurée par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Une assistance technique peut être demandée à la société SIPLAST – ICOPAL.

Entretien

L'entretien minimum de la toiture est celui prescrit par la norme NF P 84-206 (réf. DTU 43.3).

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine d'emploi proposé par le Dossier Technique.
Le revêtement n'est pas proposé en climat de montagne.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

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.

À cet égard :

- Le classement de tenue au feu des revêtements apparents utilisant les feuilles PARACIER est T 30/1,
- la DALLE PARCOURS est T 30/1 pour une pente de 6 % (PV du CSTB n° 82.18331).

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Elle peut être normalement assurée. Cependant, la surface des feuilles devient glissante lorsqu'elle est humide.

Isolation thermique

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation concernant la construction neuve. Il ne limite pas la résistance thermique des isolants supports plus que leur propre Avis Technique.

Accessibilité de la toiture

L'emploi des revêtements autoprotégés doit être réservé aux toitures non accessibles et aux zones techniques en prenant les dispositions prévues par le Dossier Technique, paragraphe 6.4.

Les DALLES PARCOURS peuvent être utilisées en chemin de circulation, en apparent.

2.2.2 Durabilité – entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité du revêtement d'étanchéité PARACIER SOUDABLE autoprotégé peut être appréciée comme satisfaisante.

Entretien et réparations

Cf. la norme NF P 84-206 (réf. DTU 43.3).

2.2.3 Fabrication et contrôle

Effectuée en usine, la fabrication relève des techniques classiques de la transformation des bitumes modifiés. Comportant l'autocontrôle nécessaire, elle ne comporte pas de risque particulier touchant la constance de qualité.

Classements FIT

| Première couche soudée | Deuxième couche soudée | | | |
|------------------------|------------------------|----------------|-------------------|------------------------|
| | PARACIER G | PARADIÈNE 40.1 | PARAFOR 30 G - GS | PARAFOR SOLO GS - FECS |
| PARADIÈNE AC SVV | F4 I2* T4 | F4 I2 T4 | F5 I5 T4 | F5 I5 T4 |
| PARADIÈNE AC SR3 | F4 I3 T4 | F4 I3 T4 | F5 I5 T4 | F5 I5 T4 |
| PARAFOR 30 S | F5 I5 T4 | F5 I5 T4 | F5 I5 T4 | F5 I5 T4 |
| PARAFOR SOLO S | F5 I5 T4 | F5 I5 T4 | F5 I5 T4 | F5 I5 T4 |

I2* signifie : provisoirement toléré en classe I2.
Classements par analogie avec le PARADIÈNE S.

DT 5 – EXTRAIT FICHE TECHNIQUE –ISOLANT ROCKACIER C SOUDABLE

ROCKACIER C Soudable est un panneau isolant en laine de roche de forte densité, revêtu d'une couche de bitume et d'un film thermofusible. L'orientation des fibres est contrôlée lors de la fabrication, apportant un surcroît de performances mécaniques.



AVANTAGES

- Utilisable en zones techniques, toitures-terrasses végétalisées et photovoltaïques
- Adhérence totale de l'étanchéité soudée au panneau isolant revêtu bitume garantissant une meilleure cohésion du complexe
- Performances thermique et acoustique
- Stabilité dimensionnelle
- Imputrescibilité
- Emploi en E.R.P. visé au DTA n°5/06-1883

DIMENSIONS

- L. 1200 mm x l. 1000 mm
- Compressibilité identifiable par :
 - classe B = étiquette de couleur blanche et pas de marquage sur la tranche du panneau
 - classe C = étiquette de couleur bleue et présence d'un marquage sur la tranche du panneau

DOMAINE D'APPLICATION

ROCKACIER C Soudable est un panneau non porteur, revêtu bitume, support direct des revêtements d'étanchéité pour toitures plates et inclinées :

- des terrasses inaccessibles* (y compris les chemins de circulation)
- des zones ou terrasses techniques**
- des toitures-terrasses végétalisées (TTV) conformes aux Règles professionnelles TTV de la CSFE***
- des toitures-terrasses photovoltaïques.

Ces terrasses inaccessibles, techniques et zones techniques sont constituées d'éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (hors bac « Grande Portée »), en bois et dérivés du bois, pour des pentes conformes aux DTU 43.3 et 43.4.

* Les toitures inaccessibles sont des terrasses dont la circulation est réduite à leur entretien.

** Les toitures techniques et zones techniques sont des toitures dont la circulation est due à la présence d'appareils ou d'installations nécessitant des interventions fréquentes.

*** Emploi visé en toitures-terrasses végétalisées extensives, ou semi extensives, avec revêtement d'étanchéité « 14 » et anti-racine, visant cet emploi dans l'AT ou DTA particulier du revêtement.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

| Caractéristiques pondérales | Valeurs |
|---|--------------------------------|
| Masse volumique de la laine de roche (kg/m ³) | 145 |
| Masse surfacique du revêtement | 800 g/m ² minimum |
| Classe de compressibilité (UEATC) | Classe C |
| Traction perpendiculaire aux faces | 20 kPa en moyenne (NF EN 1607) |
| Contrainte de compression à 10 % | ≥ 70 kPa |

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 16/26 |

RÉSISTANCE THERMIQUE*

Certificat ACERMI n° 02/015/013

| Ép. (mm) | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| R (m².K/W) | 1,45 | 1,70 | 1,90 | 2,20 | 2,45 | 2,70 | 2,80 | 2,95 | 3,05 | 3,20 | 3,30 | 3,45 | 3,55 | 3,70 | 3,80 | 3,95 |

*Données en vigueur disponibles sur les sites www.acermi.com et www.rockwool.fr. Quantité minimum : se référer au tarif en vigueur.

