

BTS Enveloppe du Bâtiment Session 20001

**Module U4.2**

**Annexes**

**Contenu du dossier :**

- Extraits du CCTP Lot couverture - bardage Page 7 / 23
- Extraits du CCTP Lot menuiseries extérieures Page 8 / 23
- Extraits du DTU 37.1 Page 9 / 23
- Documents fournisseurs Page 10 à 13 / 23
- Extraits du DTU 39 Page 14 à 15 / 23

<b>BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE</b>	<b>SUJET</b>	<b>Session 2001</b>
Epreuve U42 – Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4TC		Page

**BARDAGE**

1°) Sur ossature métallique réalisée par le lot CHARPENTE METALLIQUE, fourniture et pose d'un bardage double peau comprenant:

- 1 ère peau : Plateau posé horizontalement sur ossatures métalliques, Type Hacierba 1.400.90 SR, épaisseur 75/100<sup>e</sup>, galvanisé, fixations nécessaires.  
Document B4,1 ( page 10 / 23 )
- Isolation : Par laine minérale de 60 mm d'épaisseur déroulée verticalement.
- 2 ème peau : Un profil de bardage extérieur galvanisé laqué, Type Hacierba 8.125.25 HB , teintes suivant plans de façades, pose horizontale, fixation par vis autotaraudeuses de même teinte que le bardage, compris profilé ( Structure intermédiaire ) interposé entre les deux peaux .  
Documents B4,1 et B4,2 ( pages 10 et 11 / 23 )
- Localisation : Sur façade avant ( Façade Sud ) :  
Document B6,1 ( page 16 / 23 )

2°) Pièces de finition de mêmes teintes que le bardage y compris toutes sujétions de fixation, plis nécessaires, coupes, joints souples, définies dans les documents fournisseurs

- Habillage d'une ouverture  
Documents B4,3 et B4,4 ( pages 12 et 13 / 23 )

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2001
Epreuve U42 – Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4TC		Page 7/23

**MENUISERIES EXTERIEURES ALUMINIUM**

Fourniture et pose d'ensemble menuisés réalisés en profilés ALUMINIUM suivant avis technique du fabricant comprenant:

- Dormant avec pièce d'appui ALUMINIUM., embouts pare-tempête, étanchéité entre dormant et ossatures métalliques, pièce de rejet d'eau,
- Châssis ouvrant en Oscillant-Battant ( 1 châssis sur 2 entre poteaux métalliques de structure ), compris pare-closes, double vitrage 33-2/10/4 , quincaillerie nécessaire teinte: blanc.
- Châssis fixe transparent (1 châssis sur 2 entre poteaux métalliques de structure), compris pare-closes, double vitrage 33-2/10/4 , quincaillerie nécessaire teinte: blanc.
- Châssis fixe non translucide comprenant 1 face GLASAL à l'extérieur, teinte au choix, isolant 3 cm de mousse de polyuréthane, 1 panneau à peindre à l'intérieur.  
Ces châssis sont situés devant les poteaux métalliques de structure.

Ensembles situés en rez de chaussée, sur façade avant ( Façade Sud )

- Longueur: 6,60 ml ( trame de 1,20 ml )
- Hauteur: 1,25 ml

Comprenant:

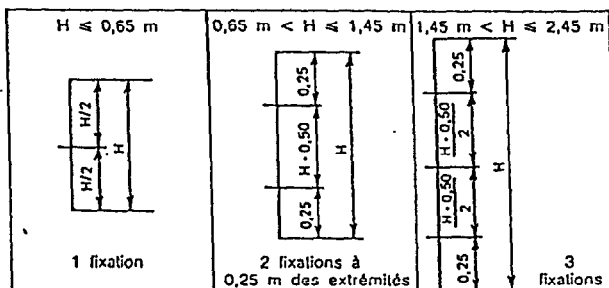
- 4 châssis ouvrant en O.B
- 3 châssis fixes transparents
- 1 châssis fixe non translucide

Au total 8 châssis

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2001
Epreuve U42 – Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4TC		Page 8/23

a) Montants

Les fixations des montants doivent être obligatoirement disposées selon les indications ci-après :



b) Traverses

Les fixations des traverses doivent être obligatoirement disposées selon les indications ci-après :

