

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR
ENVELOPPE DES BÂTIMENTS : CONCEPTION ET
RÉALISATION

ÉTUDE D'UN PROJET D'ENVELOPPE EN PHASE DE
CONSULTATION

U41- Analyse des enveloppes

SESSION 2023

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Matériel autorisé :

L'usage de la calculatrice, avec mode examen actif, est autorisé.
L'usage de la calculatrice sans mémoire, « type collègue », est autorisé.

Documents à rendre avec la copie :

- DR01page 27/29
- DR02page 28/29
- DR03page 29/29

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 29 pages, numérotées de 1/29 à 29/29.

BTS ENVELOPPE DES BÂTIMENTS : CONCEPTION ET RÉALISATION		Session 2023
U41 – Analyse des enveloppes	23EB41ANE1	Page 1 sur 29

SOMMAIRE

Présentation du projet.....	page 3
Compétences évaluées.....	page 3

SUJET pages 3 à 5

Partie 1 – Bardage métallique double peau	page 3
Partie 2 – Mur rideau.....	page 4
Partie 3 – Étanchéité.....	page 5

DOSSIER TECHNIQUE pages 6 à 26

DT01 – Plan de masse.....	page 6
DT02 – Façades Nord et Ouest	page 7
DT03 – Plan du RdC.....	page 8
DT04 – Coupes verticales 1 et 2.....	page 9
DT05 – Coupe sur portique.....	page 10
DT06 – Plan de charpente	page 11
DT07 – Extrait du CCTP du Lot Bardage.....	page 12
DT08 – Extrait du CCTP du Lot Couverture Étanchéité.....	page 13
DT09 – Extrait du CCTP du Lot Menuiseries extérieures aluminium	page 14
DT10 – Extrait de la Norme NF P 34-310 (Annexe A)	page 14
DT11 – Fiche Produit Arval Hairplus.....	page 15
DT12 – Guide de choix du revêtement organique.....	page 15
DT13 – Fiches techniques des plateaux, de la peau extérieure de bardage et du contre-bardage	page 16
DT14 – Fiche Isolant Rockbardage.....	page 17
DT15 – Données thermiques	page 17
DT16 – Compositions de vitrages	pages 18 & 19
DT17 – Fiche Technique N°45 - SNFA	page 20
DT18 – Liaisons mécaniques & Trame du mur rideau façade Nord.....	page 21
DT19 – Fiche Technique N°56 - SNFA	page 21
DT20 – Déformée et courbe de Moment Fléchissant (simulation RDM 6)	page 22
DT21 – Documentation Technal - Inerties Montants.....	page 22
DT22 – Conception du mur rideau (fixe aspect grille).....	page 23
DT23 – Système d'étanchéité NOFIX	page 23
DT24 – Bac Acier Hacierco 34SR.....	page 24
DT25 – Fiche Isolant Rockacier B.....	page 24
DT26 – Extrait du DTU 43.3.....	pages 25 & 26
DT27 – Classements FIT	page 26

DOSSIER RÉPONSE pages 27 à 29

DR01 – Tableau d'analyse du vitrage	page 27
DR02 – Coupe horizontale sur mur rideau	page 28
DR03 – Coupe verticale sur acrotère	page 29

Présentation du projet support de l'épreuve

L'étude porte sur la construction d'un bâtiment, à usage commercial et de bureaux, situé sur la commune de Rezé (44 – Loire Atlantique).

Le bâtiment, sur 2 niveaux, est composé d'une zone de bureaux et d'un espace showroom de vente de matériel de cuisine.

La structure et l'enveloppe sont ainsi définies :

- Structure métallique ;
- Façades en bardage panneaux sandwichs et bardage métallique double peau ;
- Menuiseries et murs rideaux en aluminium ;
- Étanchéité bitume bicouche auto protégée sur bacs acier.

Le sujet comporte 6 études indépendantes regroupées en 3 parties :

- Partie 1 – Bardage métallique double peau
- Partie 2 – Mur rideau
- Partie 3 – Étanchéité

Durées indicatives :

Lecture du sujet	20 mn
Partie 1	45 mn
Étude A	20 mn
Étude B	25 mn
Partie 2	90 mn
Étude C	20 mn
Étude D	70 mn
Partie 3	85 mn
Étude E	15 mn
Étude F	70 mn

Compétences évaluées :

C2.2	Représenter à la main tout ou partie d'un système d'enveloppe
C4	Analyser une information, un contexte, un résultat
C7.1	Définir les hypothèses de l'étude et du calcul
C7.2	Proposer une modélisation de tout ou partie de l'enveloppe
C7.3	Réaliser manuellement une note de calculs de prédimensionnement, de dimensionnement
C7.6	Contrôler un résultat ou une note de calcul en lien avec un contexte, une exigence
C8.1	Valider une solution technique



PARTIE 1 : BARDAGE MÉTALLIQUE DOUBLE PEAU

Les documents techniques DT01 à DT04 présentent les différents plans du projet. Cette étude porte sur le bardage métallique double peau situé en façade Ouest.

ÉTUDE A : ÉTUDE DE LA PROTECTION DES TÔLES DE BARDAGE EN ACIER

Documents fournis :

- **DT02** – Façades Nord et Ouest
- **DT07** – Extrait du CCTP du Lot Bardage
- **DT10** – Extrait de la Norme NF P 34-310 (Annexe A)
- **DT11** – Fiche Produit Arval Hairplus
- **DT12** – Guide de choix du revêtement organique

Données :

- Situation du bâtiment : zone industrielle, atmosphère normale

Concernant la **peau extérieure** du bardage :

Q1. Proposer un type de revêtement de zinc adapté à l'environnement.

Q2. Vérifier la conformité du revêtement organique proposé par le CCTP vis-à-vis de l'environnement.

ÉTUDE B : ÉTUDE THERMIQUE DU BARDAGE À NERVURES HORIZONTALES

Documents fournis :

- **DT07** – Extrait du CCTP du Lot Bardage
- **DT13** – Fiches techniques des plateaux, de la peau extérieure de bardage et du contre-bardage
- **DT14** – Fiche Isolant Rockbardage
- **DT15** – Données thermiques

Données :

- Entraxe ossature secondaire : 1,5 m ;
- Ossature secondaire : profilés type Oméga (cas le plus défavorable) ;
- Exigence : $Up \leq 0,39 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

Q3. Déterminer le coefficient de déperdition surfacique Up de la paroi considérée avec 2 fixations par croisement à l'aide de l'extrait de l'avis technique du Rockbardage.

Q4. Le comparer à la valeur exigée et conclure.

PARTIE 2 : MUR RIDEAU

Cette étude porte sur le mur rideau localisé en façade Nord.

ÉTUDE C : ÉTUDE DE LA COMPOSITION DU VITRAGE

Documents fournis :

- **DT09** – Extrait du CCTP du Lot Menuiseries extérieures aluminium ;
- **DT16** – Compositions de vitrages ;
- **DR01** – Tableau d'analyse du vitrage.

Q5. Parmi les 4 compositions de vitrages proposées, effectuer, en le justifiant sur le document réponse **DR01 page 27/29**, un choix répondant aux exigences du CCTP.

ÉTUDE D : ÉTUDE DES MONTANTS DU MUR RIDEAU

Documents fournis :

- **DT02** – Façades Nord et Ouest ;
- **DT13** – Fiches techniques des plateaux, de la peau extérieure de bardage et du contre-bardage
- **DT17** – Fiche Technique N°45 – SNFA ;
- **DT18** – Liaisons mécaniques & Trame du mur rideau façade Nord ;
- **DT19** – Fiche Technique N°56 – SNFA ;
- **DT20** – Déformée et courbe de Moment Fléchissant (simulation RDM 6) ;
- **DT21** – Documentation Technal - Inerties Montants ;
- **DT22** – Conception du mur rideau (fixe aspect grille) ;
- **DR02** – Coupe horizontale sur mur rideau.

Données :

- Région : 2 ;
- Catégorie de terrain : zone industrielle ;
- Coefficient de pondération pour le vent : 1,5 ;
- Contrainte de limite élastique de l'aluminium : 170 MPa ;
- Formule de la contrainte normale σ dans un profilé :

M_{\max} : moment fléchissant pondéré maximum

$I_{xx'}/V$: module de flexion

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{\frac{I_{xx'}}{V}}$$

Q6. Déterminer la pression de vent exercée sur le mur rideau étudié.

Q7. Justifier les liaisons mécaniques réelles du montant en A et B.

Q8. Proposer une modélisation du montant intermédiaire AB sous chargement de vent simplifié en précisant la valeur de la charge due au vent.

Q9. À partir de la simulation RDM 6, choisir, en le justifiant, un profilé répondant aux exigences de déformation.

Q10. Vérifier que le profilé choisi précédemment n'atteint pas la limite élastique à l'E.L.U (en contrainte).

Q11. Le profilé de montant est le FM 158 avec renfort.

Sur le document réponse **DR02 page 28/29**, réaliser à main levée un dessin légendé en coupe horizontale de la liaison latérale entre le mur rideau et le bardage en panneaux sandwichs. Extraire du dessin les tôles d'habillage.

PARTIE 3 : ÉTANCHÉITÉ

Cette étude porte sur la couverture.

Documents fournis :

- **DT05** – Coupe sur portique ;
- **DT06** – Plan de charpente ;
- **DT08** – Extrait du CCTP du Lot Couverture - Etanchéité ;
- **DT23** – Système d'étanchéité NOFIX ;
- **DT24** – Bac Acier Hacierco 34SR ;
- **DT25** – Fiche Isolant Rockacier B ;
- **DT26** – Extrait du DTU 43.3 ;
- **DT27** – Classements FIT ;
- **DR03** – Coupe verticale sur acrotère.

ÉTUDE E : ÉTUDE DU SYSTÈME D'ÉTANCHÉITÉ DE LA TOITURE-TERRASSE INACCESSIBLE

Données :

- Toiture-terrasse plate : pente ≤ 5 % ; Toiture inclinée : pente > 5 % ;
- Pente de la noue : 0 % ;
- Tôle de bac acier posée perpendiculairement à la noue ;
- Plus grande surface collectée par une EEP : 102,6 m².

Q12. Définir le classement FIT réglementaire du système d'étanchéité.

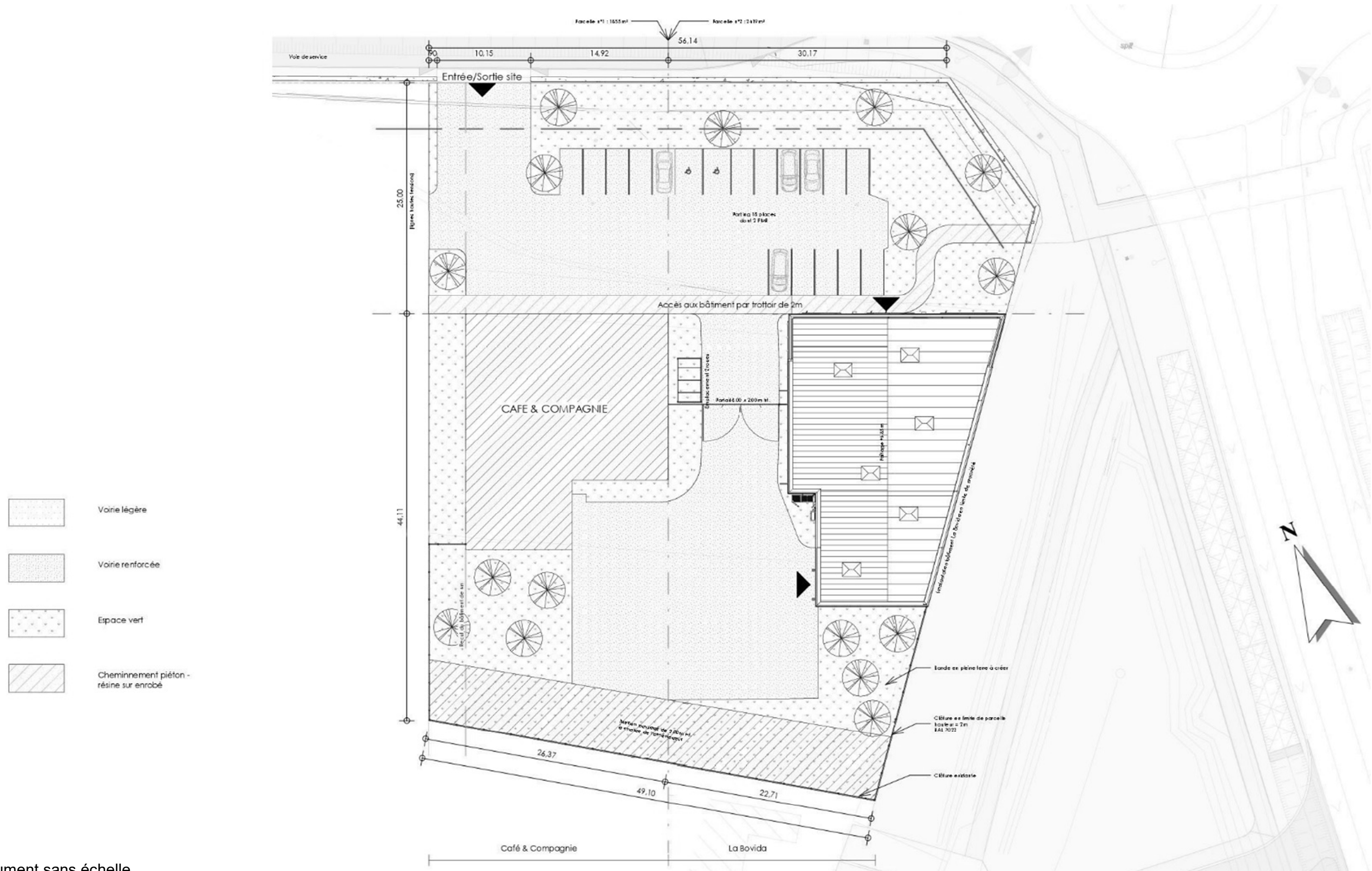
Q13. Comparer ce classement FIT avec celui du système préconisé au CCTP et conclure.

ÉTUDE F : ÉTUDE DU RELEVÉ D'ÉTANCHÉITÉ SUR ACROTÈRE

Q14. Conformément au DTU 43.3 et à l'aide d'un schéma, définir avec précision la costière support métallique de contre-bardage et de relevé, située en file A, en spécifiant sa nature, sa forme, son épaisseur et ses dimensions.

Q15. Sur le document réponse **DR03 page 29/29**, réaliser à main levée un dessin légendé et coté en coupe verticale de l'acrotère faisant l'interface entre le bardage double peau et la toiture sur bacs acier.