Est encadrée en noir la valeur Garde-Fou correspondant au minimum réglementaire de la RT 2005 (conformément aux règles Th-U incluant les ponts thermiques intégrés à raison de 4 fixations de diamètre 4,8 mm par m²).

SÉCURITÉ INCENDIE

■ Réaction au feu : Euroclasse F (aucune performance déterminée).

Le primitif du ROCKACIER C Soudable (= ROCKACIER C Nu) est classé A1 (incombustible)

■ ERP : Avis favorable de la Commission Centrale de Sécurité du 3/11/05.

STABILITÉ DIMENSIONNELLE

■ Coefficient de dilatation thermique linéaire : $2 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

■ Retrait résiduel à 20°C après 4 jours à 70°C : négligeable.

■ Variation dimensionnelle à stabilisation en ambiance à 20°C entre 65 et 80 % HR :

- sens longitudinal < 1 mm/m

- sens transversal < 1 mm/m

■ Faible sensibilité aux variations de température et d'hygrométrie.

■ Gonflement en épaisseur moyenne 2% (<5%) (éprouvette maintenue 15 min à 100°C, 100% HR puis refroidie à température ambiante).

■ Absorption d'eau en immersion complète 11 à 12 % à 20°C. Après 7 jours : saturation. Retour au poids initial en 48 h.

MISE EN ŒUVRE

TOITURES INACCESSIBLES

| Élément porteur | Pente (%) | Protection lourde meuble | Autoprotection |
|---|--------------------|-----------------------------------|---|
| | | Revêtement sous DTA* | Revêtement sous DTA* |
| Bois et dérivés du bois (selon DTU 43.4 et DTA*) | ≤ 5 (cf. DTU 43.4) | I3 si bicouche / I4 si monocouche | I2 si bicouche avec $R \leq 2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ I3 si bicouche avec $R > 2 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$ I4 si monocouche |
| | > 5 | | |
| Tôle d'acier nervurée (selon DTU 43.3 et DTA*) | 3 à 5 | I3 si bicouche / I4 si monocouche | |
| | > 5 | | |

R : résistance thermique utile. I : Classe FIT du revêtement d'étanchéité (DTA* particuliers).

*DTA : Document Technique d'Application ou Avis Technique particulier. Les cases vides correspondent à des exclusions d'emploi.

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 17/26 |

GAMME TRAPEZA

Plaque nervurée en acier galvanisé
ou galvanisé prélaqué
pour bardage simple et double peau

RÉFÉRENCE NORMATIVE

Règles professionnelles pour la fabrication et la mise en œuvre des bardages métalliques : Janvier 1981 - 2^{ème} édition

| CARACTERISTIQUES DU MATÉRIAU DE BASE | | NORMES |
|--------------------------------------|--------------------|------------------------------|
| Nuance d'acier | S 320 GD | NF EN 10 326 |
| Type de protection | Galvanisé | NF EN 10 326 P 34.310 |
| | Galvanisé-Prélaqué | NF EN 10 169-1 XP P34.301 |

| | | |
|----------------------------|------|------|
| Epaisseur (mm) | 0,63 | 0,75 |
| Masse (kg/m ²) | 5,58 | 6,64 |

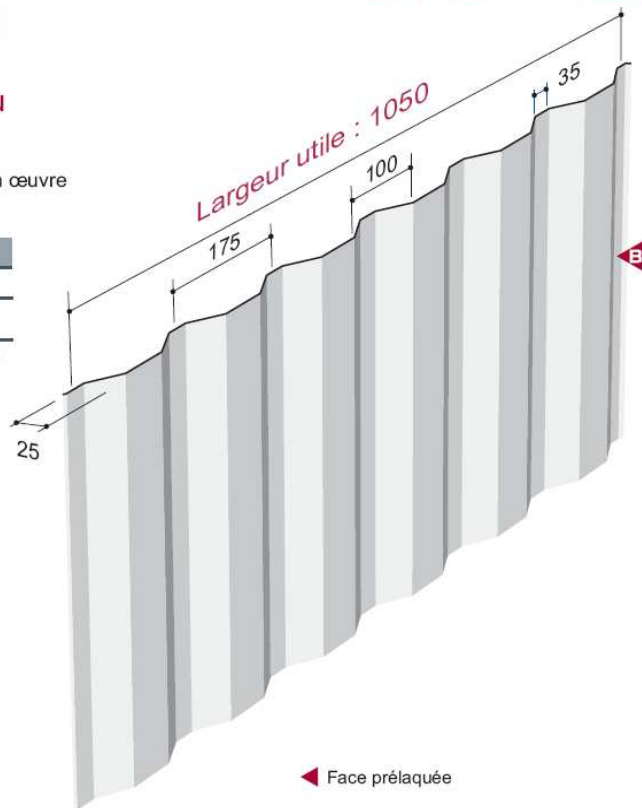
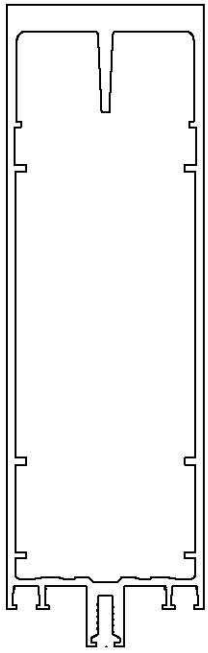