$L \leq 0,90 \text{ m}$  aucune fixation
$0,90 \text{ m} < L \leq 1,60 \text{ m}$  1 fixation dans l'axe
$1,60 \text{ m} < L \leq 2,40 \text{ m}$  2 fixations placées symétriquement par rapport à l'axe
$2,40 \text{ m} < L \leq 3,20 \text{ m}$  3 fixations
$L > 3,20 \text{ m}$ 1 fixation de plus par tranche supplémentaire de 0,80 m

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2001
Epreuve U42 – Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4TC		Page 9/23

**HACIERBA 8.125.25 HB**  
**PLAQUE NERVUREE POUR BARDAGE SIMPLE ET DOUBLE PEAU POSE HORIZONTALE**

**1) IDENTIFICATION**

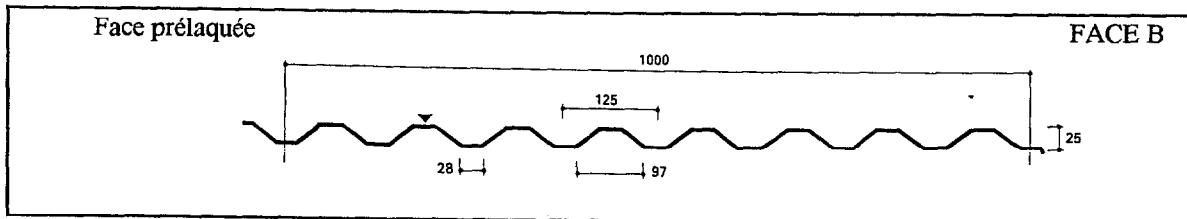
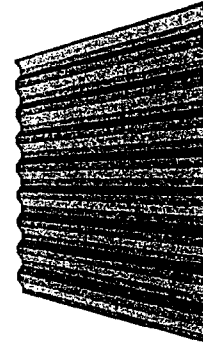
CARACTERISTIQUES DU MATERIAU DE BASE		NORME
TYPE	ACIER GALVANISE EN CONTINU	NF EN 10417 - Z 350
	ACIER GALVANISE PRELAQUE EN CONTINU	NFP 34301 - Z 225
NUANCE D'ACIER Fe E 350 G		NF EN 10417
CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES		règles professionnelles

Masse du profil par m<sup>2</sup> utile

Epaisseur	0,75	0,88	1,00	1,25
M kg / m <sup>2</sup>	8,50	10,00	11,30	14,10

PV SOCOTEC n° DEM 7053

Document réalisé suivant essai effectués sous contrôle du laboratoire SOCOTEC conformément à l'annexe A1 des règles professionnelles pour la fabrication et la mise en oeuvre des bardages métalliques Janvier 1981 édition n°2.



**HACIERBA 1.400.90.SR**  
**PLAQUE NERVUREE POUR BARDAGE DOUBLE PEAU**

**1) IDENTIFICATION**

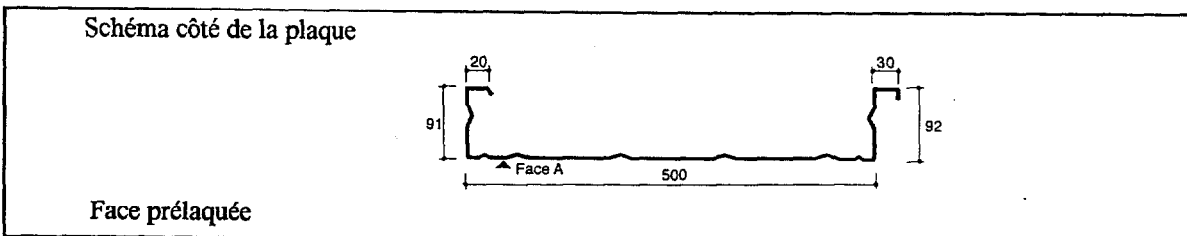
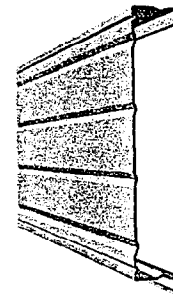
CARACTERISTIQUES DU MATERIAU DE BASE		NORME
TYPE	ACIER GALVANISE EN CONTINU	NF EN 10417 - Z 350
	ACIER GALVANISE PRELAQUE EN CONTINU	NFP 34301 - Z 225
NUANCE D'ACIER Fe E 350 G		NF EN 10417
CARACTERISTIQUES DIMENSIONNELLES		règles professionnelles