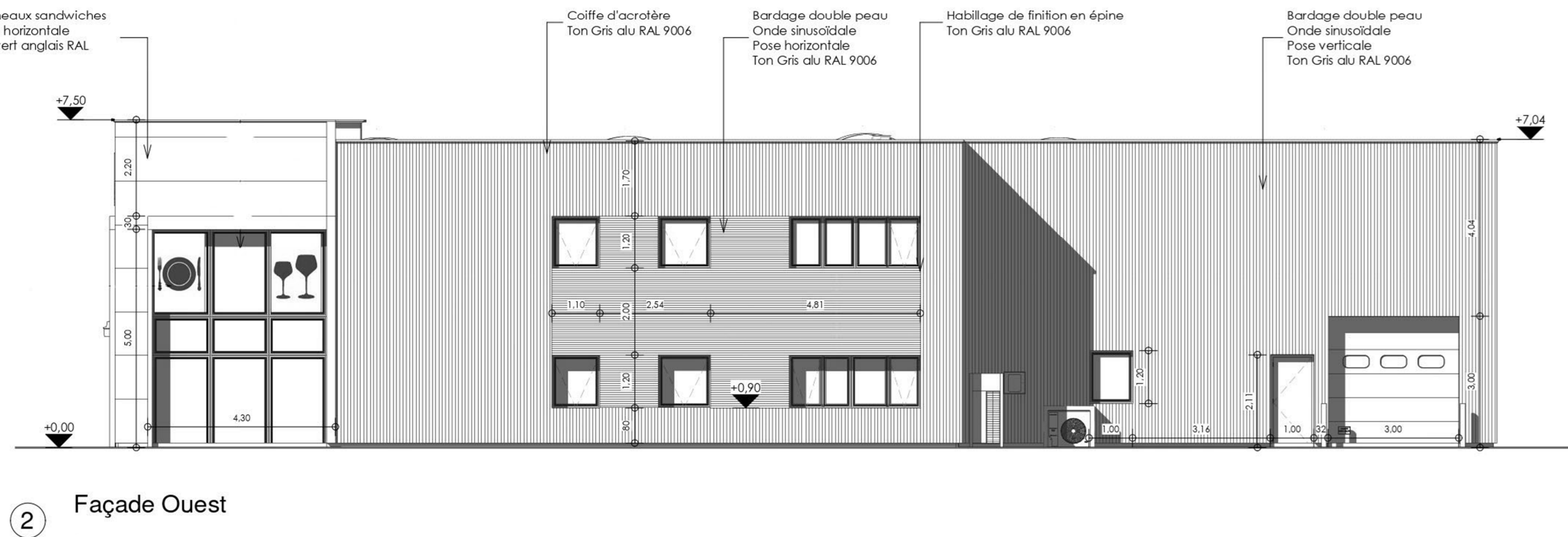
DT01 – Plan de masse



Document sans échelle

Les textes peu lisibles ne sont pas utiles pour traiter les questions.

DT02 – Façades Nord et Ouest



Document sans échelle

Les textes peu lisibles ne sont pas utiles pour traiter les questions.

BTS ENVELOPPE DES BÂTIMENTS : CONCEPTION ET RÉALISATION

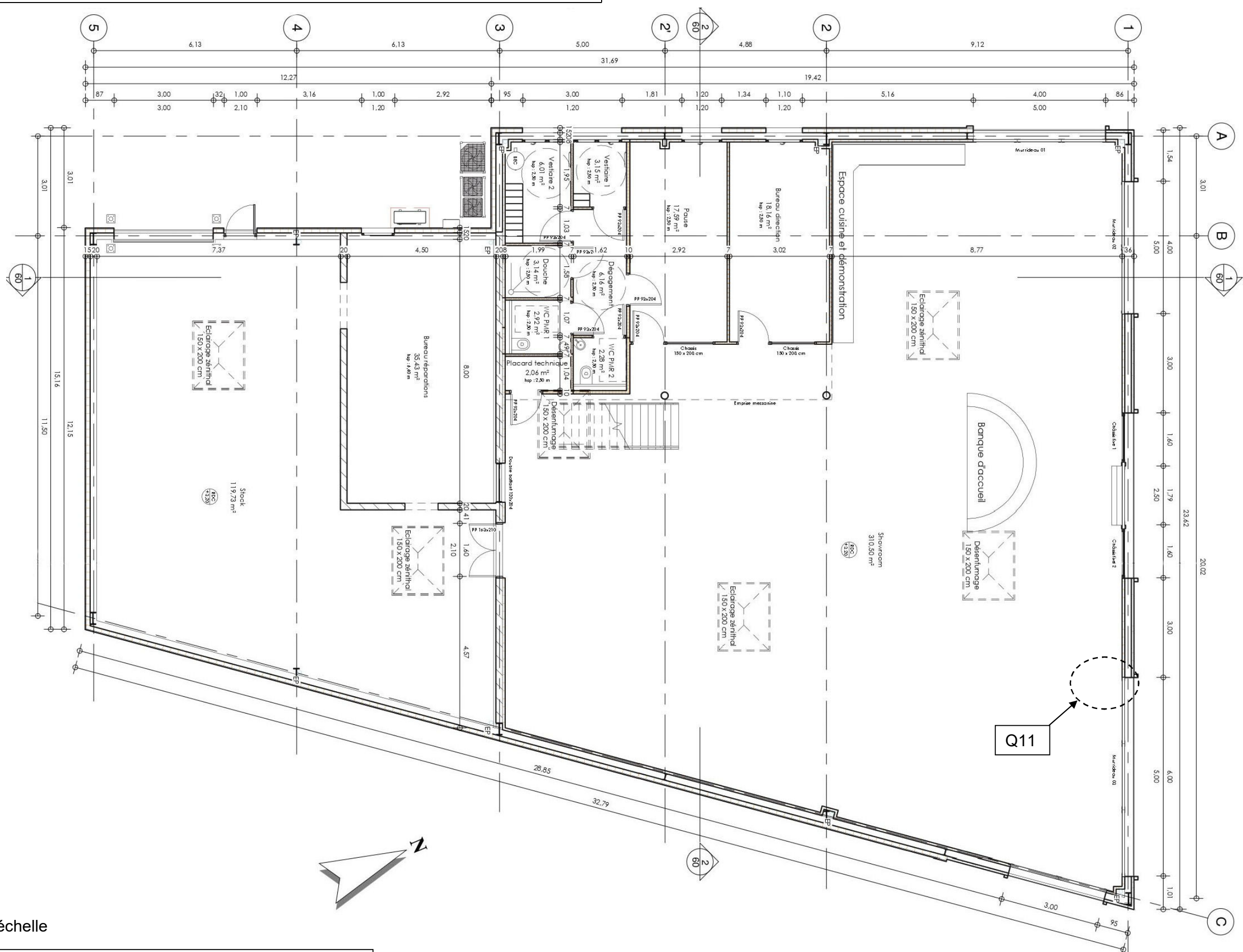
Session 2023

U41 – Analyse des enveloppes

23EB41ANE1

Page 7 sur 29

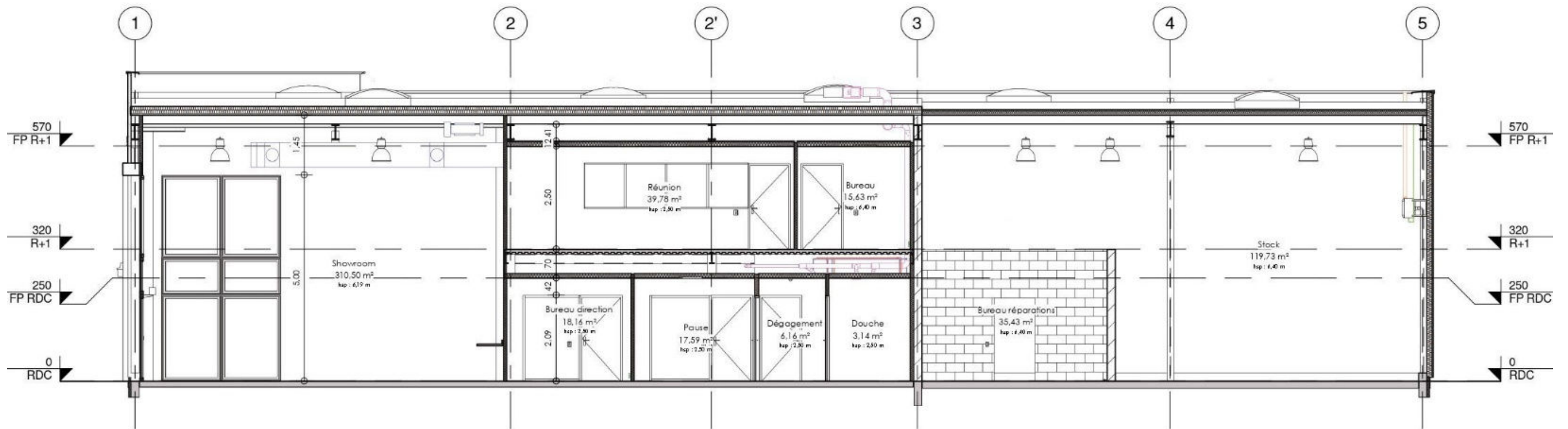
DT03 – Plan du RdC



Document sans échelle

Les textes peu lisibles ne sont pas utiles pour traiter les questions.

DT04 – Coupes verticales 1 et 2



Coupe 1



Coupe 2

Document sans échelle

Les textes peu lisibles ne sont pas utiles pour traiter les questions.

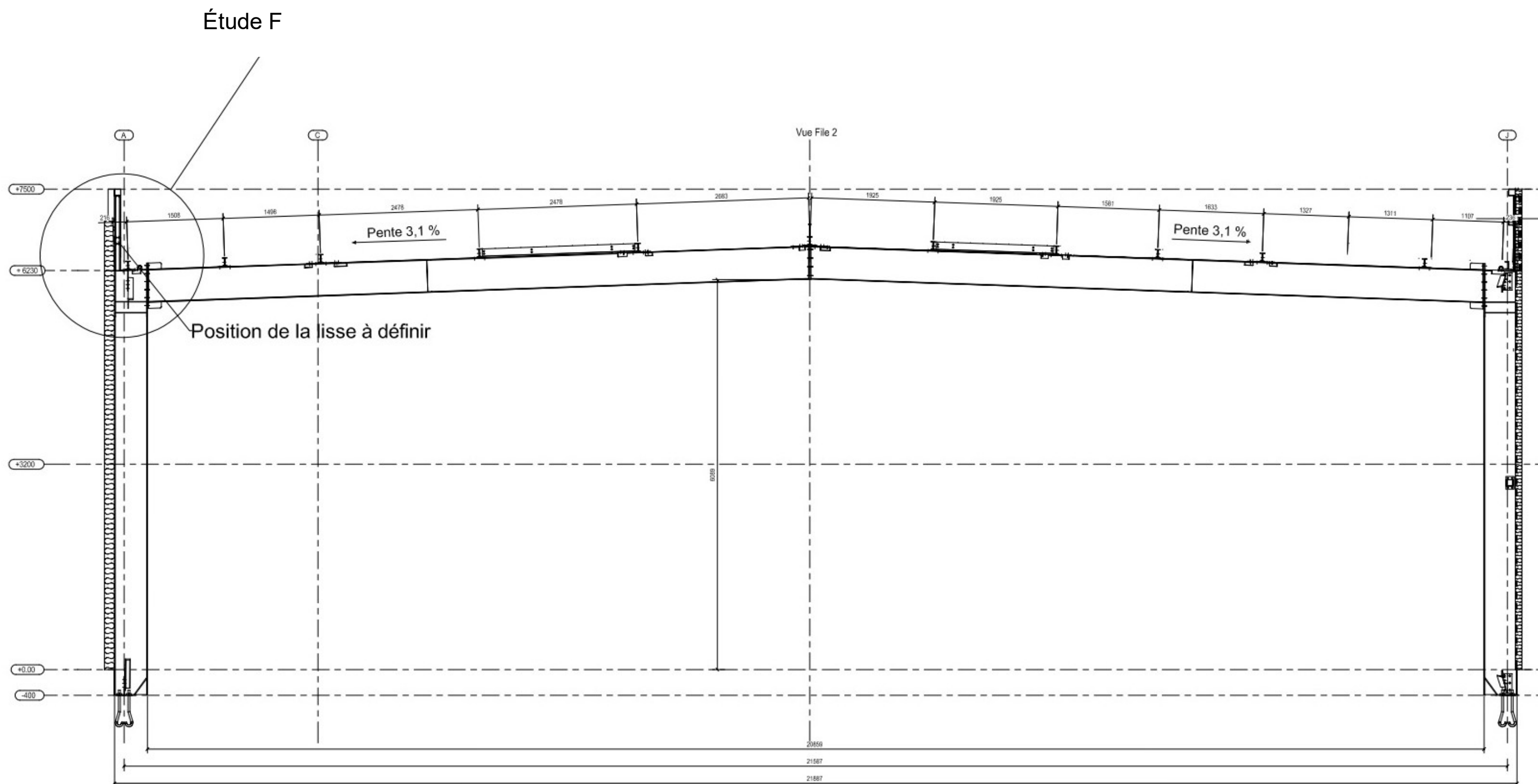
BTS ENVELOPPE DES BÂTIMENTS : CONCEPTION ET RÉALISATION

Session 2023

U41 – Analyse des enveloppes

23EB41ANE1

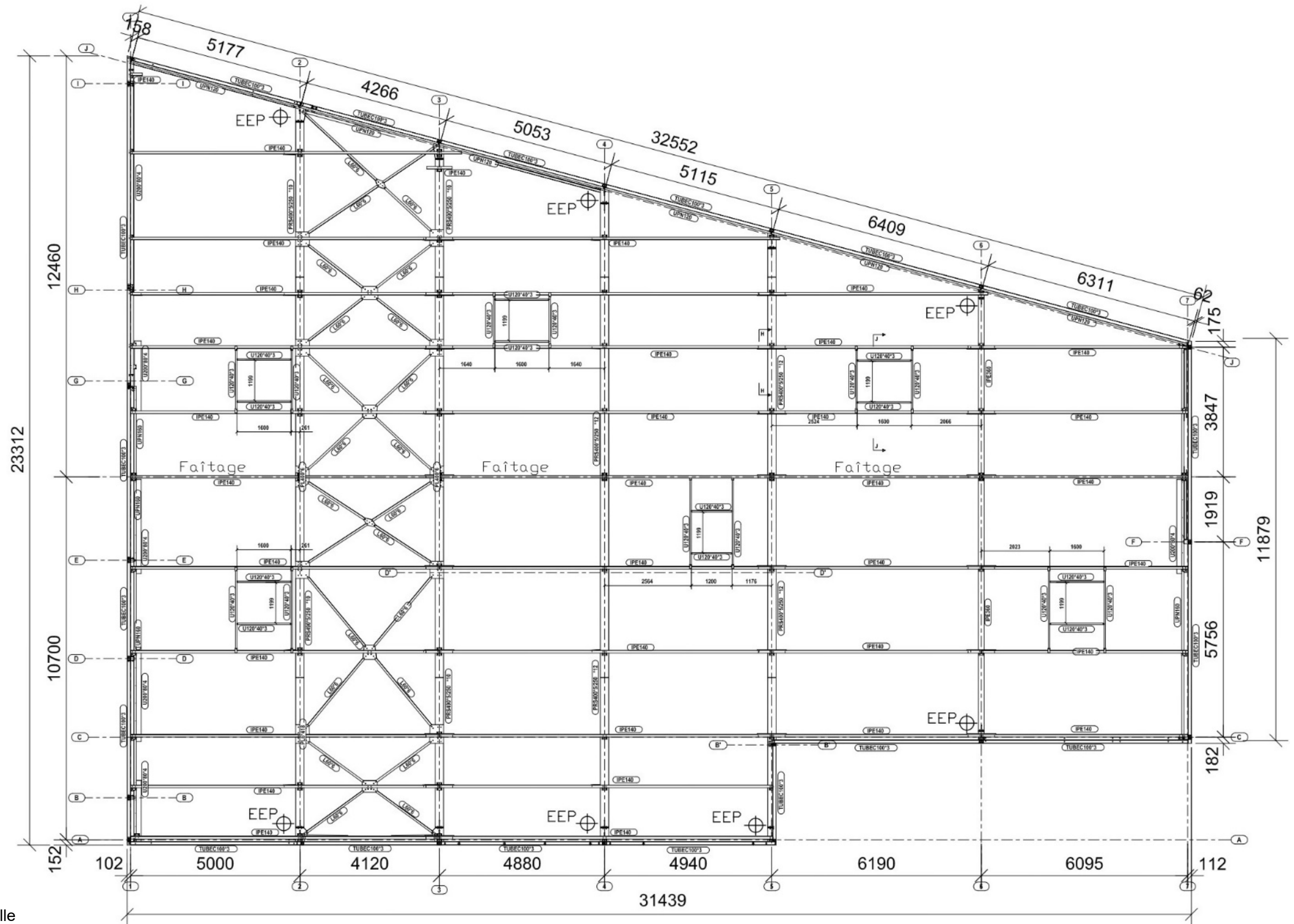
Page 9 sur 29



Document sans échelle

Les textes peu lisibles ne sont pas utiles pour traiter les questions.