Tableau d'utilisation

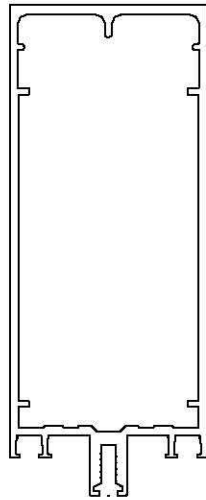
Charges normales admissibles en daN/m² en fonction des portées d'utilisation (travées égales)

| HACIERBA 6.175.25 B PV SOCOTEC DM 7163 | 2 APPUIS | | PORTEE (m) | 3 APPUIS | |
|---|----------------|------|---------------|----------------|------|
| | EPAISSEUR (mm) | | | EPAISSEUR (mm) | |
| | 0,75 | 0,63 | | 0,63 | 0,75 |
| Pression | 128 | 118 | 1,80 | 160 | 160 |
| Dépression | 114 | 103 | | 160 | 160 |
| Pression | 98 | 91 | 2,00 | 160 | 160 |
| Dépression | 88 | 80 | | 143 | 148 |
| Pression | 77 | 71 | 2,20 | 141 | 160 |
| Dépression | 69 | 64 | | 120 | 124 |
| Pression | 62 | 57 | 2,40 | 115 | 123 |
| Dépression | 56 | 52 | | 104 | 106 |
| Pression | 51 | 47 | 2,60 | 94 | 96 |
| Dépression | 46 | 43 | | 83 | 87 |
| Pression | 45 | | 2,80 | 73 | 75 |
| Dépression | 43 | | | 67 | 70 |
| Pression | | | 3,00 | 58 | 60 |
| Dépression | | | | 55 | 57 |
| Pression | | | 3,20 | 46 | 48 |
| Dépression | | | | 45 | 48 |
| Pression | | | 3,40 | | |
| Dépression | | | | | |

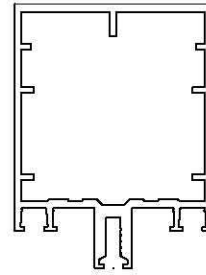
DT 7 - SYNOPTIQUE PROFILES ET ACCESSOIRES - ECH : 1/2