Masse du profil par m<sup>2</sup> utile

Epaisseur	0,75	0,88	1,00	1,25
M kg / m <sup>2</sup>	9,60	11,20	12,80	15,90

PV SOCOTEC n° DEM 7053

Document réalisé suivant essai effectués sous contrôle du laboratoire SOCOTEC conformément à l'annexe A1 des règles professionnelles pour la fabrication et la mise en oeuvre des bardages métalliques Janvier 1981 édition n°2.



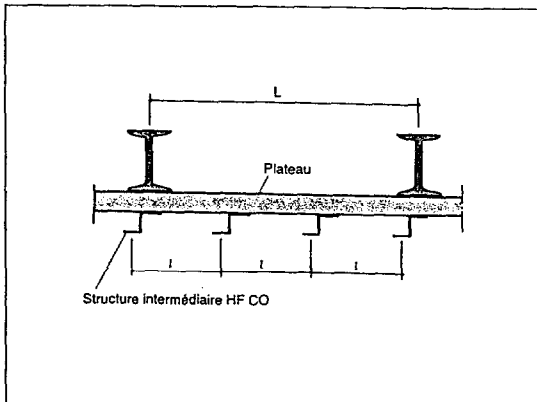
<b>BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE</b>	<b>SUJET</b>	<b>Session 2001</b>
<b>Epreuve U42 – Technologie de Construction</b>	<b>Durée : 2 h 40</b>	<b>Coefficient : 2</b>
<b>CODE : EBE4TC</b>		<b>Page 10/23</b>

POSE DE L' ISOLANT

A l'intérieur des plateaux, avec complément déroulé depuis le haut de la façade

EPAISSEUR ISOLANT		STRUCTURE INTERMEDIAIRE	
Intérieur plateau	Devant plateau	Géométrie	Référence
aucun ou ≤ profondeur du plateau	50 mm		HF CO 11
	60 mm		HF CO 12
	80 mm		HF CO 21
	100 mm		HF CO 22

POSITIONNEMENT ET FIXATION DE LA STRUCTURE INTERMEDIAIRE



a ) Positionner la structure intermédiaire au droit de chaque poteau

b ) Positionner à distance égale ( l ) en sous multiple des autres éléments de la structure intermédiaire à concurrence de :

$l \leq 3$  mètres pour les profils 4.250.36 HB - 5.180.43 HA  
5.180.44 HB - 5.183.39 HB  
5.207.32.HB

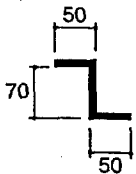
$l \leq 2,50$  mètres pour les profils 8.125.25 HB - 6.175.25 HB  
FREQUENCE 7.25 HA

$l \leq 1,50$  mètres pour les profils 11.76.18 HA

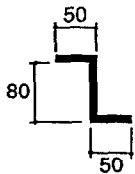
c ) Fixer l'ossature intermédiaire sur tous les poteaux

**STRUCTURE INTERMEDIAIRE**  
( Galvanisée épaisseur 1,5 mm )

**HF CO 11**  
pour isolant de 50 mm



**HF CO 12**  
pour isolant de 60 mm

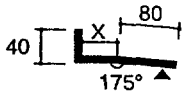


<b>BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE</b>	<b>SUJET</b>	<b>Session 2001</b>
Epreuve U42 – Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4TC		Page 11/23

RM : Les cotes X et Y ainsi que les longueurs non définies sur les pièces ci-dessous seront à déterminer à la demande

