

**Baccalauréat Professionnel**

**« OUVRAGES du BATIMENT :  
Aluminium, Verre et Matériaux de Synthèse »**

**SESSION : 2009**

**DUREE : 3 heures**

**COEFFICIENT : 2**

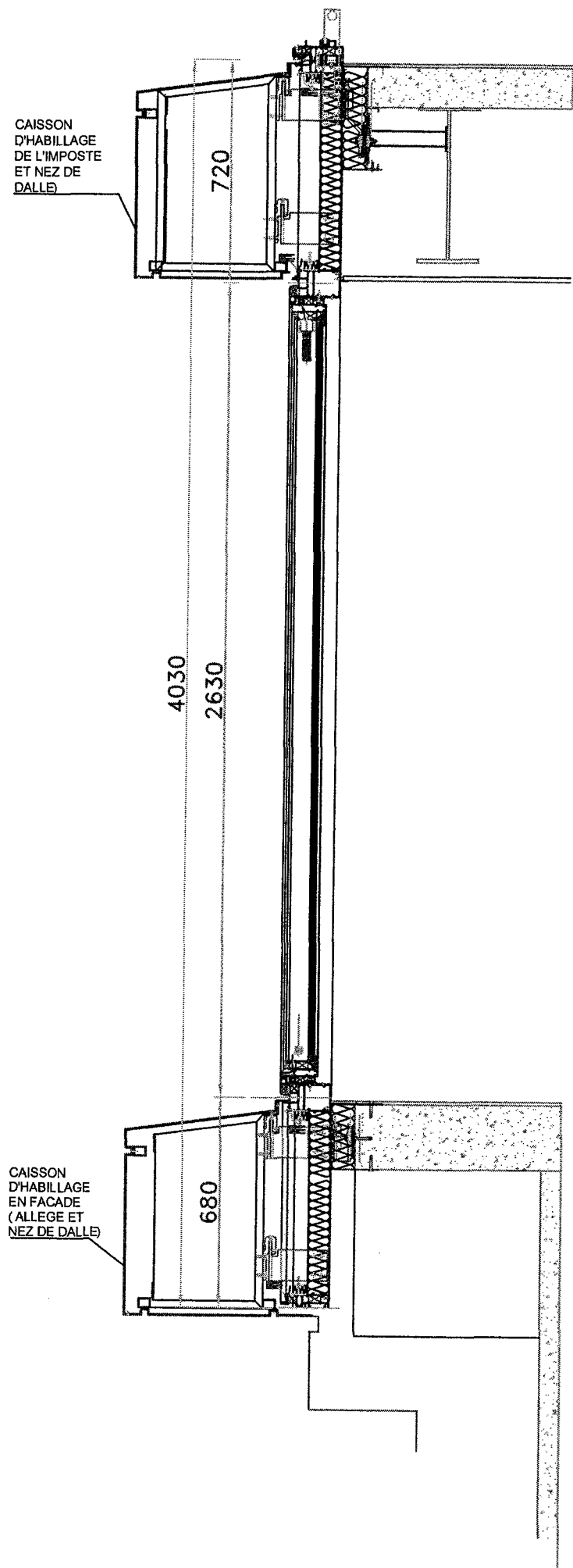
**E.1 - EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE**