10256



10157



10155



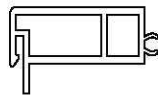
6617C



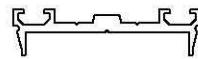
6667C



10132



30005



10221



69A06



J0004



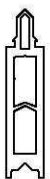
J0007



J0009



J0010



J0150



J0012



J0001



J0006



J0008



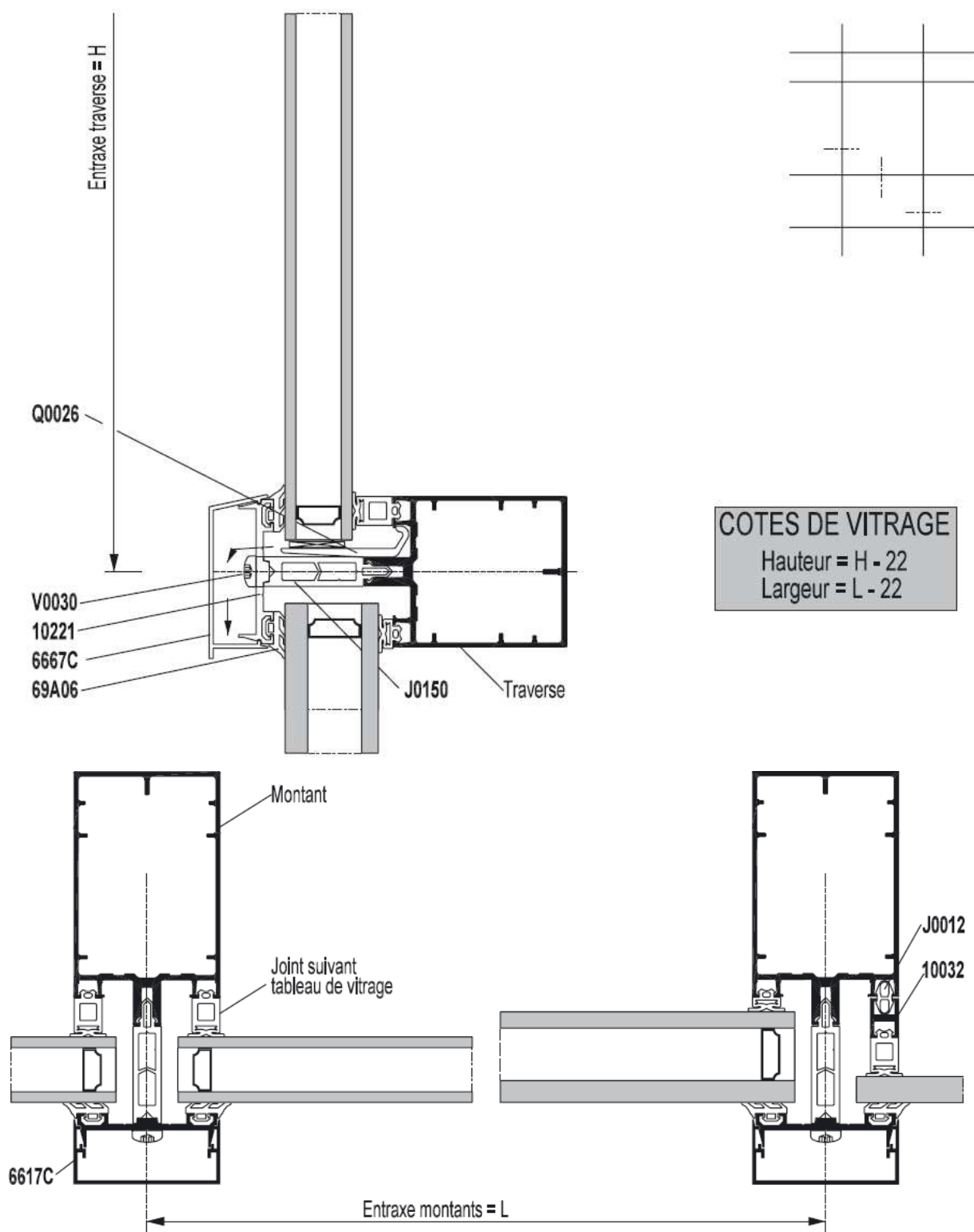
J0081



J0132

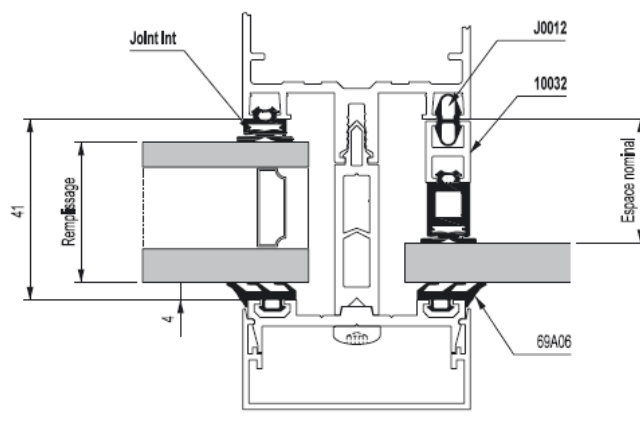
| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Epreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 19/26 |

DT 8 – EXTRAIT GAMMISTE APPLICATION MUR RIDEAU FIXE ASPECT GRILLE



| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 20/26 |

DT 9 – EXTRAIT GAMMISTE PRISE DE VOLUME POUR MUR RIDEAU



| Remplissage en mm | Espace nominal en mm | Ref parclose | Ref Joint Int | Ref Joint ext |
|-------------------|----------------------|--------------|---------------|---------------|
| 6 | 14 + 17 | 10032 | J0008 | 69A06 |
| 8 | 14 + 15 | 10032 | J0006 | 69A06 |
| 9 (44,2) | 14 + 14 | 10032 | J0009 | 69A06 |
| 10 | 14 + 13 | 10032 | J0007 | 69A06 |
| 11 (55,2) | 14 + 12 | 10032 | J0081 | 69A06 |
| 12 | 14 + 11 | 10032 | J0004 | 69A06 |
| 14 | 14 + 9 | 10032 | J0001 | 69A06 |
| 17 | 14 + 6 | 10032 | J0010 | 69A06 |
| 18 | 14 + 5 | 10032 | J0132 | 69A06 |
| 20 | 17 | SANS | J0008 | 69A06 |
| 22 | 15 | SANS | J0006 | 69A06 |
| 23 | 14 | SANS | J0009 | 69A06 |
| 24 | 13 | SANS | J0007 | 69A06 |
| 25 | 12 | SANS | J0081 | 69A06 |
| 26 | 11 | SANS | J0004 | 69A06 |
| 28 | 9 | SANS | J0001 | 69A06 |
| 31 | 6 | SANS | J0010 | 69A06 |
| 32 | 5 | SANS | J0132 | 69A06 |