DT06 – Plan de charpente



Document sans échelle

Les textes peu lisibles ne sont pas utiles pour traiter les questions.

BARDAGE DOUBLE PEAU EN POSE VERTICALE

Sujétions de fourniture et mise en œuvre :

- Les bacs seront sous avis agréments délivrés par des organismes agréés.
- L'épaisseur sera déterminée en fonction des entraxes supports et des valeurs de pressions et dépressions du site du projet.
- Galvanisation conforme à la norme NF P 34-310.
- Prélaquage de la face extérieure des panneaux épaisseur 25 microns en résine polyester thermodurcissable conformément aux normes NF P 34.301 et NF EN 10169.
- Découpes soignées au droit des ouvertures, tuyaux et gaines.
- Réglages et ajustages.
- Fixations avec dispositifs d'étanchéité.

Fourniture et mise en œuvre de bardage métallique double peau, posé verticalement, comprenant :

- Plateau intérieur en bacs caissons autoportants en tôle pleine nervurés en acier galvanisé, ép. 75/100.
- Isolation thermique par panneau de laine minérale avec pare vapeur, bénéficiant d'un certificat ACERMI. Mise en œuvre en continu entre les plateaux intérieurs et la peau extérieure, compris incision et languettes venant recouvrir la lèvre du plateau.
- Face extérieure par bacs autoportants en acier galvanisé nervurés, prélaquage en revêtement HAIRPLUS de chez ARVAL ou équivalent, sur la face extérieure, mis en œuvre verticalement.
- Fixations en acier galvanisé prélaquées, de même coloris que le bardage en partie courante et rondelles d'étanchéité.

Mise en œuvre suivant normes, DTU et prescriptions du fabricant.

- **Bardage double peau à nervures sinusoïdales**

- Bardage double peau à nervures sinusoïdales, pose verticale, ton gris alu RAL 9006.
- Isolation thermique par laine minérale - R mini 3,75 m².K/W.
- Plateaux prélaqués sur les faces visibles.

LOCALISATION : Bardage gris en périphérie du bâtiment, hors façade Nord

- **Incidence pour pose horizontale dans façade pose verticale**

- Bardage double peau à nervures sinusoïdales, pose horizontale, ton gris alu RAL 9006.
- Isolation thermique par laine minérale - R mini : 3,75 m².K/W
- Ossature secondaire en acier galvanisé type Zed ou Omega, épaisseur 20/10.
- Compris les profils de jonction entre bardages si nécessaires.

LOCALISATION : Bardage gris en façade Ouest

CONTRE-BARDAGE EN COUVERTURE

Sujétions de fourniture et mise en œuvre :

- Plaques à nervures trapézoïdales type Trapéza 6.175.25B/HB de chez ARVAL ou équivalent, ép. 75/100
- Teinte standard dans la gamme du fabricant.

LOCALISATION : Sur débords de façades Nord, Ouest et Est

BARDAGE PANNEAU SANDWICH EN POSE VERTICALE OU HORIZONTALE

Sujétions de fourniture et mise en œuvre :

- Les bacs seront sous avis agréments délivrés par des organismes agréés.
- L'épaisseur sera déterminée en fonction des entraxes supports et des valeurs de pressions et dépressions du site du projet.
- Isolation en mousse de polyuréthane ou en laine minérale.
- Galvanisation conforme à la norme NF P 34-310.
- Prélaquage de la face extérieure des panneaux épaisseur 25 microns en résine polyester thermodurcissable conformément aux normes NF P 34.301 et NF EN 10169.
- Découpes soignées au droit des ouvertures, tuyaux et gaines.
- Réglages et ajustages.
- Fixations avec dispositifs d'étanchéité.

- **Bardage en panneau sandwich à parement acier et mousse polyuréthane**

- Isolant 100 mm, R mini : 3,70 m².K/W.
- Pose horizontale.
- Aspect nervurés, micro-nervurés ou rainurés.
- Référence produit : type PROMISOL 1003 de chez ARVAL ou équivalent.
- Compris toutes sujétions de mise en œuvre.

ACCESSOIRES ET OUVRAGES DE FINITIONS

Accessoires de finition de bardage en profilés façonnés d'acier galvanisé, faces extérieures prélaquées. Ces éléments seront choisis dans la même gamme que le bardage de surface courante.

Sujétions de fourniture et mise en œuvre :

- Profilés en acier galvanisé d'épaisseur 75/100ème.
- Galvanisation conforme à la norme NF P 34.310.
- Prélaquage de la face extérieure des panneaux épaisseur 25 microns en résine polyester thermodurcissable conformément aux normes NF P 34.301 et NF EN 10169.
- La mise en œuvre comprendra tous les compléments d'étanchéité et tous les raccordements - avec les autres ouvrages.

- **Coiffe d'acrotère droite en tête de bardage**

LOCALISATION : Acrotère du bâtiment sur murs en bardage

- **Profilés verticaux de recouvrements d'angles extérieurs saillants ou rentrants**

LOCALISATION : Angles du bâtiment sur murs en bardage

- **Bavette rejet d'eau en pied de bardage**

LOCALISATION : Périphérie basse du bâtiment HORS ouvertures sur murs en bardage

- **Encadrement de baies par profilés formant rejet d'eau en tôle métallique blanche**

LOCALISATION : Ensembles vitrés dans les murs en panneaux sandwichs

BTS ENVELOPPE DES BÂTIMENTS : CONCEPTION ET RÉALISATION		Session 2023
U41 – Analyse des enveloppes	23EB41ANE1	Page 12 sur 29

ÉTANCHÉITÉ SUR BAC ACIER AUTOPROTÉGÉE

Complexe d'étanchéité bicouche autoprotégée à fixations cachées sous bacs acier supports d'étanchéité comprenant les éléments suivants :

- Bacs aciers support d'étanchéité de type autoportants, nervuré, galvanisés aux deux faces.
- Isolant thermique par panneaux rigides en laine de roche, de réaction au feu A1, collé sur pare vapeur autocollant.
- Revêtement d'étanchéité bicouche de type bitume élastomère "SBS", pose soudé en plein, classement minimal Broof (T3), compatible avec les supports ci-avant.
- Finition autoprotégée par des paillettes d'ardoises sur la face supérieure (coloris au choix de maîtrise d'œuvre).
- Compris ensemble des renforts d'étanchéité au droit des noues et faitages.

La mise en œuvre du complexe d'étanchéité sera conforme au DTU 43.3, aux prescriptions du fabricant et à l'avis technique du système.

COMPLEXE DE COUVERTURE SUR PANNES SUPPORTS - ENTRAXE ± 3.00 M

- **Couverture bac acier**

Fourniture et pose de couverture en tôle d'acier nervurées comprenant :

- Tôle en acier pré laquées nervurées, teinte RAL au choix de l'architecte.
- Épaisseur de la tôle et hauteur des nervures en fonction des appuis et charges.
- Fixation mécanique sur charpente.
- Compris toutes découpes, chutes, ajustages, coutures, et calages.

Caractéristiques :

- Pente de la couverture : 3,1 %.
- Entraxe des pannes ± 3.00 m.

- **Pare vapeur**

Fourniture et pose d'un pare vapeur en feuille de bitume élastomère SBS autocollante, type Sopravap Stick S16 de chez Soprema ou équivalent, mise en œuvre directement sur le bac acier.

- **Isolant sous étanchéité ep 160 mm**

Fourniture et pose d'une isolation en panneaux rigide de laine de roche surfacé de bitume, collés sur le pare vapeur par plots de colle à froid.

Caractéristiques :

- Réaction au feu : euroclasse A1 (incombustible).
- Résistance thermique : 4.10 m².K/W.

- **Étanchéité sur bac aciers**

Fourniture et pose d'un bicouche élastomère SBS comprenant :

- Une 1ère couche en feuille de bitume armé de polyester non tissé soudé à plein, type Elastophène Flam 70-25 de chez SOPREMA ou équivalent.
- Une 2ème couche soudée en feuille de bitume armé de voile de verre autoprotégée par paillettes d'ardoises type Elastophène Flam 25 AR de chez Soprema ou équivalent.

LOCALISATION : Couverture La Bovida – Zone chauffée

RELEVÉS D'ÉTANCHÉITÉ DE TYPE AUTOPROTÉGÉ

Relevés comprenant :

- Costières en tôle d'acier galvanisé, de dimensions et épaisseurs variables.
- Un enduit d'imprégnation à froid (E.I.F.).
- Une équerre de renfort constituée d'une chape armée de développé minimum 250 mm.
- Une chape élastomère avec une armature mixte grille polyester et voile de verre, la face extérieure sera autoprotégée par des paillettes d'ardoise.

*LOCALISATION : Périphérie du bâtiment contre acrotères
Périphérie des lanterneaux*

NAISSANCES D'EAUX PLUVIALES TRONCONIQUES

- **Naissances à raccorder sur d.e.p. tous diamètres**

Les eaux pluviales collectées en surface des couvertures étanchées seront recueillies dans des entrées d'eaux pluviales en acier galvanisé de diamètre approprié, avec crapaudine en fils d'acier galvanisé.

Sujétions de fourniture et mise en œuvre :

- Moignon tronconique avec embase circulaire de diamètre adapté à celui des descentes.
- Platine supérieure solidaire du moignon.
- Insertion de la platine à l'exécution du revêtement d'étanchéité.
- Peinture bitumineuse de protection à l'intérieur du moignon et de l'embase.
- Crapaudines en fils d'acier galvanisé.
- Toutes sujétions d'étanchéité et de raccordements sur les descentes d'eaux pluviales.
- Dimensionnement suivant Annexe E du DTU 43.3 et DTU 60.11 partie 3.

DESCENTES EAUX PLUVIALES EN P.V.C. TOUS DIAMÈTRES

Fourniture et mise en œuvre par le présent lot de descente d'eaux pluviales extérieures en PVC conforme aux normes NF, de section circulaire.

- Compris coudes, culottes de raccordements, manchons de réductions,
- Compris colliers de fixations à boulons,
- Toutes sujétions de raccordements et d'étanchéité.

Les descentes EP seront raccordées directement sur les attentes mises en place par le lot V.R.D. ou le lot gros-œuvre.

Il appartient à l'entrepreneur du présent lot de déterminer les diamètres des descentes.

LOCALISATION : Couverture La Bovida, suivant plans

BTS ENVELOPPE DES BÂTIMENTS : CONCEPTION ET RÉALISATION		Session 2023
U41 – Analyse des enveloppes	23EB41ANE1	Page 13 sur 29

MURS RIDEAUX / ENSEMBLES VITRÉS TRADITIONNELS

• Ensembles vitrés en aluminium

Ensembles vitrés de type traditionnel capotés verticalement et horizontalement suivant la trame, et comprenant les éléments ci-après :

- L'ossature sera constituée de raidisseurs et de traverses en alliage d'aluminium de la gamme GEODE MX 52 de chez TECHNAL pour former une grille.
- L'ossature et le capotage seront en aluminium extrudé laqué au four.
- Teinte au choix du maître d'œuvre dans la gamme RAL du fabricant.

Sujétions de fournitures et mise en œuvre :

- Tous les repolissages seront maintenus à l'aide de serreurs avec rupture de pont thermique, fixés sur l'ossature avec des vis inox autoperceuses.
- Des capots seront clipés sur ces derniers afin de cacher les têtes de vis et les trous de drainage.
- Éléments en partie basse formant seuil, compris toutes sujétions d'étanchéité.

• Ensembles vitrés fixes à vitrage réfléchissant 5.00 x 6.00 m ht

Sujétions de fournitures et mise en œuvre :

- Double vitrage traité contre le vandalisme de classe P5A selon la norme européenne EN 356 (voir tableau ci-dessous).
- Glace réfléchissante teintée de couleur verte en face extérieure, protection solaire $g \leq 40 \%$.
- Vitrage isolant $U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$.

LOCALISATION : Mur rideau gauche en façade Nord

SECURITE FACE AU VANDALISME

Référence : Norme européenne EN 356

Classe EN 356	Hauteur de chute (m)	Energie (Joules)	Nombre d'impacts	Produits RIOU Glass
P1A	1,5	60	3 en triangle	33.2
P2A	3	120	3 en triangle	44.2 / 55.2 / 66.2
P3A	6	240	3 en triangle	444.4
P4A	9	360	3 en triangle	PS 9 / PS 11 / PS 13
P5A	9	360	9 (3 x 3 en triangle)	PS 100 (44.6) / PS 100 Vitrine / PS 130

EXTRAIT NORME NF P 34-310

Annexe A
(informative)

Recommandations pour le choix des tôles et bandes galvanisées utilisées telles quelles pour les applications en planchers, couvertures, toiture, bardages, cloisons et plafonds, en fonction de l'ambiance ou de l'atmosphère

NOTE Les recommandations données dans le Tableau A.1 peuvent être appliquées en l'absence d'indications sur le choix de produit dans des normes spécifiques ou des documents de mise en œuvre.

Tableau A.1

Désignation du revêtement de zinc ^a	Ambiances intérieures ^b				Atmosphères extérieures ^b				
	Ambiances saines			Ambiance agressive	Rurale non polluée	Urbaine ou industrielle		Marine	
	Faible Hygrométrie	Hygrométrie moyenne	Forte hygrométrie			Normale	Sévère	20 à 10 km	Bord de mer (< 3 km)
Z180 - Z200 - Z225	■	○	■	■	■	■	■	■	■
Z275	■	■	○	○	○	○	■	■	■
Z350	■	■	○	○	■	○	■	○	■
Z450	■	■	■	○	■	■	○	○	○
ZM	d	d	d	d	d	d	d	d	d

■ Revêtement adapté _ Revêtement non adapté ○ Cas pour lequel l'appréciation définitive ou le choix d'un revêtement plus performant ou la définition de dispositions particulières doit être arrêté après consultation et accord du fabricant.


^a Pour les revêtements différenciés notés ZAIB, les utilisations possibles pour la face exposée A (respectivement B) sont celles des revêtements ZC avec C=A/0.4 (respectivement B/0.4).