**E.11 - Analyse Technique d'un Ouvrage (U.11)**

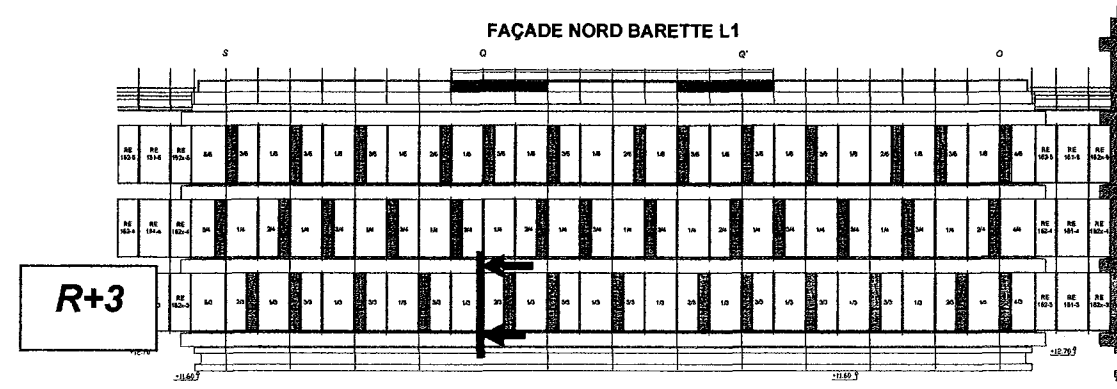
**DOCUMENTS TECHNIQUES COMPLEMENTAIRES**

CE DOSSIER EST COMPOSE DE 9 FEUILLES DE :

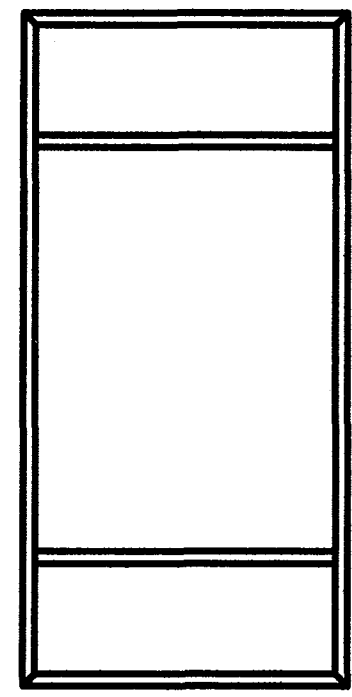
DTC 1/9 à DTC 9/9



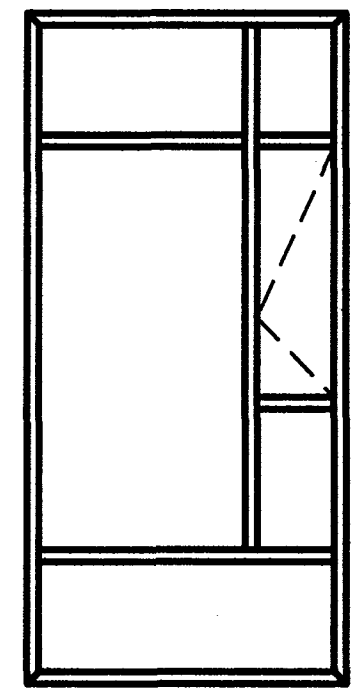
**COUPE VERTICALE DU BLOC PANNEAU  
AU NIVEAU R+3**  
(COTES EN MM)



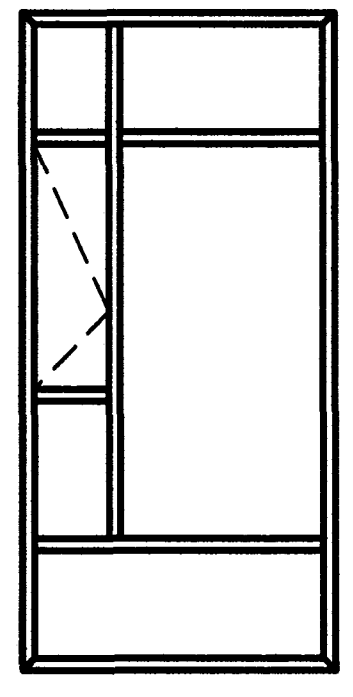
**ELEVATIONS DES BLOCS PANNEAUX DU NIVEAU R+3**