J0132
5 mm



J0010
6 mm



J0001
9 mm



J0004
11 mm



J0081
12 mm



J0007
13 mm



J0009
14 mm



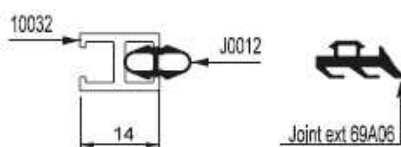
J0006
15 mm



J0008
17 mm



Possibilité de mise en place avec la roulette REF P0042



| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 21/26 |

DT10 - EXTRAIT GAMMISTE CHOIX DU REVETEMENT

| CHOIX DES REVÊTEMENTS DANS LE BÂTIMENT | | | | | | | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|-------------------|---|-----------------------------------|------------------------------------|---------|------------|--------------|---|
| AMBIANCES EXTÉRIEURES | | | | | | | | | | |
| Catégories selon P 34-301 pour applications extérieures | Rurale non polluée | Urbaine ou industrielle | | Marine | | | | Spéciale | | |
| | | Normale | Sévère | 20 à 10 km | 10 à 3 km | Bords de mer < 3 km** | Mixte** | Forts U.V. | Particulière | |
| COLORISSIME HD 25 | IV | ■ | ■ | □ | ■ | ■ | □ | □ | □ | □ |
| NATURE COLOR* | IV | ■ | ■ | □ | ■ | ■ | □ | □ | □ | □ |
| COLORISSIME PVC 200* | V | ■ | ■ | ○ | ■ | ■ | ■ | ○ | □ | ○ |
| COLORISSIME THD 35 | VI | ■ | ■ | ○ | ■ | ■ | ■ | ○ | ■ | ○ |
| COLORISSIME PVDF 35 | VI | ■ | ■ | ○ | ■ | ■ | ■ | ○ | ■ | ○ |
| COLORGRANIT 50 | VI | ■ | ■ | ○ | ■ | ■ | ■ | ○ | ■ | ○ |
| DURANAR XL/XL PLUS | VI | ■ | ■ | ○ | ■ | ■ | ■ | ○ | ■ | ○ |
| COLORINOX* | VI | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ○ |
| AMBIANCES INTÉRIEURES | | | | | | | | | | |
| Catégories selon P 34-301 pour applications intérieures | Ambiances saines | | | Ambiance faiblement agressive ou humide | Ambiance agressive ou très humide | Ambiance très agressive ou saturée | | | | |
| | Faible hygrométrie | Hygrométrie moyenne | Forte hygrométrie | | | | | | | |
| ENVERS DE BANDE | I à II | ■ | ○ | □ | □ | □ | | | | |
| SYSTÈME INTÉRIEUR 15 | II | ■ | ■ | □ | □ | □ | | | | |
| COLORISSIME HD 25 | IIIa | ■ | ■ | ■ | □ | □ | | | | |
| NATURE COLOR* | IVb | ■ | ■ | ■ | ■ | ○ | | | | |
| COLORISSIME PVC 100* | IVb | ■ | ■ | ■ | ■ | ○ | | | | |
| COLORISSIME PVC 200* | IVb à Vc | ■ | ■ | ■ | ■ | ○ | | | | |
| COLORISSIME THD 35 | IIIa à IVb | ■ | ■ | ■ | ○ | ○ | | | | |
| COLORISSIME PVDF 35 | IVb à Vc | ■ | ■ | ■ | ■ | ○ | | | | |
| COLORGRANIT 50 | IVb | ■ | ■ | ■ | ■ | ○ | | | | |
| DURANAR XL/XL PLUS | IVb à Vc | ■ | ■ | ■ | ■ | ○ | | | | |
| COLORINOX* | Vc | ■ | ■ | ■ | ■ | ○ | | | | |