^b Voir Annexe B

^c Non déterminant pour le choix des tôles et bandes galvanisées. Se reporter aux autres colonnes.


^d Note Pour les autres matériaux, non définis, les performances sont indiquées dans leurs évaluations spécifiques (ETPM par exemple) selon indication ETPM ou avis technique.

DT11 – Fiche Produit Arval Hairplus

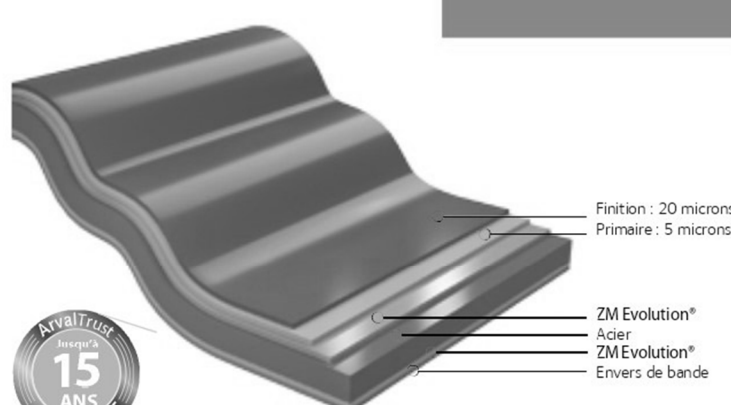


HAIRPLUS®

Freedom



Une infinité de coloris



Finition : 20 microns
Primaire : 5 microns

ZM Evolution®
Acier
ZMEvolution®
Envers de bande

15 ANS GARANTIE

Possibilité de l'associer au revêtement Hairclyn® (Hairplus® clyn).

Colour freedom

Normes en vigueur

Métal support
Selon norme NF EN 10346 et ETPM ZM Evolution®

Revêtement peinture
Selon normes XP P 34-301 et NF EN 10169

Description du revêtement

Constitution
Résine polyester thermodurcissable
Recto : 5 µm de primaire - 20 µm de finition
Verso : Envers de bande de catégorie II ou catégorie CPI2

Possibilités
Verso : 25 µm sur demande

Brillance
Hairplus® : nominale 30 UB
Hairplus® M : nominale 15 UB


Classe de revêtement

Ambiance intérieure
Catégorie III a (XP P 34-301)
Catégorie CPI3 (NF EN 10169)

Atmosphère extérieure
Catégorie III à IV (XP P 34-301)
Catégorie RUV3 et RC3 (NF EN 10169)

Propriétés et secteurs d'applications

Bonne résistance à la corrosion
Bonne stabilité de teinte et d'aspect
Bonne durabilité à l'extérieur
Bonne aptitude au formage

 Urbain normal

Caractéristiques du revêtement

Durée de la peinture	Durée crayon	F-HB	Teinte Brillance	Résistance aux U.V. (essais)	ΔE ≤ 3 Rétention de brillance ≥ 60%
Résistance à l'abrasion	Au jet de sable TABER	40 litres 60 mg	Corrosion	Brouillard salin Résistance à l'humidité	360 heures 1000 heures
Flexibilité	Déformation brutale Pliage	Pas de décollement 3t sans fissuration	Agents chimiques	Acides, bases et solvants Nous consulter	Acides et bases > Bon Huiles minérales > Très Bon Solvants aliphatiques > Très Bon Solvants aromatiques > Bon Solvants cétoniques > Faible Solvants chlorés > Faible
Résistance à la température	ERICHSEN Etuve	Très bon Maxi : 90°C	Réaction au feu	Euroclasse	Simple peau A1 Double peau A1
			Composés organiques volatiles		Emissions dans l'air intérieur A+

DT12 – Guide de choix du revêtement organique

Guide de choix

ATMOSPHÈRE EXTÉRIEURE

Revêtements organiques (1)	Catégorie selon XP P34-301	EN 10169		Rurale non polluée	Urbaine et industrielle		Marine					Spéciale	
		Catégorie UV	Catégorie corrosion		Normale	Sévère	20 à 10 km	10 à 3 km	Bord de mer (3 à 1 km) (2)	1 km à 300 m (2)	Mixte	Fort U.V.	Particulière
Hairplus®	IV	RUV3	RC3	A	A	C	A	B	C	C	C	B	C
Hairultra® Edyxo® Irysa® Naturel Authentic	VI	RUV4	RC4	A	A	B	A	A	A	B	B	A	B
Hairflon® 25	IV	RUV4	RC3	A	A	C	A	B	C	C	C	B	C
Hairflon® 35	VI	RUV4	RC4	A	A	B	A	A	A	C	B	A	B
Keyron® 200	V	RUV3	RC5	A	A	B	A	A	A	B	B	B	B
Hairexcel® Flontec® Intense Pearl R'Unik	VI	RUV4	RC5	A	A	B	A	A	A	B	B	A	B
Sinea®	VI	RUV4	RC5	A	A	B	A	A	A	A	B	A	B
Hairclyn®	Caractéristiques du revêtement sans Hairclyn®												
Muralys	Caractéristiques du revêtement sans Muralys												

AMBIANCE INTÉRIEURE

Revêtements organiques (1)	Catégorie selon XP P34-301	EN 10169 Catégorie humidité	Non agressive			Faiblement agressive	Agressive	Très agressive
			Faible hygrométrie	Moyenne hygrométrie	Forte hygrométrie	Humide (Forte hygrométrie)	Très humide (très forte hygrométrie)	Saturée (très forte hygrométrie)
Intérieur	II	CPI2	A	B	C	C	C	C
Hairultra® Edyxo® Irysa® Naturel Authentic	IIIa	CPI4	A	A	A	B	C	C
Hairplus® Hairflon® 25	IIIa	CPI3	A	A	B	C	C	C
R'Unik	IVb	CP14	A	A	A	A	B	C
Hairflon® 35 Hairexcel® Keyron® 150	IVb	CPI4	A	A	A	A	B	C
Keyron® 200	IVb	CPI5	A	A	A	A	B	C
Intense Pearl Sinea®	Vc	CPI5	A	A	A	A	B	C

A : le produit est adapté

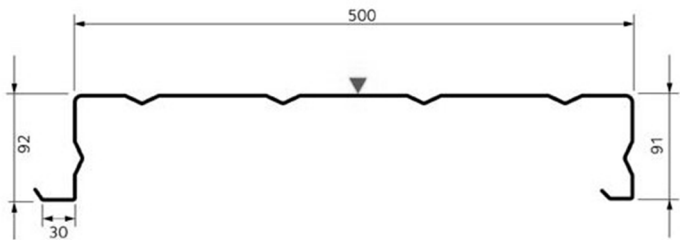
B : suivant enquête

C : produit non adapté

- (1) Sauf spécification contraire à la commande, la face verso est systématiquement revêtue d'un envers de bande de classe II ou CPI2. Dans certains cas d'utilisation, l'envers de bande doit être remplacé par un revêtement adapté à l'environnement.
- (2) Bord de mer de 3 à 1 km : à l'exclusion des conditions d'attaque directe par l'eau de mer et/ou par les embruns. Bord de mer < 300 m : nous consulter.

Hacierba® 1.500.90BS

Plateau pour bardage double peau
Systèmes Globalwall® & Eccorisol



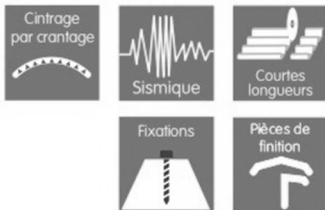
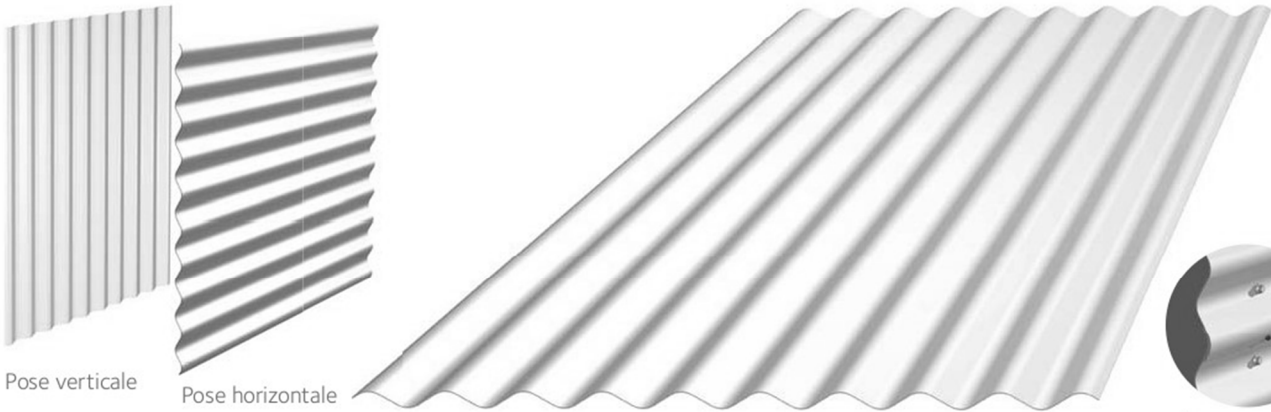
Epaisseur (mm)	0,75	0,88	1,00	1,25
Masse (kg/m²)	8,50	10,00	11,30	14,20

Longueur minimale 1 800 mm / Longueur maximale 16 000 mm



Fréquence® 9.25B/HB

Plaque nervurée pour bardage simple et double peau

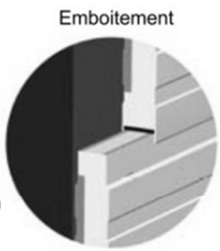


PROMISOL 1003 BA ou HBA

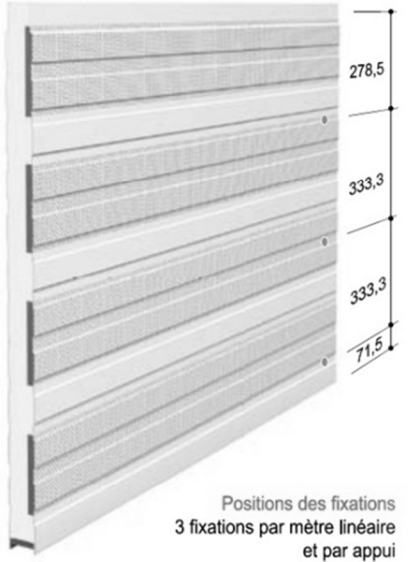
Panneaux sandwichs de bardage

BARDAGE VERTICAL (BA) ou HORIZONTAL (HBA)
POUR LOCAUX A FAIBLE OU MOYENNE HYGROMETRIE
FIXATIONS APPARENTES

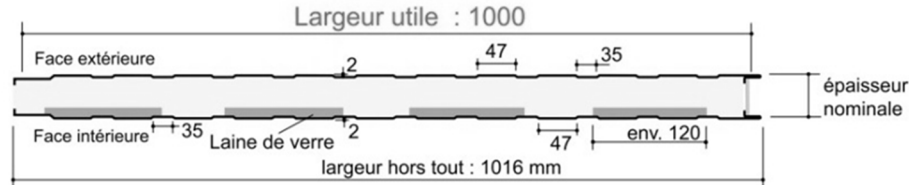
CARACTERISTIQUES DES PAREMENTS		NORMES
Nuance d'acier	S 350 GD	NF EN 10326
Type de protection	Galvanisé	NF EN 10326 P 34310
	Galvanisé-Prélaqué	NF EN 10169-1 XP P34301



4 bandes d'environ 120 mm de largeur,
perforées de trous ø 5 mm avec un entraxe de 12,5 mm
(vide de perforation de la bande : 15%)

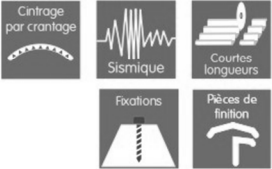
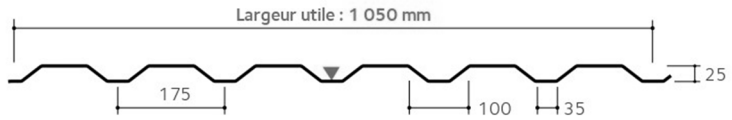


Positions des fixations
3 fixations par mètre linéaire
et par appui



Trapéza® 6.175.25B/HB

Plaque nervurée pour bardage simple et double peau

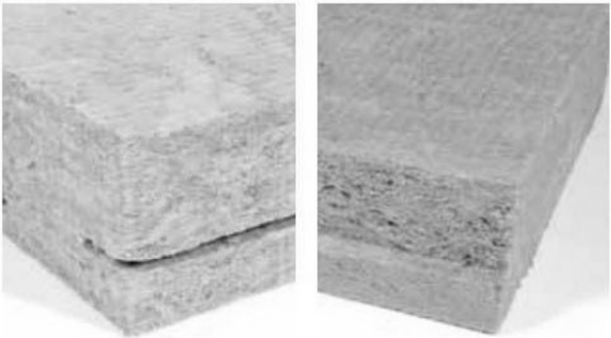


Longueur minimale 1 800 mm / Longueur maximale 13 000 mm
Longueur maximale conseillée en pose horizontale : 8 000 mm
Epaisseur minimale en pose horizontale : 0,75 mm

Masse surfacique					
Epaisseur (mm)	0,63	0,75	0,88	1,00	1,25
Masse (kg/m²)	5,58	6,64	7,80	8,86	11,07

ROCKBARDAGE

Panneau isolant nu ou revêtu d'un voile minéral noir en laine de roche usiné pour s'intégrer aux géométries spécifiques des plateaux de bardage. Existe en 2 versions, lèvre droite ou lèvre caisson avec une entretoise de 40 mm.



ROCKBARDAGE nu lèvre droite ROCKBARDAGE Nu Lèvre Caisson

diplômes

ACERMI
04/015/305
(Nu)
08/015/477
(Revêtu)

DoP
CPR-DoP-FR-043

KEYMARK
008-SDG5-305
(Nu)
008-SDG5-477
(Revêtu)

LES + PRODUIT

- ➔ Performances thermique et acoustique
 - Entretoise 40 mm pour réduire le pont thermique
 - Jusqu'à $U_p=0,30 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$
- ➔ Produit le plus dense et le plus rigide du marché (50 kg/m^3) :
 - Assure une meilleure planéité et une finition plus esthétique
 - Maximise l'entraxe entre ossatures secondaires pour moins d'ossatures et de fixations au m^2
 - Permet d'augmenter la masse surfacique de la peau extérieure à entraxe équivalent
- ➔ Productivité de chantier accrue grâce à la facilité de mise en œuvre :
 - Excellente tenue mécanique
 - Facilité de pose même en cas de vent
- ➔ Sécurité incendie maximale :
 - Réaction au feu : Euroclasse A1 (incombustible)
 - Résistance au feu : EI30 et E60
 - Permet de répondre aux exigences feu des bâtiments ERP
- ➔ Excellent comportement à l'eau : imputrescible et non hydrophile

résistances thermiques

Ép. (mm)	110	130	140	190
R ($\text{m}^2\cdot\text{K/W}$)	3,20	3,80	4,10	5,55

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

CARACTÉRISTIQUES	PERFORMANCES
Réaction au feu	Euroclasse A1 (incombustible)
Conductivité thermique ($\text{W/m}\cdot\text{K}$)	0,034
Longueurs (mm)	1200* - 1350
Largeurs (mm)	400 - 450 - 500 - 600
Épaisseurs (mm)	110-130-140-190
Entretoise (mm)	40
Tolérance d'épaisseur	T5
Masse volumique nominale de la couche inférieure (kg/m^3)	50
Semi-rigidité	Critère certifié pour toutes les épaisseurs
Revêtement voile de verre noir	En option (Rockbardage revêtu)
Stabilité dimensionnelle	DS(70,90)
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle	WS
Absorption d'eau à long terme par immersion partielle	WL(P)
Transmission de vapeur d'eau	MU1

* La longueur 1200 mm est uniquement disponible pour les panneaux revêtus.
NOTE : pour respecter les dispositions des recommandations professionnelles RAGE sur les bardages acier de juillet 2014, les tolérances dimensionnelles des différents éléments sont à prendre en compte dans la définition des chaînes de côtes de l'épaisseur du double peau. Sur demande, nous pouvons vous apporter notre assistance technique sur ce point.