**BLOC  
TYPE 1  
TYPE RE-151  
TYPE RE-152  
TYPE RE-152x**

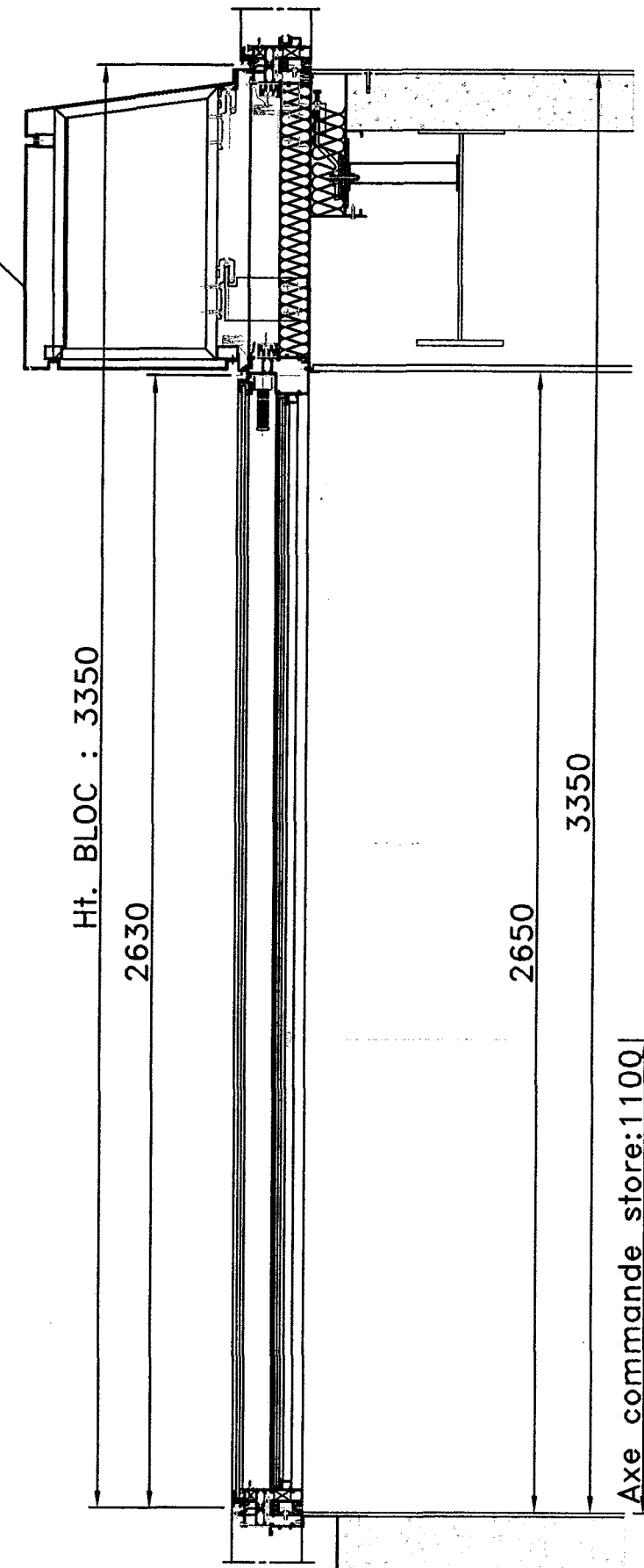


**BLOC TYPE 2**

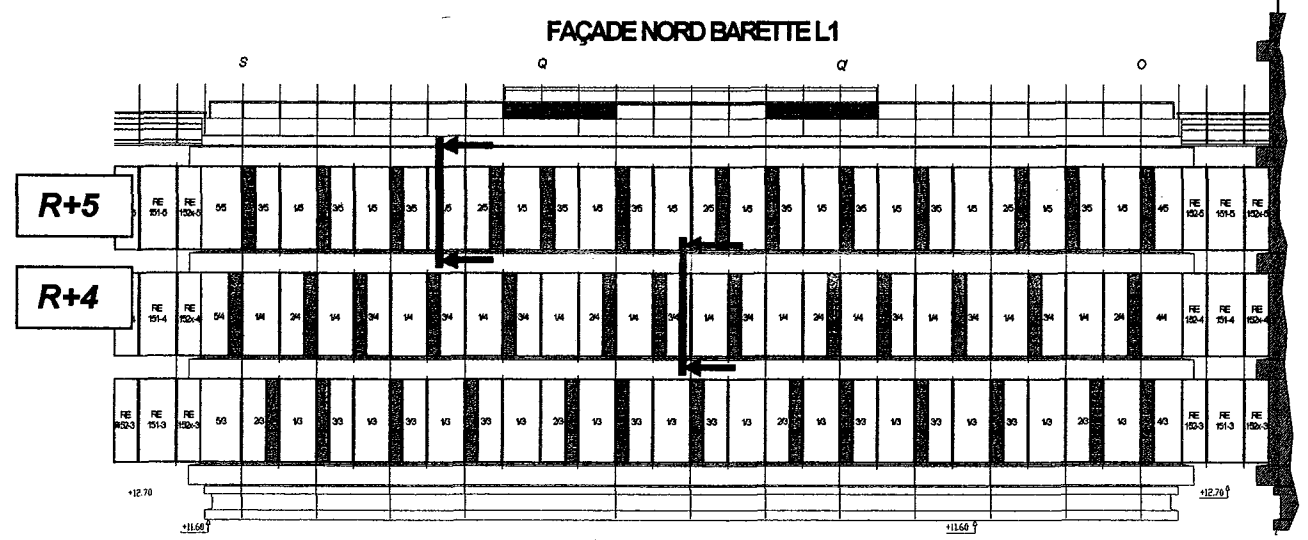


**BLOC TYPE 3**

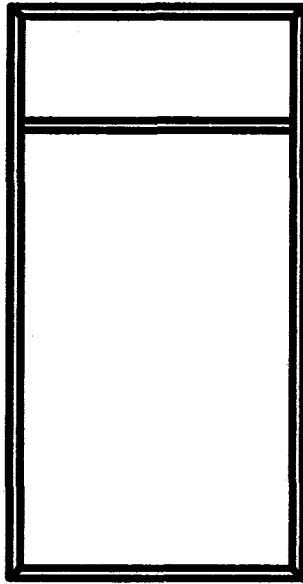
CAISSON  
D'HABILLAG  