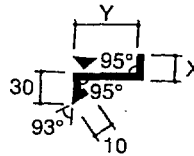
Habillage partie haute

HF CR 11



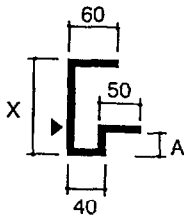
Bavette de rejet d'eau

HF CS 11



Jambage

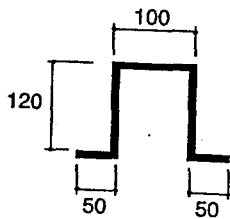
HF CZ



Références HACIERBA	Références jambage	Côtes A en mm
4.250.36 HB	HF CZ 11	45
5.180.43.HA	HF CZ 12	55
5.180.44.HB	HF CZ 13	55
5.183.39.HB	HF CZ 14	50
5.207.32.HB	HF CZ 15	40
8.125.25.HB	HF CZ 16	35
6.175.25.HB	HF CZ 17	35
11.76.18.HA	HF CZ 19	25

Structure Intermédiaire

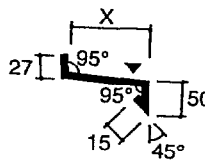
HF CO 22



Closoir

Tablette sur fenêtre

HF CS 12



BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2001
Epreuve U42 – Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4TC		Page 12/23

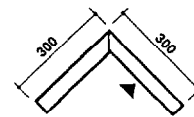
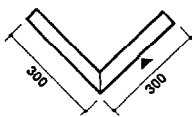
- Raccord d'angle façonné en usine ( ép 0,63 mm )

Sortant

Rentrant

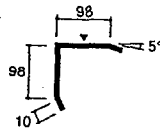
Réf. HACIERBA	Réf. angle nervuré	Longueur ( mm )
5.180.44 HB	HF CX 11	900
8.125.25 HB	HF CX 12	1000
4.250.36 HB	HF CX 13	1000
6.175.25 HB	HF CX 14	1050
5.183.39 HB	HF CX 15	915

Réf. HACIERBA	Réf. angle nervuré	Longueur ( mm )
5.180.44 HB	HF CX 21	900
8.125.25 HB	HF CX 22	1000
6.175.25 HB	HF GX 24	1050

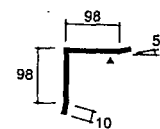


CORNIERES HF CV 11 POUR ANGLE RENTRANT ET HF CV 21 POUR ANGLE SORTANT

HF CV 11



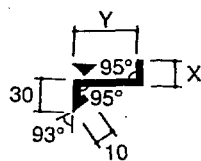
HF CV 21



- Pied de façade

Bavette

HF CS 11



Côtes X et Y à la demande

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2001
Epreuve U42 – Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4TC		Page 13/23



### 3,1 épaisseur des vitrages en fonction des contraintes mécaniques

La détermination de l'épaisseur du vitrage dépend :

- des charges climatiques extérieures et principalement de la pression du vent ;
- des caractéristiques du vitrage, de ses dimensions et de la façon dont il est mis en œuvre ;
- de sa destination.

#### 3,11 pression du vent

La pression du vent permettant de calculer l'épaisseur des vitrages est dite pression conventionnelle de calcul.

Commentaire

Les règles données ci-après pour la détermination de la pression conventionnelle  $P$  sont basées sur une simplification des résultats des dernières études concernant l'action du vent, et ne s'appliquent qu'aux constructions de type courant.

#### 3,111 éléments pris en compte dans la définition de l'exposition d'un vitrage

Commentaire

Le seul document précisant les effets du vent sur les constructions est, actuellement, le document DTU « Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions » dites « Règles NV 65 ». Établi pour le calcul de la stabilité des ouvrages, il n'est pas adapté aux problèmes des vitrages ou des fenêtres.

Le problème de l'exposition au vent d'un vitrage étant très sensiblement le même que celui de l'exposition au vent des fenêtres, les éléments pris en compte sont ceux définis dans le Mémento DTU 36.1/37.1.

Les éléments à prendre en compte sont :

#### 1 la région

On distingue de ce point de vue :

- la région A qui comprend les localités d'altitude inférieure à 1 000 m situées dans la zone représentée en blanc sur la carte (\*) donnée en annexe A1 ; et,
- la région B qui comprend les localités d'altitude supérieure à 1 000 m situées dans la zone représentée en blanc sur la carte et toutes les localités de la zone représentée en gris sur cette même carte (?).