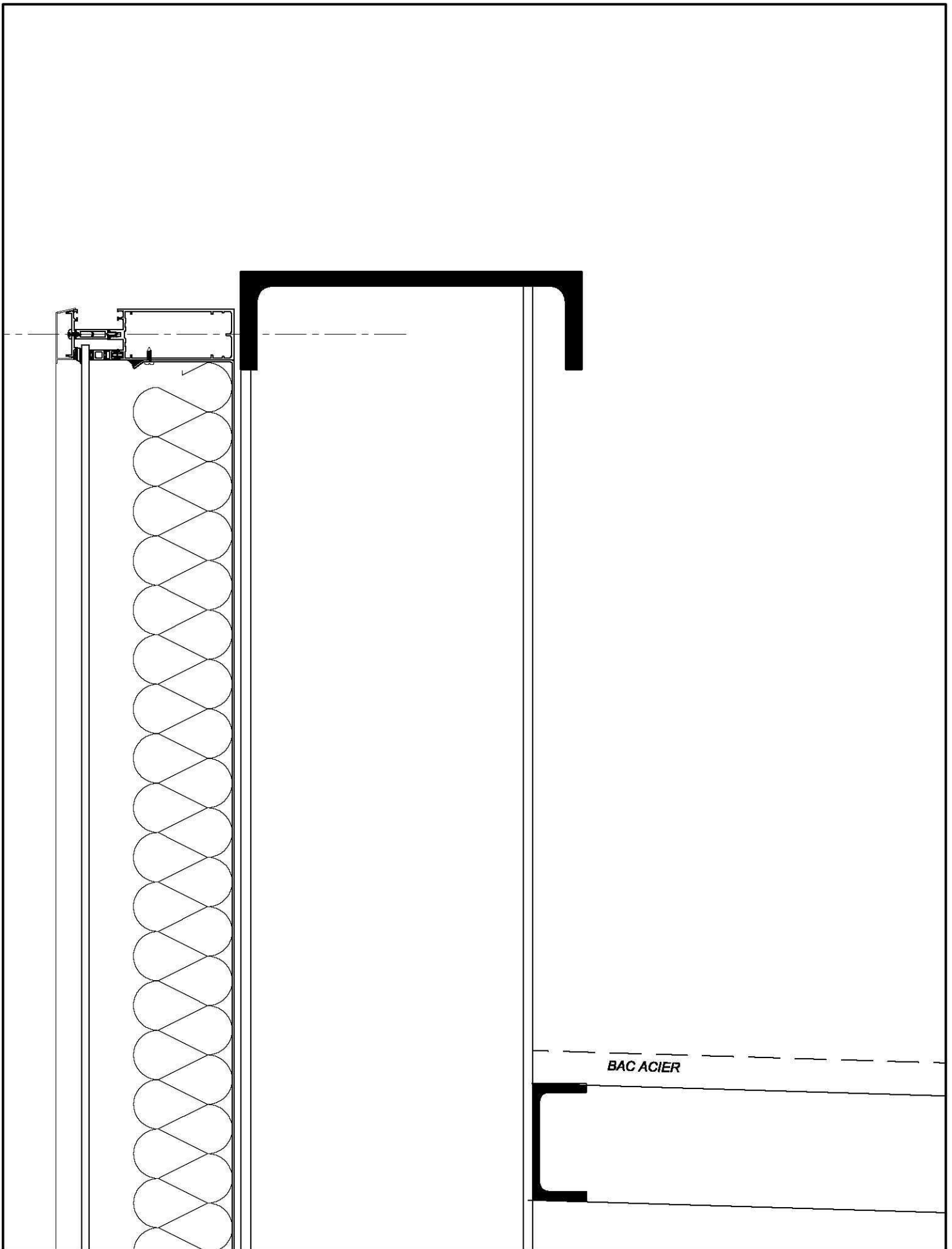
* teintes selon nuancier spécifique

** à l'exception du front de mer et des expositions aux embruns marins

LÉGENDE :

■ Revêtement adapté ○ Possible après consultation □ Non recommandé

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 22/26 |

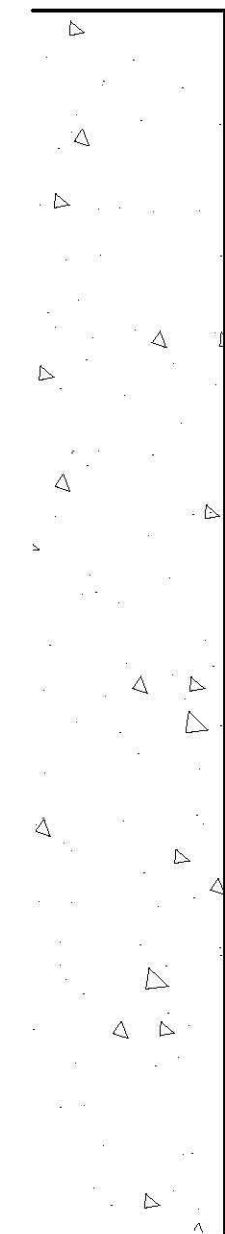


DR 1 - Détail sur acrotère - ech 1/5

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Epreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 23/26 |