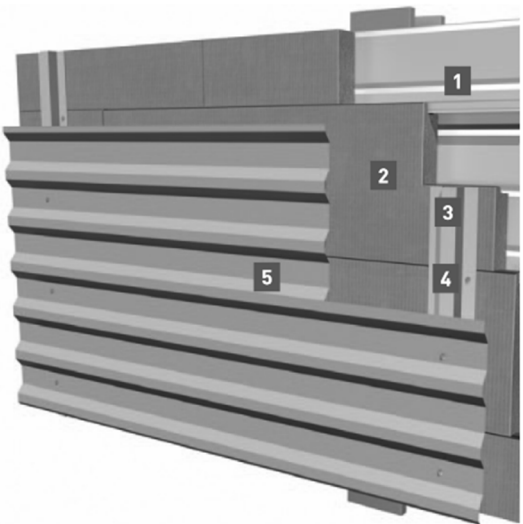
- Extrait des recommandations professionnelles des bardages en acier protégé et en acier inoxydable

ANNEXE I – PERFORMANCES THERMIQUES DE BARDAGES DOUBLE PEAU (COEFFICIENT U_p)

I.1. Méthode de calcul

Le coefficient U_p d'une paroi se calcule en fonction du coefficient surfacique en partie courante U_c et des coefficients linéiques et ponctuels des ponts thermiques intégrés à la paroi, selon la formule suivante :

$$U_p = U_c + \Delta U \quad (\text{W} / \text{m}^2\cdot\text{K})$$



- 1 Plateau de bardage
- 2 ROCKBARDAGE
- 3 Ossature secondaire éventuelle
- 4 Vis entretoise
- 5 Peau extérieure

- Valeurs tabulées de U_p avec ossature secondaire Simple couche / Bardage horizontal
- Extrait de l'Avis Technique 2.2/14-1625_V2 – ROCKBARDAGE

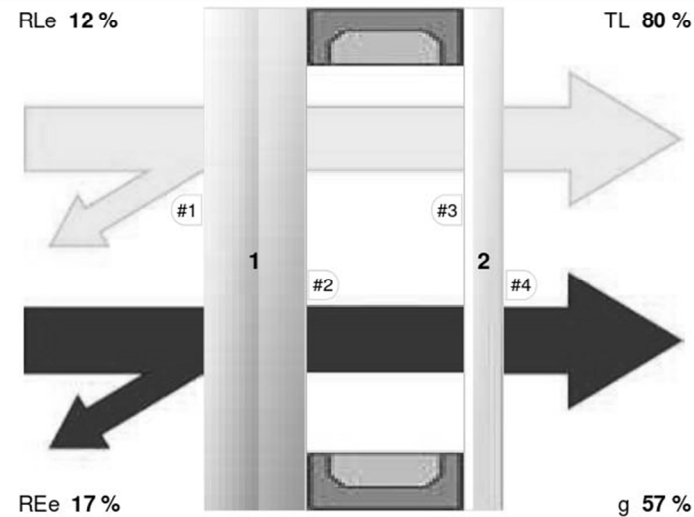
Entraxe ossature (mm)			Largeur plateau (mm)															
			400				450				500				600			
			1 500		2 000		1 500		2 000		1 500		2 000		1 500		2 000	
Entretoise (mm)	Plateaux	Épaisseur (mm)	Nombre de fixation par croisement entre plateaux horizontaux et ossatures verticales															
			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
40	70	110	0,38	0,40	0,38	0,39	0,37	0,38	0,37	0,38	0,36	0,37	0,36	0,37	-	-	-	-
	90	130	0,35	0,37	0,35	0,36	0,34	0,35	0,34	0,31	0,33	0,34	0,33	0,34	-	-	-	-
	100	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,30	0,31	0,30	0,31
	150	190	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,27	0,28	0,26	0,27
60	70	130	0,31	0,32	0,31	0,32	0,31	0,32	0,30	0,31	0,30	0,31	0,30	0,30	-	-	-	-
	90	150	0,29	0,30	0,29	0,30	0,28	0,29	0,28	0,29	0,28	0,29	0,27	0,28	-	-	-	-
	100	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	0,26	0,25	0,26
	150	210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	0,24	0,23	0,23
80	70	150	0,27	0,28	0,27	0,28	0,26	0,28	0,26	0,27	0,26	0,27	0,26	0,26	-	-	-	-
	90	170	0,26	0,27	0,25	0,26	0,25	0,26	0,24	0,25	0,24	0,25	0,24	0,25	-	-	-	-
	100	180	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23	0,24	0,22	0,23
	150	230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,20	0,21	0,20	0,20

DT16 – Compositions de vitrages



peRfoGlass®

Vitrage 1



Description du vitrage

Position	Produit	Couche	Type	Epaisseur (mm)	Poids (kg/m²)
Verre 1	44.6 rProtect®	-	Feuilleté	10.30	23.00
Esp. 1	Argon (95%)			16.00	
Verre 2	4 rTherm® N	#3	Recuit	4.00	10.00
Esp. 2					
Verre 3					
44.6 rProtect® / 16 Ar (95%) / 4 rTherm® N				30.30	33.00

Performances du vitrage

Propriétés lumineuses (EN 410)		
Transmission Lumineuse	TL(%)	80
Réflexion Lumineuse extérieure	RLe(%)	12
Réflexion Lumineuse intérieure	RLi(%)	13
Indice de rendu de couleur	Ra(%)	97

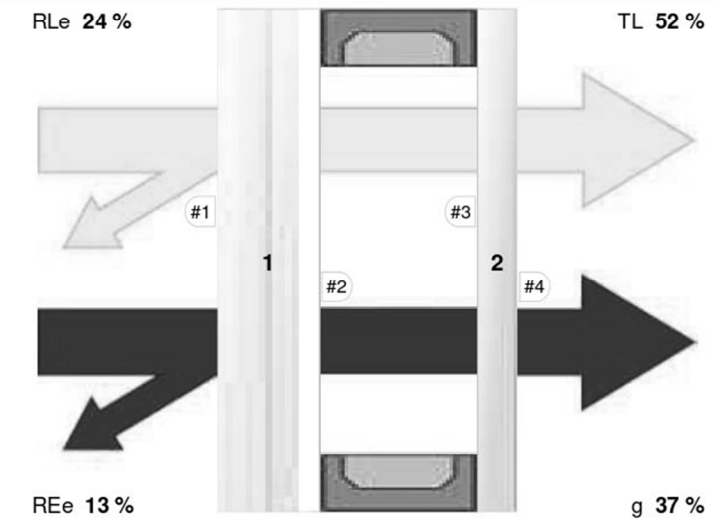
Propriétés énergétiques (EN 410)		
Transmission Énergétique	TE(%)	52
Réflexion Énergétique extérieure	REe(%)	17
Réflexion Énergétique intérieure	REi(%)	27
Absorption Énergétique totale	AE(%)	31
Absorption Énergétique - verre 1	AE1(%)	26
Absorption Énergétique - verre 2	AE2(%)	5
Absorption Énergétique - verre 3	AE3(%)	0
Facteur solaire	g(%)	57
Coef. d'ombrage (Shading Coefficient)	SC(%)	65

Autres propriétés		
Transmission thermique (EN 673)	Ug(W/m².K)	1.1
Inclinaison vitrage (90 : vert. / 0 : horiz.)	Alpha(°)	90
Sélectivité TL/g	S	1.40
Transmission UV	UV(%)	0



peRfoGlass®

Vitrage 2



Description du vitrage

Position	Produit	Couche	Type	Epaisseur (mm)	Poids (kg/m²)
Verre 1	44.6 rProtectSun® Reflec'Vert	#2	Feuilleté	10.30	23.00
Esp. 1	Argon (95%)			16.00	
Verre 2	4 rFloat®	-	Recuit	4.00	10.00
Esp. 2					
Verre 3					
44.6 rProtectSun® Reflec'Vert / 16 Ar (95%) / 4 rFloat®				30.30	33.00

Performances du vitrage

Propriétés lumineuses (EN 410)		
Transmission Lumineuse	TL(%)	52
Réflexion Lumineuse extérieure	RLe(%)	24
Réflexion Lumineuse intérieure	RLi(%)	33
Indice de rendu de couleur	Ra(%)	95

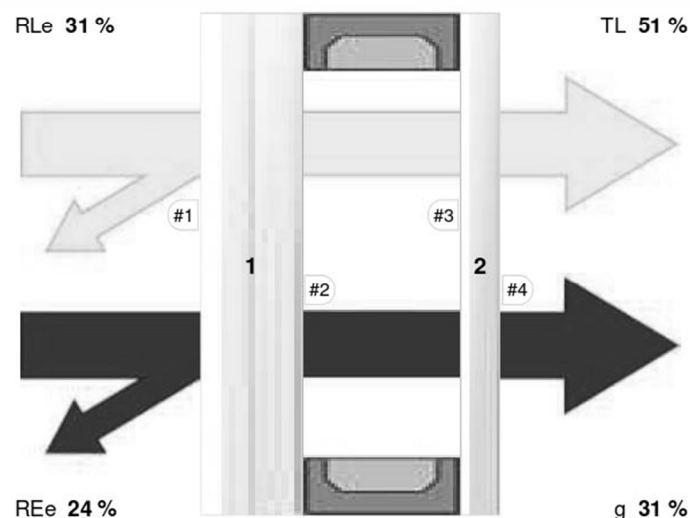
Propriétés énergétiques (EN 410)		
Transmission Énergétique	TE(%)	32
Réflexion Énergétique extérieure	REe(%)	13
Réflexion Énergétique intérieure	REi(%)	26
Absorption Énergétique totale	AE(%)	55
Absorption Énergétique - verre 1	AE1(%)	54
Absorption Énergétique - verre 2	AE2(%)	1
Absorption Énergétique - verre 3	AE3(%)	0
Facteur solaire	g(%)	37
Coef. d'ombrage (Shading Coefficient)	SC(%)	43

Autres propriétés		
Transmission thermique (EN 673)	Ug(W/m².K)	2.6
Inclinaison vitrage (90 : vert. / 0 : horiz.)	Alpha(°)	90
Sélectivité TL/g	S	1.41
Transmission UV	UV(%)	0



peRfoGlass®

Vitrage 3



Description du vitrage

Position	Produit	Couche	Type	Epaisseur (mm)	Poids (kg/m²)
Verre 1	44.6 rProtectSun® Reflec'Vert	#1	Feuilleté	10.30	23.00
Esp. 1	Argon (95%)			16.00	
Verre 2	4 rTherm® N	#3	Recuit	4.00	10.00
Esp. 2					
Verre 3					
44.6 rProtectSun® Reflec'Vert / 16 Ar (95%) / 4 rTherm® N				30.30	33.00

Performances du vitrage

Propriétés lumineuses (EN 410)		
Transmission Lumineuse	TL(%)	51
Réflexion Lumineuse extérieure	RLe(%)	31
Réflexion Lumineuse intérieure	RLi(%)	23
Indice de rendu de couleur	Ra(%)	94

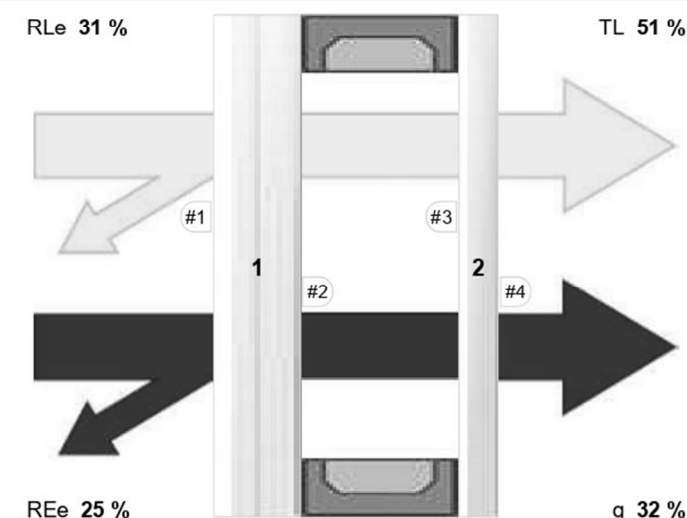
Autres propriétés		
Transmission thermique (EN 673)	Ug(W/m².K)	1.1
Inclinaison vitrage (90 : vert. / 0 : horiz.)	Alpha(°)	90
Sélectivité TL/g	S	1.65
Transmission UV	UV(%)	0

Propriétés énergétiques (EN 410)		
Transmission Énergétique	TE(%)	27
Réflexion Énergétique extérieure	REe(%)	24
Réflexion Énergétique intérieure	REi(%)	31
Absorption Énergétique totale	AE(%)	48
Absorption Énergétique - verre 1	AE1(%)	46
Absorption Énergétique - verre 2	AE2(%)	2
Absorption Énergétique - verre 3	AE3(%)	0
Facteur solaire	g(%)	31
Coef. d'ombrage (Shading Coefficient)	SC(%)	36



peRfoGlass®

Vitrage 4



Description du vitrage

Position	Produit	Couche	Type	Epaisseur (mm)	Poids (kg/m²)
Verre 1	44.2 rProtectSun® Reflec'Vert	#1	Feuilleté	8.80	21.00
Esp. 1	Argon (95%)			16.00	
Verre 2	4 rTherm® N	#3	Recuit	4.00	10.00
Esp. 2					
Verre 3					
44.2 rProtectSun® Reflec'Vert / 16 Ar (95%) / 4 rTherm® N				28.80	31.00

Performances du vitrage

Propriétés lumineuses (EN 410)		
Transmission Lumineuse	TL(%)	51
Réflexion Lumineuse extérieure	RLe(%)	31
Réflexion Lumineuse intérieure	RLi(%)	24
Indice de rendu de couleur	Ra(%)	94

Autres propriétés		
Transmission thermique (EN 673)	Ug(W/m².K)	1.1
Inclinaison vitrage (90 : vert. / 0 : horiz.)	Alpha(°)	90
Sélectivité TL/g	S	1.59
Transmission UV	UV(%)	0

Propriétés énergétiques (EN 410)		
Transmission Énergétique	TE(%)	29
Réflexion Énergétique extérieure	REe(%)	25
Réflexion Énergétique intérieure	REi(%)	31
Absorption Énergétique totale	AE(%)	46
Absorption Énergétique - verre 1	AE1(%)	44
Absorption Énergétique - verre 2	AE2(%)	2
Absorption Énergétique - verre 3	AE3(%)	0
Facteur solaire	g(%)	32
Coef. d'ombrage (Shading Coefficient)	SC(%)	37

DT17 – Fiche Technique N°45 - SNFA

Fiche Technique N° 45 – B

Départements d’Outre Mer

La Guyane, la Guadeloupe, la Martinique et la Réunion constituent chacune une Région au sens de la NF EN 1991-1-4 NA. A défaut de charges définies dans les DPM, les pressions de vent des Tableaux ci-après s’appliquent.