#### 2 la situation de la construction

On distingue de ce point de vue quatre situations :

a) constructions situées à l'intérieur des grands centres urbains (villes où la moitié au moins des bâtiments ont plus de quatre niveaux) ;

b) constructions situées dans les villes petites et moyennes ou à la périphérie des grands centres urbains ;

Commentaire

En dehors du centre des grandes villes, le choix de la situation « a » nécessite une connaissance suffisamment précise du contexte urbain ; à défaut, on choisira la situation « b ».

c) constructions isolées en rase campagne ;

d) constructions isolées en bord de mer ou situées dans les villes côtières lorsque ces constructions sont à une distance du littoral inférieure à 15 fois leur hauteur réelle.

#### 3 la hauteur du vitrage au-dessus du sol

On distingue de ce point de vue les vitrages dont la partie haute est située :

- à moins de 6 m au-dessus du sol,
- entre 6 et 18 m,
- entre 18 et 28 m,
- entre 28 et 50 m,
- entre 50 et 100 m.

#### 3,112 tableau des pressions de vent

Les pressions de vent exprimées en pascals (\*), à prendre en compte, fonction des éléments énumérés en 3,111, sont données par le tableau ci-dessous.

Hauteur du vitrage au-dessus du sol (m)	Région A			
	Situation			
	a	b	c	d
≤ 6	600	600	900	1 400
6 à 18	600	800	1 100	1 600
18 à 28	700	900	1 200	1 700
3 à 50	900	1 100	1 300	1 800
50 à 100	1 100	1 300	1 500	1 900

### 3,12 dimensions, formes et collage des vitrages

#### 3,121 vitrages rectangulaires

Commentaire

Pour qu'un vitrage soit considéré comme maintenu sur l'un de ses bords, il est nécessaire que la feuillure dans laquelle repose le bord ait une rigidité suffisante (norme NF P 20-302).

La longueur  $L$  correspond au grand côté et la largeur  $\ell$  au petit côté. Ces dimensions sont mesurées en fond de feuillures des menuiseries et diminuées des jeux normaux.

La surface  $S$  du vitrage est la surface réelle calculée au moyen des dimensions précitées :  $L \times \ell$ .

### 3,13 calcul de l'épaisseur des vitrages rectangulaires

#### 3,131 vitrages monolithiques plans

Commentaire

Les formules indiquées ci-après ont été établies en se basant sur la théorie générale de la flexion des plaques confirmée par la pratique.

#### 1 vitrages pris en feuillure sur 4 côtés

Pour un vitrage monolithique, recuit, plan, non armé, l'épaisseur minimale théorique  $e$  est déterminée par les formules suivantes en fonction des pressions conventionnelles définies en 3,112.

BTS ENVELOPPE DU BATIMENT : FACADES ETANCHEITE	SUJET	Session 2001
Epreuve U42 – Technologie de Construction	Durée : 2 h 40	Coefficient : 2
CODE : EBE4TC		Page 14/23

Dans ces formules :

e est exprimée en mm,

P est exprimée en Pa,

S est exprimée en m<sup>2</sup>,

L et ℓ sont exprimées en m.

a) Vitrage dont le rapport L/ℓ est inférieur ou égal à 3 :

$$e = \sqrt{\frac{SP}{72}}$$

b) Vitrage dont le rapport L/ℓ est supérieur à 3 :

$$e = \frac{\ell \sqrt{P}}{4,9}$$

#### 2 vitrages pris en feuillure sur 3 côtés

Ce vitrage est équivalent à un vitrage fictif pris en feuillure sur ses quatre côtés, dont l'une des dimensions serait égale à la longueur du bord libre et l'autre dimension à 3 fois la longueur du côté adjacent au bord libre :

a) si le bord libre est le plus grand côté L :