alignement
extérieur capot

niveau charge

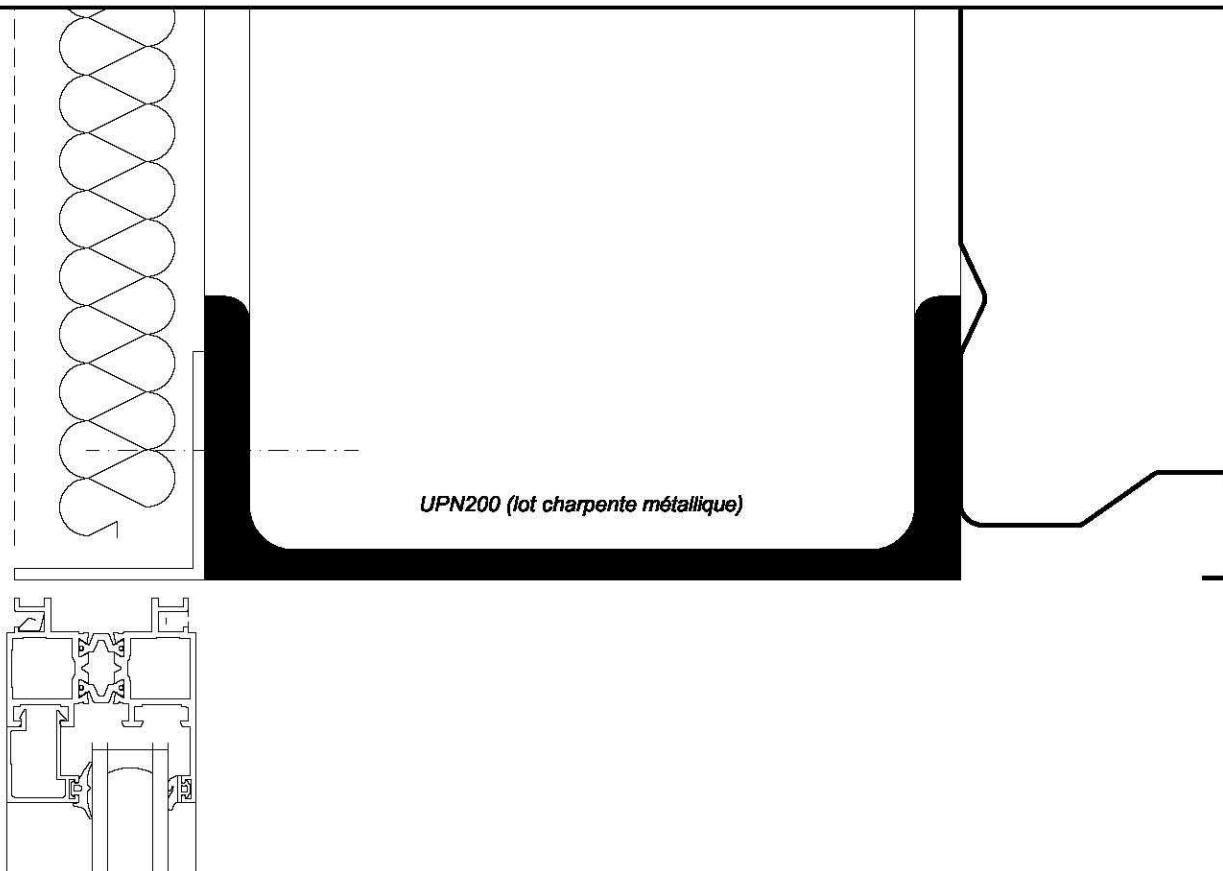


DR 2 - Détail en partie basse du mur rideau - Ech 1/2

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Epreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 24/26 |

CV001
ech : 1/2

Alignement doublage isolant

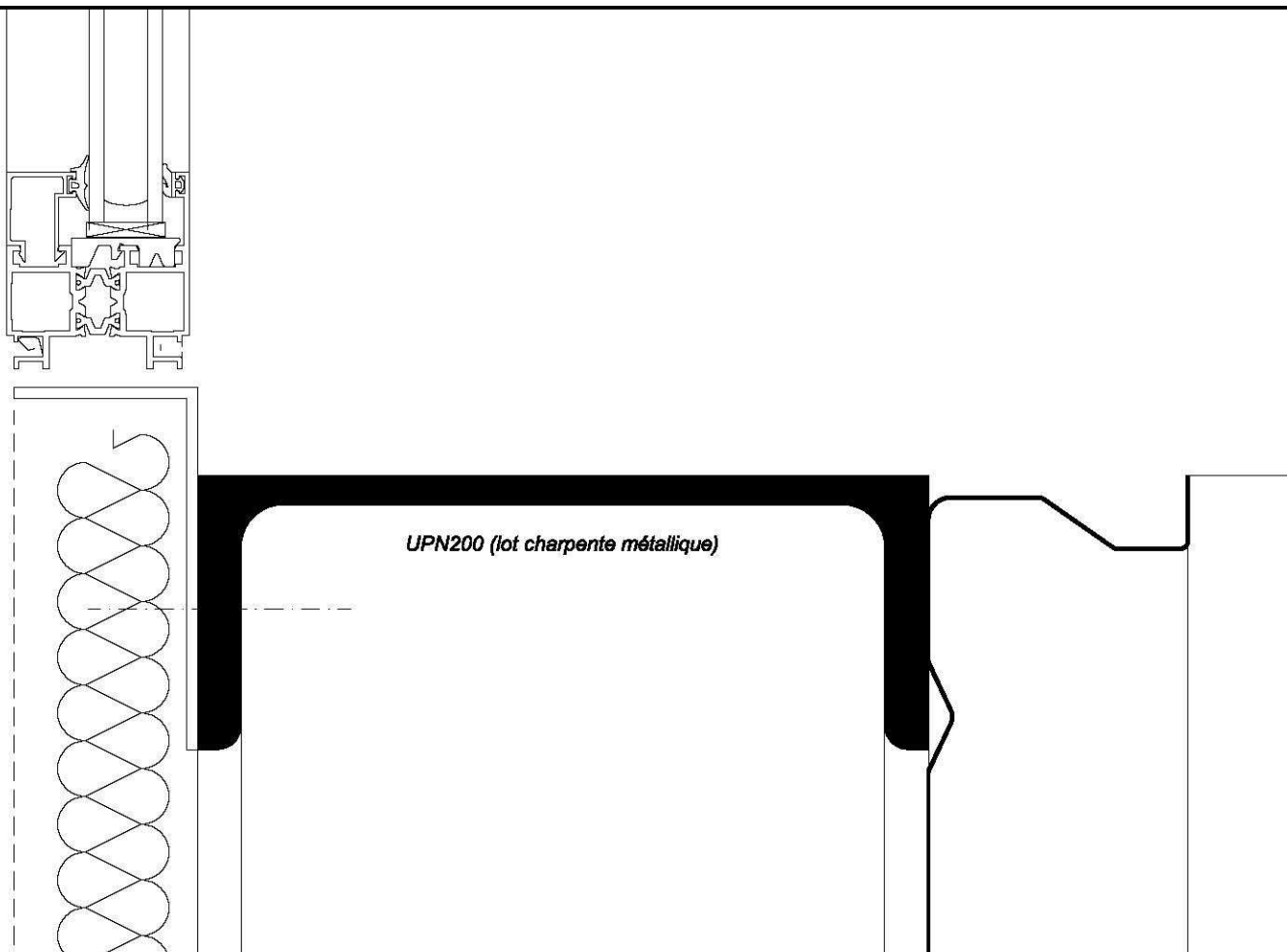


UPN200 (lot charpente métallique)