Catégorie de terrain à considérer

Les catégories de terrain à considérer sont détaillées en annexe, elles correspondent aux cas suivants : On distingue cinq catégories de terrain :

- 0.** : Mer ou zone côtière exposée aux vents de mer ; lacs et plans d’eau parcourus par le vent sur une distance d’au moins 5 km.
- II.** : Rase campagne avec ou non quelques obstacles isolés (arbres, bâtiments, etc.) séparés les uns des autres de plus de 40 fois leur hauteur.
- IIIa.** : Campagnes avec des haies, vignobles, bocage, habitat dispersé
- IIIb.** : Zones urbanisées ou industrielles, bocages denses, vergers
- IV.** : Zones urbaines dont au moins 15% de la surface sont recouverts de bâtiment dont la hauteur moyenne est supérieure à 15 m, forêts ;

Note : Concernant le littoral du bassin méditerranéen les vents forts viennent de l’intérieur des terres (région 3 et 4 (hors Corse)), les façades sont alors considérées comme en catégorie de terrain II, et non 0.

Rayon R dans lequel la rugosité du terrain est à qualifier

Le choix de la catégorie de terrain à appliquer est à réaliser en prenant en compte la rugosité la plus faible sur une distance égale au rayon R autour du bâtiment définie dans le tableau ci-après

Définition du Rayon de la zone de catégorie de terrain

Hauteur H du Bâtiment	$H \leq 9$ m	$9 < H \leq 18$ m	$18 < H \leq 28$ m	$28 < H \leq 50$ m	$50 < H \leq 100$ m
Rayon R	R = 320 m	R = 750 m	R = 1250 m	R = 2500 m	R = 5800

Hauteur H du bâtiment

C’est la hauteur H du bâtiment au dessus du sol qui détermine la pression du vent pour tous les éléments de façade de ce bâtiment.

On distingue 5 classes de hauteur de bâtiment :

- $H \leq 9$ m ;
- $9 < H \leq 18$ m ;
- $18 < H \leq 28$ m ;
- $28 < H \leq 50$ m ;
- $50 < H \leq 100$ m.

Pressions de vent (Pa) caractéristiques (ELS) à considérer pour les calculs de performances vis-à-vis des déformations

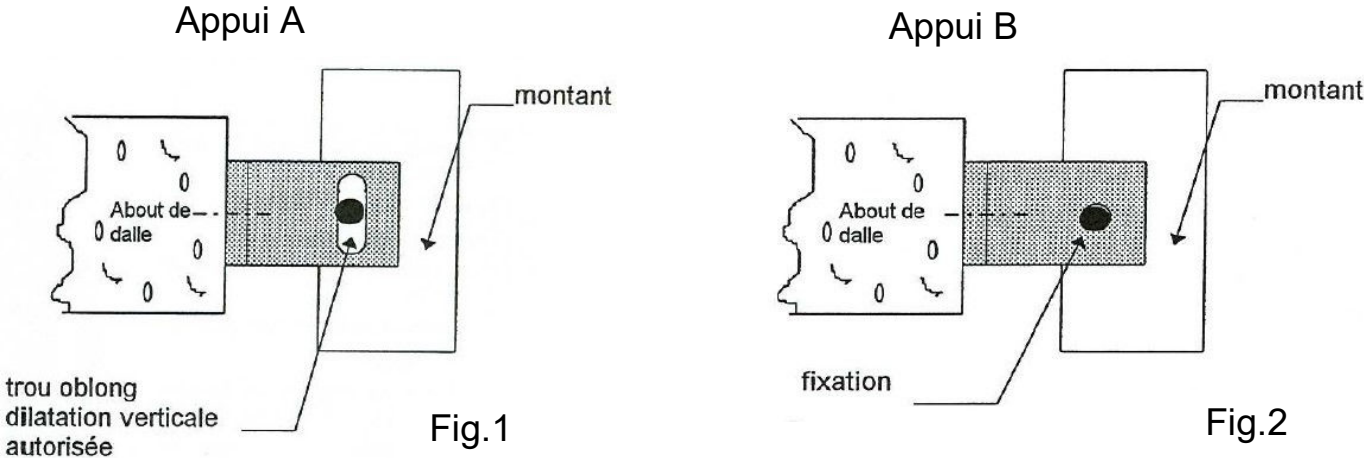
Les pressions de vent du Tableau 2 ci-dessous sont établies à partir des pressions du tableau 1 avec les hypothèses simplificatrices suivantes :

- $C_{pe} = -1,3$ (dépression maximale de rive de bâtiment pour une surface de l’élément considéré de 3 m², convient également aux constructions élancées $h / a > 2$) ;
- $C_{pi} = +0,2$ (valeur par défaut) ;
- $C_s C_d = 1$ (élément de remplissage) ;

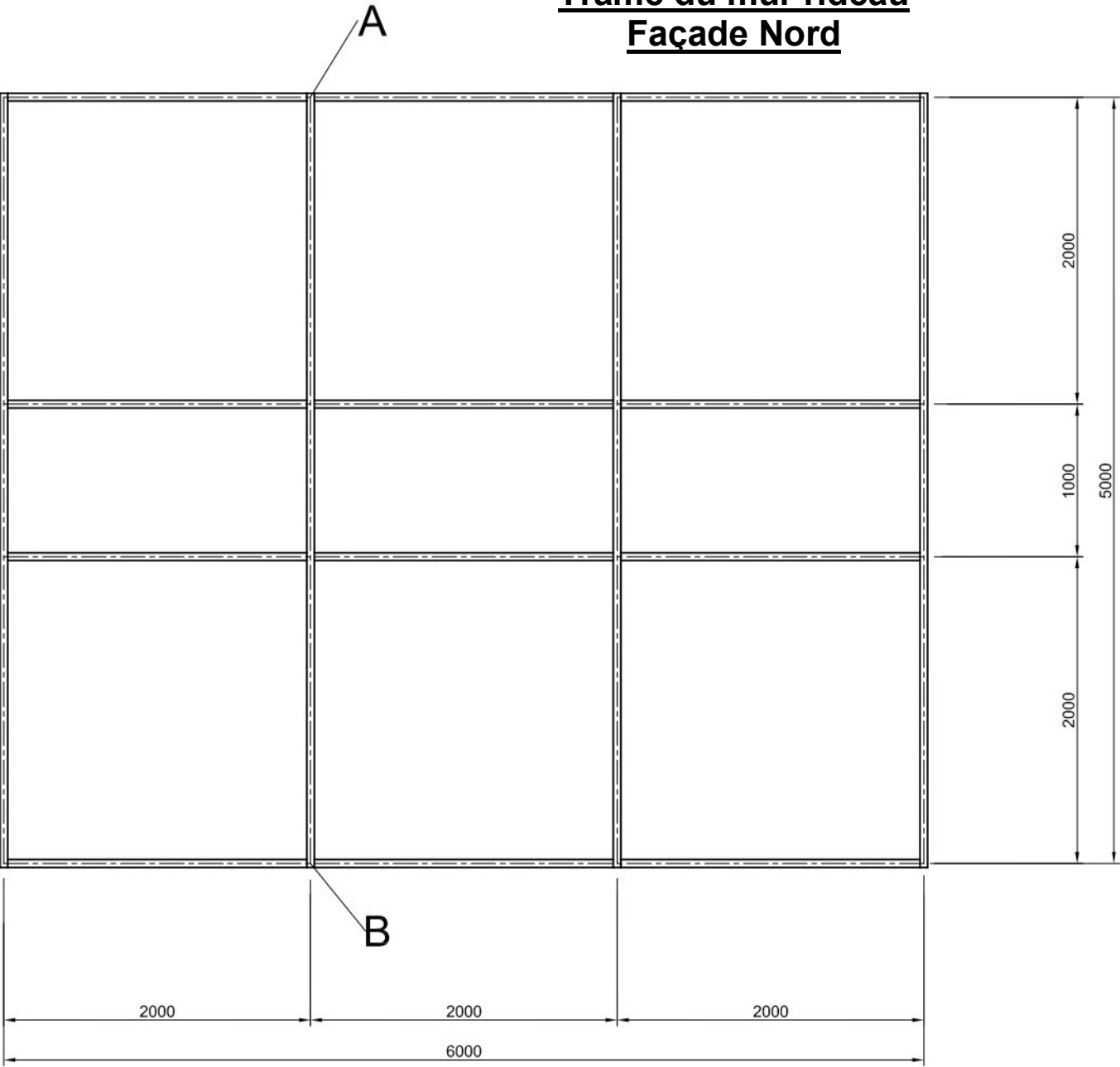
Tableau 2

Catégorie de Terrain	Pressions sur l'élément de façade à l'ELS					
	Inf. à 9 m	9 à 18 m	18 à 28 m	28 à 50 m	50 à 100 m	
France Métropolitaine						
Région 1	IV	574	626	758	945	1 190
	IIIb	599	797	935	1 129	1 380
	IIIa	786	990	1 130	1 325	1 576
	II	1 014	1 214	1 350	1 538	1 777
	0	1 264	1 446	1 569	1 736	1 947
Région 2	IV	684	745	902	1 124	1 416
	IIIb	713	949	1 113	1 344	1 643
	IIIa	936	1 179	1 345	1 577	1 875
	II	1 206	1 445	1 607	1 831	2 115
	0	1 504 (*)	1 721 (*)	1 867 (*)	2 066 (*)	2 317 (*)
Région 3	IV	802	874	1 058	1 320	1 662
	IIIb	836	1 114	1 306	1 577	1 928
	IIIa	1 098	1 383	1 579	1 851	2 201
	II	1 416	1 696	1 886	2 149	2 483
	0	1 765 (*)	2 020 (*)	2 191 (*)	2 425 (*)	2 719 (*)
Région 4	IV	930	1 014	1 227	1 530	1 928
	IIIb	970	1 292	1 515	1 829	2 236
	IIIa	1 274	1 604	1 831	2 147	2 552
	II	1 642	1 967	2 187	2 492	2 879
	0	2 047	2 343	2 541	2 812	3 153

Liaisons mécaniques



**Trame du mur rideau
Façade Nord**



FICHE TECHNIQUE

CSTB
CEBTP
Bureau VERITAS
APAVE
QUALICONSULT
SOCOTEC
SNFA

}

du COPREC

N°56 - Indice : A
Date : Février 2016
Nombre de pages : 1

**Application NF EN 13830 de Juillet 2015
Critères de dimensionnement des ossatures des
façades-rideaux vis-à-vis du vent**

Objet de la fiche

Cette note a pour objectif de proposer, la prise en compte de nouveaux critères pour le dimensionnement au vent des ossatures de façade rideau.

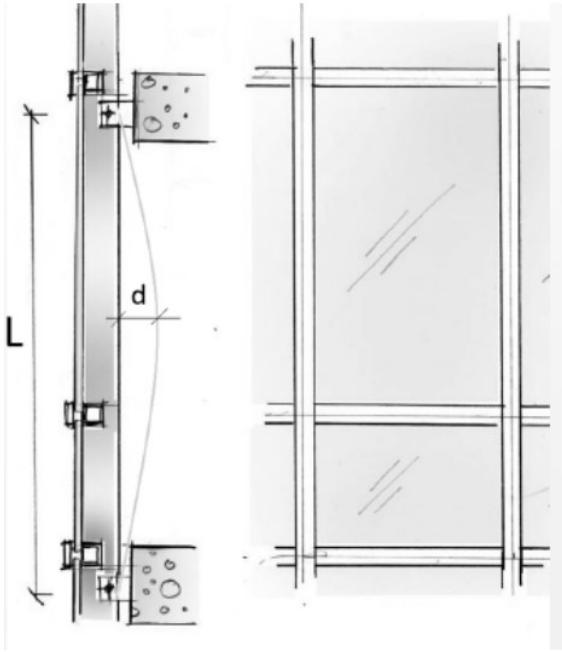
Ces critères sont issus de la révision de la norme NF EN 13 830 : Façade rideaux – Norme produit (juillet 2015), en dérogation des critères du DTU 33.1 (2008).

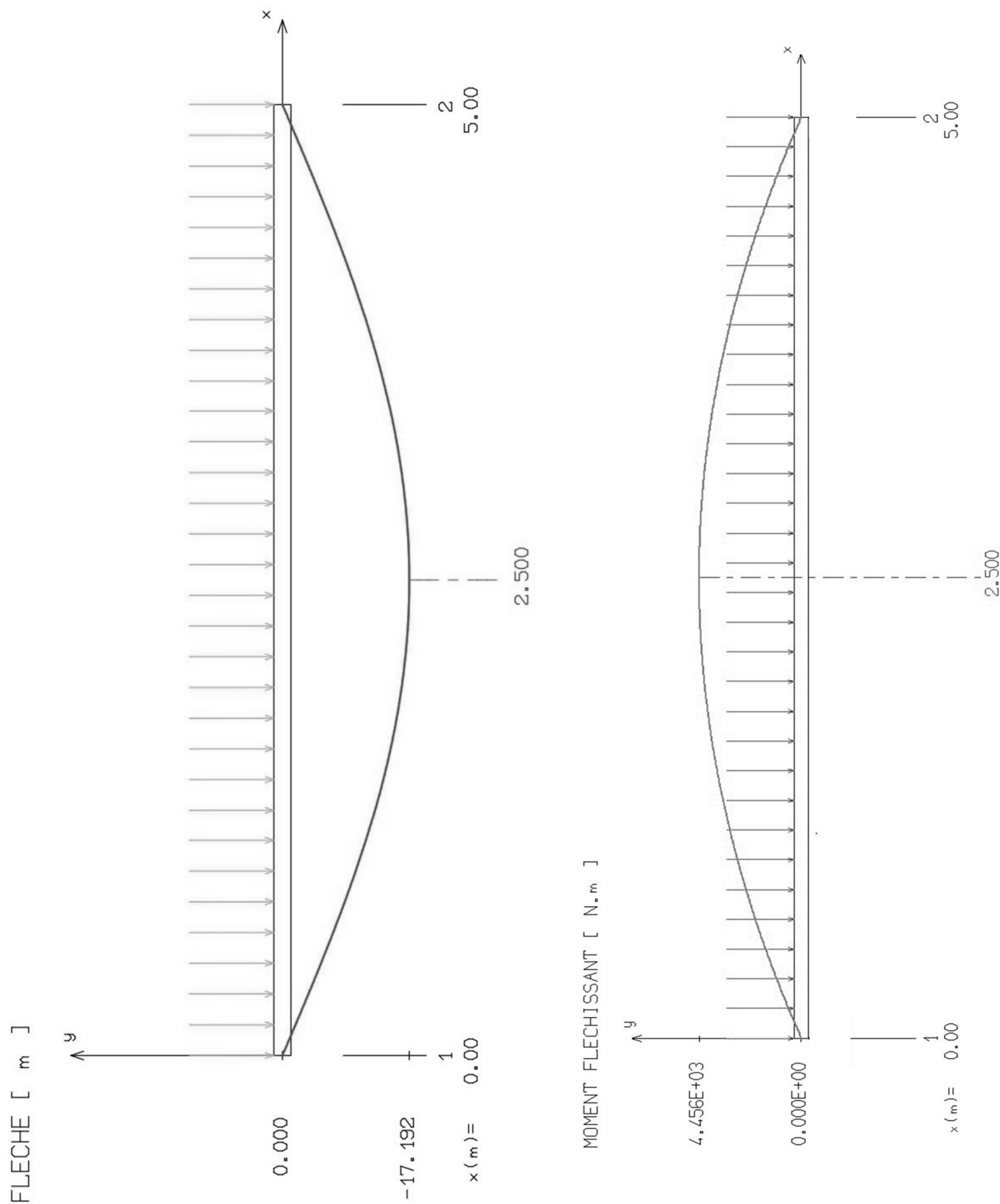
Critères de déformation des ossatures sous action du vent

La déformation maximale (d) sous l'action des combinaisons les plus défavorables des charges du vent ELS (Eurocodes) doit être limitée en fonction de la portée libre entre appuis (L) à :

- ▶ $d \leq L/200$, si $L \leq 3\,000\text{ mm}$;
- ▶ $d \leq 5\text{ mm} + L/300$, si $3\,000\text{ mm} < L < 7\,500\text{ mm}$;
- ▶ $d \leq L/250$, si $L \geq 7\,500\text{ mm}$,

Pour mémoire, le DTU 33.1 (2008) prescrit une déformation limitée à $d \leq L/200$ ou 15 mm.