- si  $L/\ell \leq 9$ , on utilise la formule du 3.131.1 (a) avec  $S = L \times 3 \ell$ , soit :

$$e = \sqrt{\frac{L \times 3 \ell \times P}{72}}$$

- si  $L/\ell > 9$ , on utilise la formule du 3.131.1 (b) en remplaçant ℓ par  $3 \ell$ , soit :

$$e = \frac{3 \ell \sqrt{P}}{4,9}$$

b) si le bord libre est le plus petit côté ℓ :

on utilise la formule 3.131.1 (b), soit :

$$e = \frac{\ell \sqrt{P}}{4,9}$$

#### 3 vitrages pris en feuillure sur 2 côtés opposés

Ce vitrage est équivalent à un vitrage fictif pris en feuillure sur 4 côtés, dont le plus petit côté ℓ serait égal à la longueur du bord libre (portée entre appuis) et le plus grand côté L serait de longueur infinie :

a) si le bord libre est le plus grand côté L :

on utilise la formule 3.131.1 (b) avec  $\ell = L$ , soit :

$$e = \frac{L \sqrt{P}}{4,9}$$

b) si le bord libre est le plus petit côté ℓ :

on utilise la formule 3.131.1 (b), soit :

$$e = \frac{\ell \sqrt{P}}{4,9}$$

#### 4 facteur de réduction pour les vitrages fixes

- Les épaisseurs calculées selon les dispositions ci-avant sont multipliées dans le cas de vitrages fixes par 0,9.

- Pour les vitrages fixes de grandes dimensions :

- dont la surface est supérieure à 5 m<sup>2</sup>, pour les vitrages maintenus sur 4 ou 3 côtés, ou le bord libre supérieur à 2 m, pour ceux maintenus sur 2 côtés,
- et dont la partie supérieure est à moins de 6 m du sol extérieur,

le facteur de réduction est pris égal à 0,8.

### 3.132 facteur d'équivalence ε pour les tres vitrages

Tous les types de vitrages n'ayant pas, à épaisseur égale, la même résistance, on est amené, pour certains d'entre eux, à utiliser un facteur d'équivalence ε permettant, à partir de l'épaisseur calculée en 3.131, de déterminer l'épaisseur minimale théorique du vitrage considéré e<sub>i</sub> :

$$e_i = \epsilon \times e$$

Commentaire

Pour les vitrages feuilletés ou les vitrages isolants thermiques, l'épaisseur à prendre en considération est la somme des épaisseurs des verres à l'exclusion de celles des films d'assemblage ou des espaces d'air.

Pour les vitrages habituels, ε est donné par le tableau ci-dessous :

Type de vitrage		ε
Vitrages simples plans recuits armés Glaces non colorées armées Verres imprimés armés		1,20
Vitrages simples plans en verre ou glace trempés	P ≤ 900 Pa P > 900 Pa	0,80 0,75
Vitrages feuilletés (*)	comportant deux constituants verriers de même épaisseur	1,30
	comportant trois constituants verriers de même épaisseur	1,60
Vitrages isolants thermiques (*)	comportant deux produits verriers	1,50
	comportant trois produits verriers	1,70

\* Pour les calculs, les constituants trempés des vitrages feuilletés ou isolants thermiques sont considérés comme recuits.

Commentaires

Les coefficients ε des vitrages composites, feuilletés ou isolants préfabriqués en usine, repris du précédent DTU tenaient compte du fait que les épaisseurs des constituants sont presque toujours les mêmes ou diffèrent au plus de 2 mm.

Dans le cas des vitrages isolants doubles, des études récentes ont montré que le coefficient ε pouvait être appliqué pour des différences d'épaisseurs supérieures à 2 mm si les conditions suivantes sont réunies :

- différence d'épaisseur des constituants verriers au plus égale à 6 mm ;
- épaisseur de la lame d'air au plus égale à 10 mm ;
- épaisseur maximale de chacun des composants verriers égale à 10 mm ;
- plus petite dimension du vitrage supérieure ou égale à 0,40 m.

Si l'une de ces conditions n'est pas remplie, une étude particulière est nécessaire.

Pour les vitrages trempés, afin d'éviter des épaisseurs trop faibles conduisant à des tâches importantes, le coefficient ε est plus fort pour les pressions intérieures ou égales à 900 Pa que pour les pressions supérieures à 900 Pa.