Alignement bardage

CV002
ech : 1/2

Alignement doublage isolant

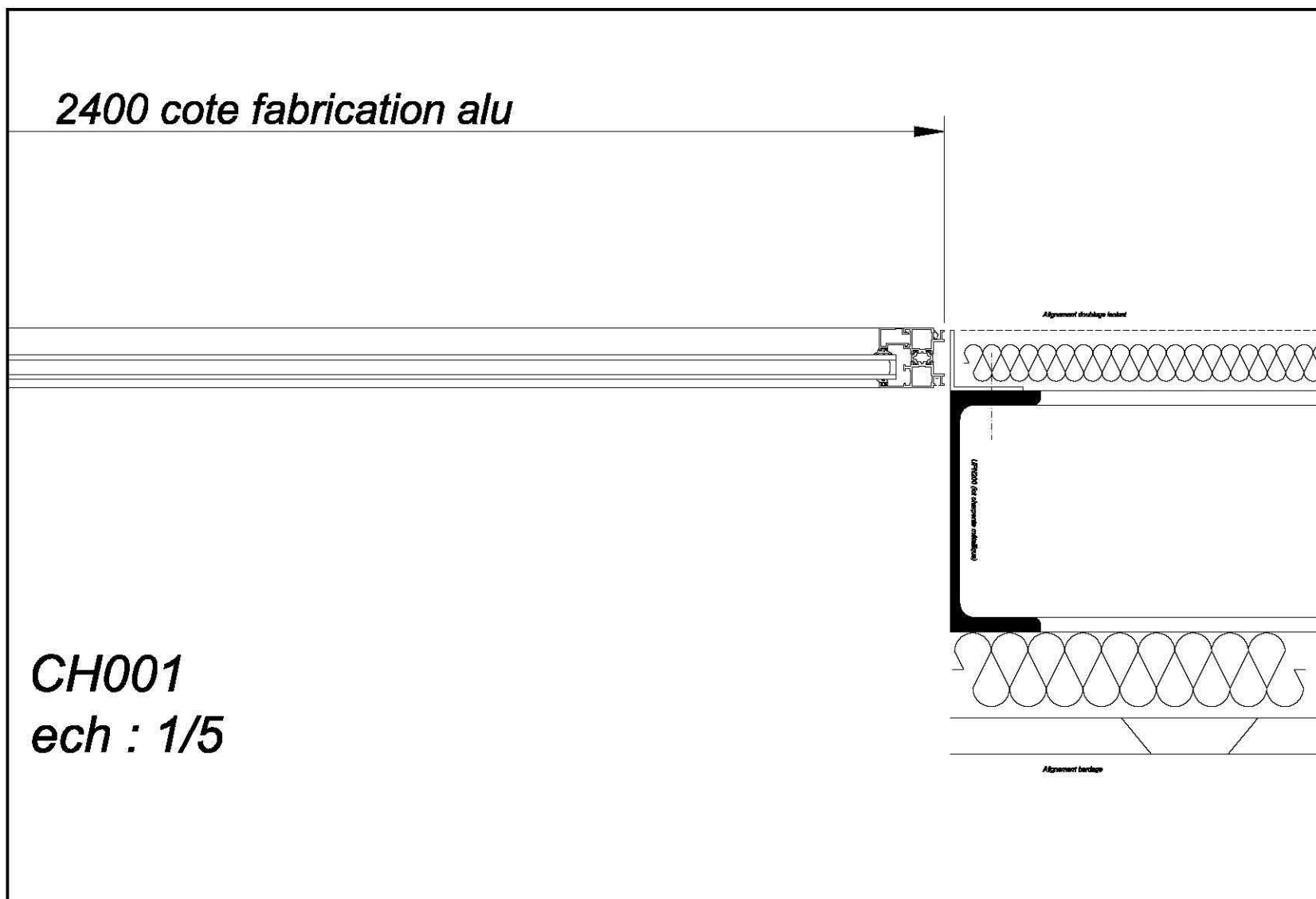


UPN200 (lot charpente métallique)

Alignement bardage

2400 cote fabrication alu

CH001
ech : 1/5



DR 3 - Coupes verticales et coupe horizontale sur AL24

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BATIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Epreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 25/26 |

DR4 - DEFINITION DES PLIAGES

NATURE DE L'ACIER :

GALVANISATION :

PRELAQUAGE :

Catégorie

| | |
|--------------|-------------|
| S 350 GD | |
| Z225 | |
| Face endroit | Face envers |
| | |

| DESIGNATION – SCHEMA PLIAGE | EPAISSEUR | Longueur développée |
|-----------------------------|-----------|---------------------|
| | | |

| | | |
|--|--------------|-----------------|
| BTS ENVELOPPE DU BÂTIMENT | SUJET | Session 2013 |
| Épreuve U42: Technologie de construction | Durée : 2h40 | Coefficient : 2 |
| CODE : 13EBE4TC1 | | Page : 26/26 |