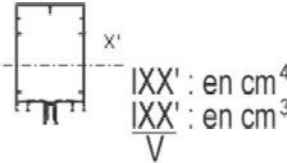




Les inerties

Profils montants et traverses d'ossature

Pour un effort perpendiculaire à la façade en pression et dépression du vent Inertie selon l'axe XX'



Réf.	Périmètre laquage	Inertie sans renfort	Inertie avec renfort
MX2602	0,793 ml	2133 cm ⁴ 153 cm ³	Tube et plat aciers 60x40x4 et 120x5 2452,5 cm ⁴

Réf.	Périmètre laquage	Inertie sans renfort	Inertie avec renfort
FM160	0,690 ml	1698 cm ⁴ 114.7 cm ³	Tube aciers soudés 140x40x4 et 70x40x4 4439.99 cm ⁴ 336.45 cm ³

Réf.	Périmètre laquage	Inertie sans renfort	Inertie avec renfort
MX2603	0,630 ml	1209 cm ⁴ 87 cm ³	Tubes aciers soudés 120x40x4 et 40x40x4 2495,7 cm ⁴

Réf.	Périmètre laquage	Inertie sans renfort	Inertie avec renfort
MX2604	0,610 ml	931 cm ⁴ 76,6 cm ³	Tubes aciers soudés 120x40x4 et 40x40x4 2217,7 cm ⁴

Réf.	Périmètre laquage	Inertie sans renfort	Inertie avec renfort
FM257	0,590 ml	706.12 cm ⁴ 65.58 cm ³	Tubes aciers soudés 120x40x4 et 40x40x4 2092.57 cm ⁴ 202.19 cm ³

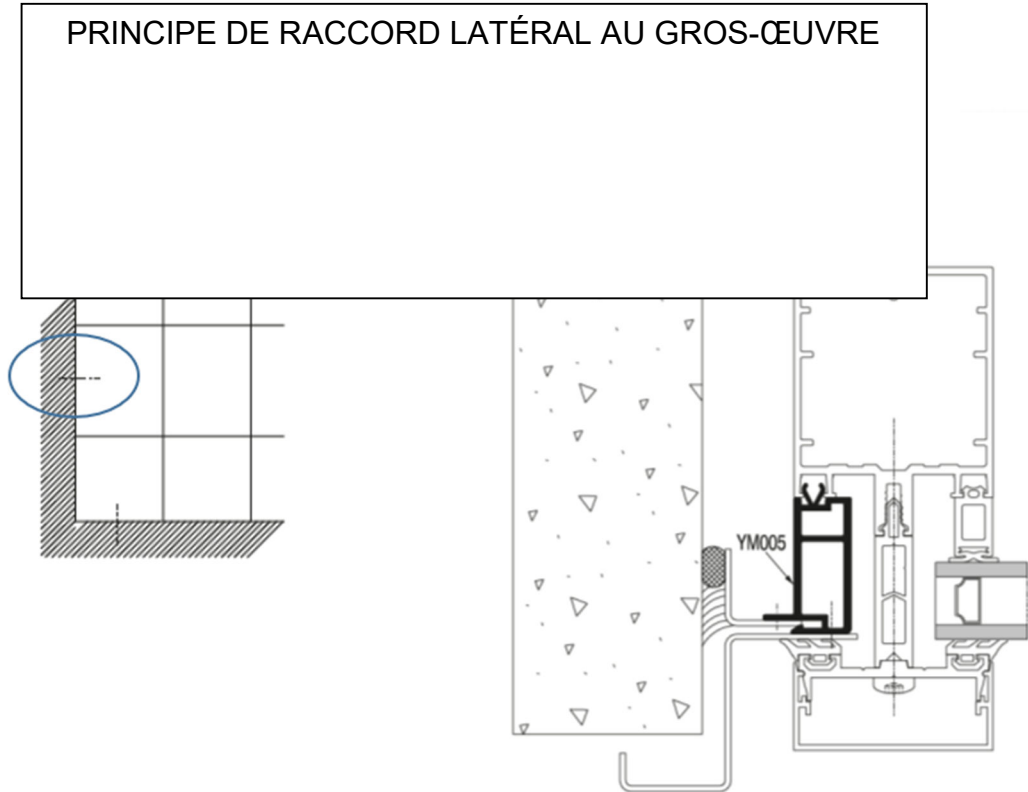
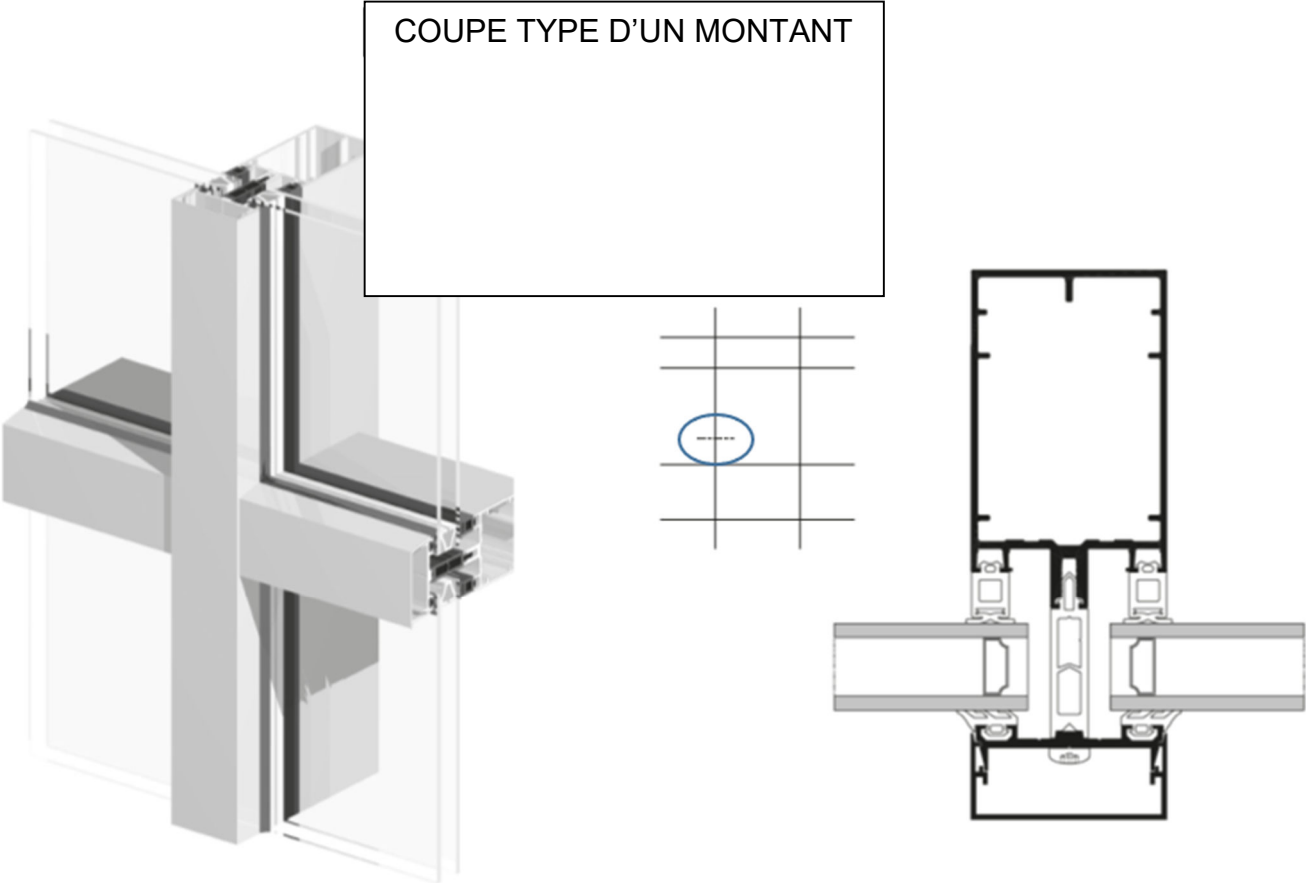
Réf.	Périmètre laquage	Inertie sans renfort	Inertie avec renfort
FM256	0,530 ml	504.95 cm ⁴ 50.64 cm ³	Tube acier 120x40x4 1065.62 cm ⁴ 117.69 cm ³

Réf.	Périmètre laquage	Inertie sans renfort	Inertie avec renfort
FM255	0,510 ml	403.44 cm ⁴ 44.64 cm ³	Tube acier 120x40x4 964.11 cm ⁴ 113.04 cm ³

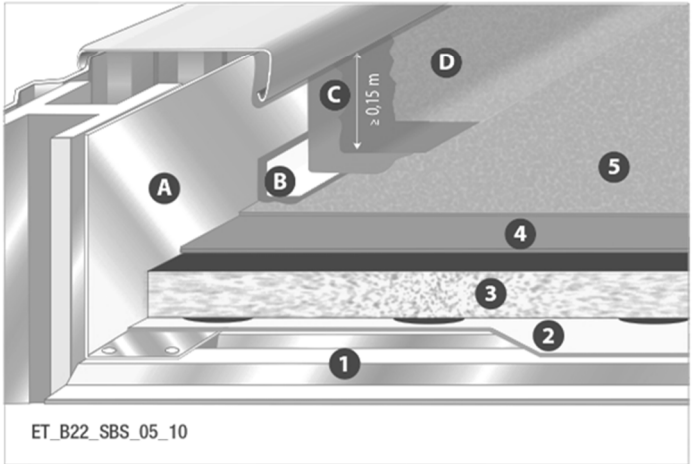
Réf.	Périmètre laquage	Inertie sans renfort	Inertie avec renfort
FM158	0,490 ml	298.30 cm ⁴ 37.56 cm ³	Tube acier 120x40x4 858.97 cm ⁴ 107.75 cm ³

Réf.	Périmètre laquage	Inertie sans renfort	Inertie avec renfort
FM157	0,450 ml	181.89 cm ⁴ 27.87 cm ³	Tube acier 100x40x4 528.96 cm ⁴ 77.98 cm ³

DT22 – Conception du mur rideau (fixe aspect grille)



DT23 – Système d'étanchéité NOFIX

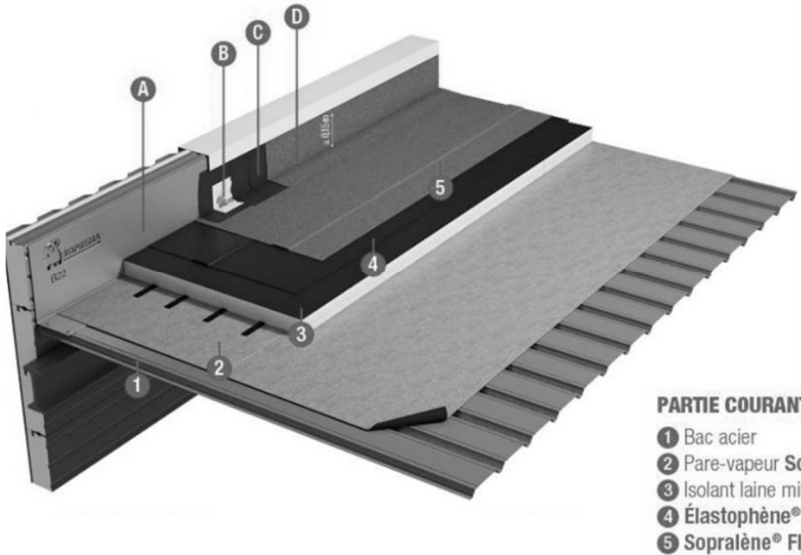


1 Bac acier 2 Pare-vapeur SOPRAVAP® STICK S 16 3 Isolant LM collé par SOPRACOLLE 300 N 4 ELASTOPHENE® FLAM 180-25 5 ELASTOPHENE® FLAM 25 ardoise A Costière métallique B Voile FLASHING C Résine bitumineuse FLASHING (2 couches) D Paillettes d'ardoise

*Solution pour des locaux à faible et moyenne hygrométrie. En forte hygrométrie, on utilise le pare-vapeur SOPRAVAP® STICK ALU S 16, en continuité au droit des émergences (voir document de référence).

SYSTÈME BICOUCHE

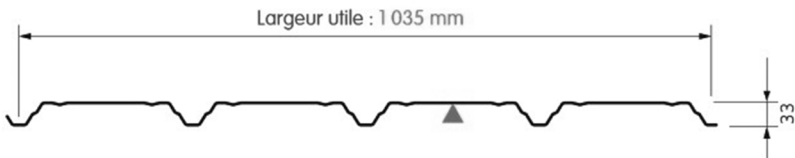
	NOFIX® ACIER		
	SYSTÈME BASE	SYSTÈME OPTIMAL	SYSTÈME RENFORCÉ
2 ^{ème} couche	ELASTOPHENE® FLAM 25 AR	ELASTOPHENE® FLAM 25 AR	SOPRALENE® FLAM 180 AR
1 ^{ère} couche	ELASTOPHENE® FLAM 70-25	ELASTOPHENE® FLAM 180-25	SOPRALENE® FLAM 180
Isolant		Laine minérale soudable	
Pare-vapeur		SOPRAVAP® STICK (ALU) S 16	
Performance	F513T4	F515T4	F515T4



- PARTIE COURANTE
- 1 Bac acier
 - 2 Pare-vapeur Sopravap® Stick Alu S 16
 - 3 Isolant laine minérale soudable collée
 - 4 Elastophène® Flam 180-25
 - 5 Sopralène® Flam 180 AR
- RELEVÉS
- A Costière métallique
 - B Voile Alsan® Flashing
 - C Alsan® Flashing (2 couches)
 - D Paillettes d'ardoise

DT24 – Bac Acier Hacierco 34SR

Supports d'étanchéité
Hacierco® 34SR



Longueur de profilage : Minimale 1 800 mm / Maximale 15 000 mm

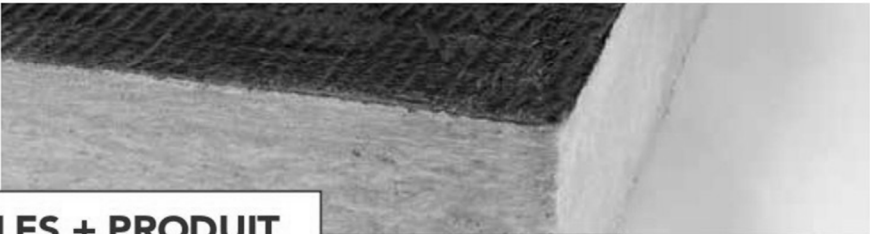
Ouverture de vallée : 70 mm
Fond de nervure : 20 mm



DT25 – Fiche Isolant Rockacier B

ROCKACIER B SOUDABLE ENERGY

Panneau isolant en laine de roche double densité (face supérieure surdensifiée) revêtu d'une couche de bitume pour étanchéité bitumineuse soudée en plein



DOMAINES D'APPLICATION



LES + PRODUIT

- Haute performance thermique en simple couche (jusqu'à 160 mm)
- Sécurité incendie optimale :
 - solution conforme au règlement de sécurité pour les ERP
 - phase chantier sécurisée
- Économique : moins de fixations/m² avec les fixations à rupture de pont thermique
- Résistance à l'arrachement (Wadm) par fixation à rupture de pont thermique de 900 N
- Durabilité :
 - Excellente tenue dans le temps
 - Parfaite stabilité dimensionnelle et absence d'incurvation
 - Produit éligible à la garantie 25 ans (thermique, feu, stabilité)
- Adhérence totale de l'étanchéité soudée au panneau isolant revêtu bitume garantissant une meilleure cohésion du complexe
- Excellent comportement à l'eau (imputrescible et non hydrophile)

Diplômes

ACERMI	DoP	KEYMARK	DTA
06/015/421	CPR-DoP-FR-046	008-SDG5-421	5/16-2525

CARACTÉRISTIQUES	PERFORMANCES
Réaction au feu	NPD*
Conductivité thermique (W/m.K)	0,039
Dimensions (mm)	1200 x 1000
Épaisseurs (mm)**	100-160
Tolérance d'ép.	T5
Masse surfacique nominale du revêtement (g/m ²)	900
Masse volumique nominale de la couche inférieure (kg/m ³)	135
Masse volumique nominale de la couche supérieure (kg/m ³)	210
Stabilité dimensionnelle	DS(70,90)
Contrainte en compression à 10 %	CS(10/Y)50
Classe de compressibilité (UEATC)	B
Résistance à la traction perpendiculairement aux faces	TR15
Charge ponctuelle	PL(5)500
Absorption d'eau à long terme par immersion partielle	WL(P)
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle	WS

* Performance non déterminée.

Caractéristiques mécaniques



- La couche surdensifiée élargit nettement la zone de répartition et améliore la tenue de la membrane d'étanchéité sous poinçonnement statique.

- Le comportement sous charge ponctuelle (PL) est certifié

Stabilité dimensionnelle

- La largeur et la longueur des panneaux en laine de roche restent stables face aux variations d'humidité et de température.
- Les panneaux ne se dilatent pas sous l'effet de la chaleur, ils ne se rétractent pas et ne s'incurvent pas sous l'effet des changements de température, éliminant ainsi l'apparition de ponts thermiques
- Cette stabilité dimensionnelle rend possible les solutions en simple couche. Elle permet également une utilisation optimale des fixations et évite de solliciter la membrane.
- Variation dimensionnelle à stabilisation en ambiance à 20°C entre 65 et 80 % HR selon le cahier du CSTB 2662 v2 (guide technique UEATC) :
 - sens longitudinal < 1 mm par m.
 - sens transversal < 1 mm par m.

PERFORMANCES thermiques

Ép. (mm)	100	110	120	130	140	150	160
R (m ² .K/W)	2,55	2,80	3,05	3,30	3,55	3,80	4,10
Up (W/m ² .K)	0,37	0,34	0,31	0,29	0,27	0,26	0,24

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

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.

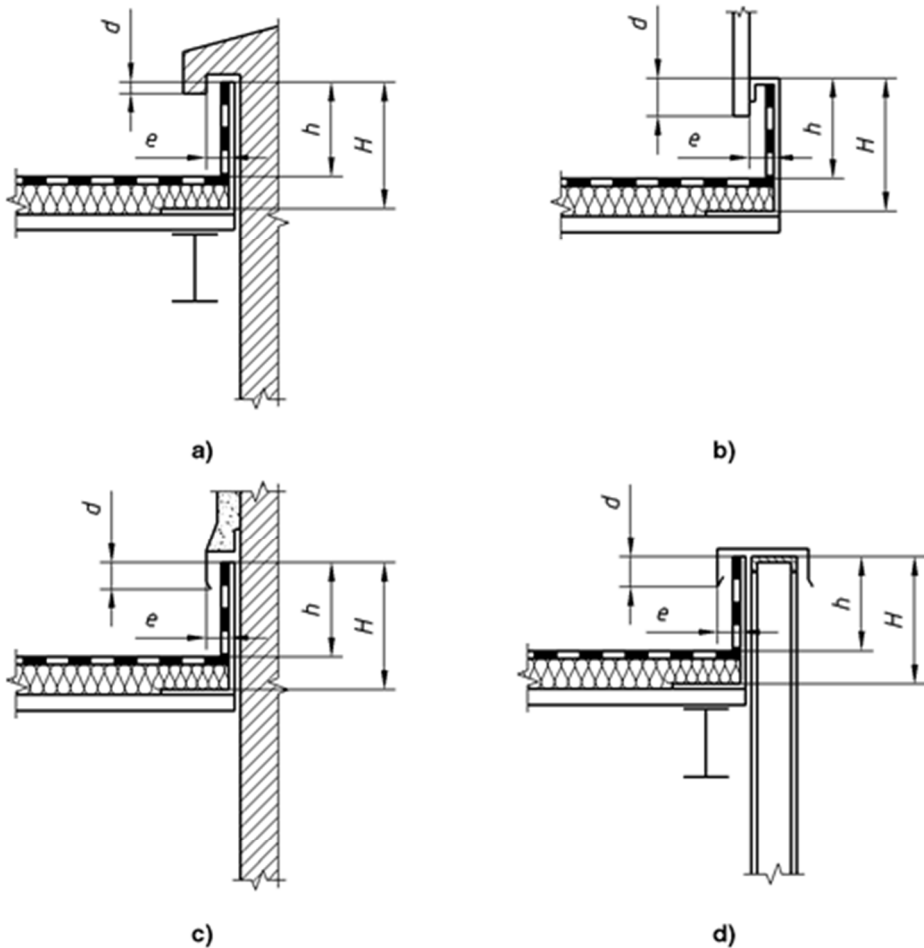
7.5.2 Hauteur des reliefs

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.



$d \geq 0,04$ m
 $e \geq \text{épaisseur isolant} + 0,04$ m [figures 17a) et 17b)] ou
 $e \geq \text{épaisseur isolant} + 0,01$ m [figures 17 c) et 17d)]

Figure 17 Reliefs — Hauteur et forme de la partie supérieure

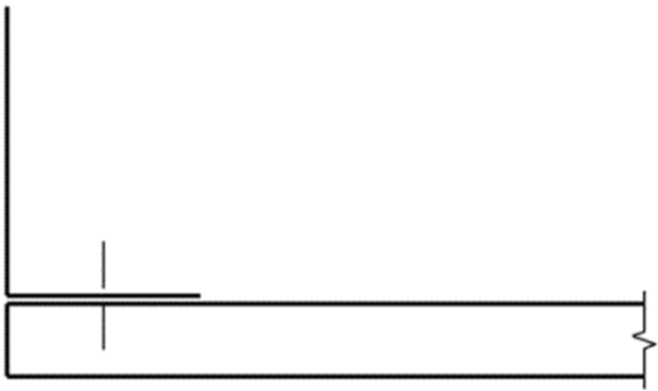


Figure 19 Costière fixée directement à la tôle d'acier nervurée

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.

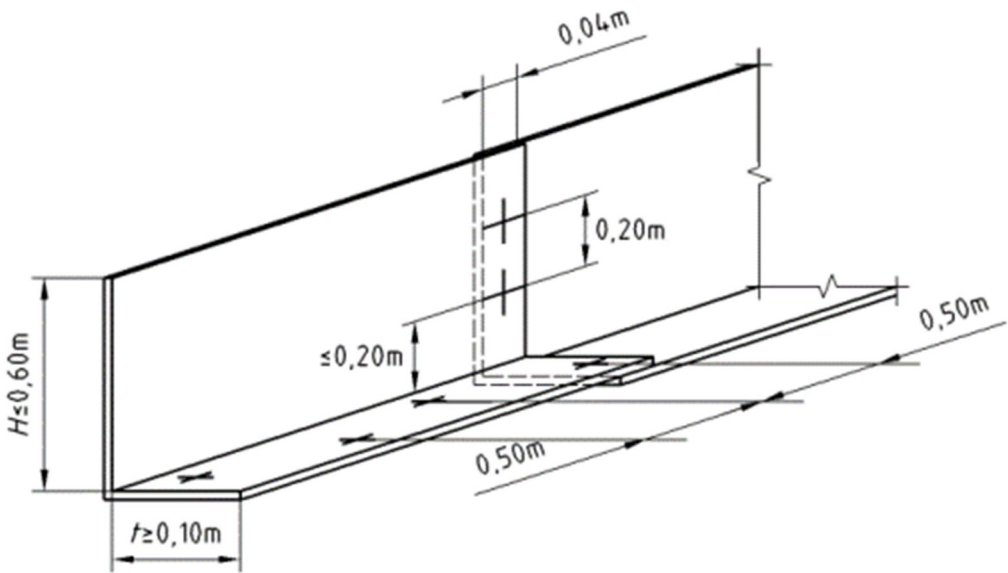


Figure 20 Costières fixées sur les tôles d'acier nervurées — Recouvrement et fixations

Les recouvrements des ailes verticales sont couturés à raison d'une fixation au moins tous les 0,20 m.

Lorsque les costières atteignent ou dépassent une hauteur de 0,30 m au-dessus du niveau supérieur des tôles d'acier nervurées, une fixation en tête de ces costières est obligatoire tous les mètres.

La fixation en tête n'est pas exigée lorsque la costière jouxte un ouvrage en maçonnerie.

Les costières présentent les caractéristiques suivantes :

Annexe C (normative)

C.2.3.3 Dispositions au droit des rives et émergences

C.2.3.3 Acrotères et émergences avec contre-bardage (figure C 17)



Figure C.17 Acrotères et émergences avec contre-bardage

Lorsque les costières atteignent ou dépassent une hauteur de 0,30 m au-dessus du niveau supérieur des tôles d'acier nervurées, une fixation en tête de ces costières est obligatoire tous les mètres.

CLASSEMENTS FIT DES ETANCHEITE DE TOITURES – CAHIER DU CSTB 2358 (VERSION CORRIGEE)

Support direct du revêtement	Pente (%)	Exploitation et usage de la toiture et type de protection							
		Inaccessible		Accessible		Technique			
		Auto- protection (apparent) (1)	Meubles (graviers) (2)	Piétonnier	Véhicules	Piétonnier	Jardins	Auto- protection (apparent)	Dure dalles sur graviers (2)
Isolant thermique	0	$F_4 I_2 T_2$ (3) (4)	$F_3 I_3 T_1$ (5)			$F_5 I_4 T_3$	$F_3 I_5 T_1$	$F_4 I_4 T_2$	$F_3 I_3 T_2$ (5)
	Plate	$F_4 I_2 T_2$ (3) (4)	$F_3 I_3 T_2$ (5)	$F_4 I_4 T_2$	$F_4 I_4 T_2$	$F_5 I_4 T_3$	$F_3 I_5 T_2$	$F_4 I_4 T_2$	$F_3 I_3 T_2$ (5)
	Inclinée	$F_4 I_2 T_2$ (6)						$F_4 I_4 T_2$ (6)	
Béton	0	$F_4 I_2 T_2$	$F_3 I_3 T_1$			$F_5 I_4 T_3$	$F_3 I_5 T_1$	$F_4 I_4 T_2$	$F_3 I_3 T_2$
	Plate	$F_4 I_2 T_2$	$F_3 I_3 T_2$	$F_4 I_4 T_2$	$F_4 I_4 T_2$	$F_5 I_4 T_3$	$F_3 I_5 T_2$	$F_4 I_4 T_2$	$F_3 I_3 T_2$
	Inclinée	$F_4 I_2 T_2$						$F_4 I_4 T_2$	
Béton + Isol inversé	0		$F_3 I_3 T_1$			$F_3 I_3 T_2$ (2)	$F_3 I_5 T_1$		$F_3 I_3 T_1$
	Plate		$F_3 I_3 T_2$	$F_3 I_3 T_2$		$F_3 I_3 T_2$ (2)	$F_3 I_5 T_2$		$F_3 I_3 T_2$
Béton cellulaire	Plate	$F_4 I_2 T_2$	$F_3 I_3 T_2$					$F_4 I_4 T_2$	$F_3 I_3 T_2$
	Inclinée	$F_4 I_2 T_2$						$F_4 I_4 T_2$	
Bois et panneaux dérivés	Plate	$F_4 I_2 T_2$	$F_3 I_3 T_2$					$F_4 I_4 T_2$	$F_3 I_3 T_2$
	Inclinée	$F_4 I_2 T_2$ (6)						$F_4 I_4 T_2$ (6)	
Ancien revêtement	0	$F_4 I_2 T_2$	$F_3 I_3 T_2$			$F_5 I_4 T_3$	$F_3 I_5 T_1$	$F_4 I_4 T_2$	$F_3 I_3 T_2$
	Plate	$F_4 I_2 T_2$	$F_3 I_3 T_2$	$F_4 I_4 T_2$	$F_4 I_4 T_2$	$F_5 I_4 T_3$	$F_3 I_5 T_2$	$F_4 I_4 T_2$	$F_3 I_3 T_2$
	Inclinée	$F_4 I_2 T_2$ (6)						$F_4 I_4 T_2$ (6)	
1. Indice / porté à I_s pour les revêtements monocoques		4. Indice / porté à I_p sur laine minérale de $R_{th} > 2 \text{ m}^2/\text{K/W}$							
2. Indice / porté à I_p pour les revêtements monocoques		5. Indice / porté à I_p pour laine minérale sur béton et béton cellulaire et pour polystyrène expansé							
3. Indice / porté à I_p pour laine minérale sur béton et béton cellulaire		6. Indice / porté à I_p si $R_{th} > 2 \text{ m}^2 \text{ K/W}$							

Exigences du CCTP (à compléter)	Vitrage 1	Vitrage 2	Vitrage 3	Vitrage 4
Validation du vitrage (oui / non)				

Nu intérieur profilé Mur rideau