(IMPOSTE ET  
NEZ DE DALLE)



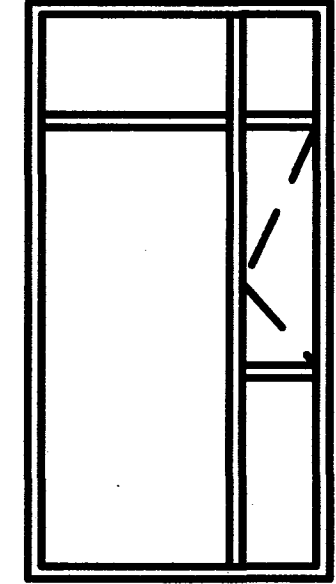
**COUPE VERTICALE DU BLOC  
PANNEAU  
AUX NIVEAUX R+4 ET R+5  
(COTES EN MM)**



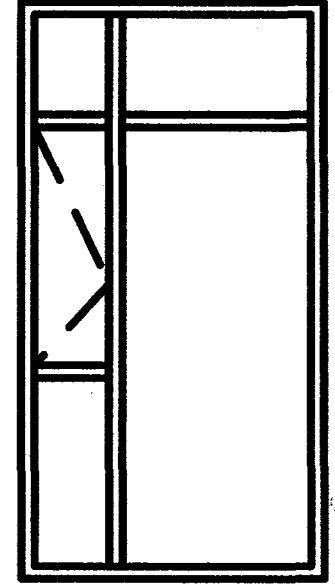
**ELEVATIONS DES BLOCS DES NIVEAUX R+4 ET R+5**



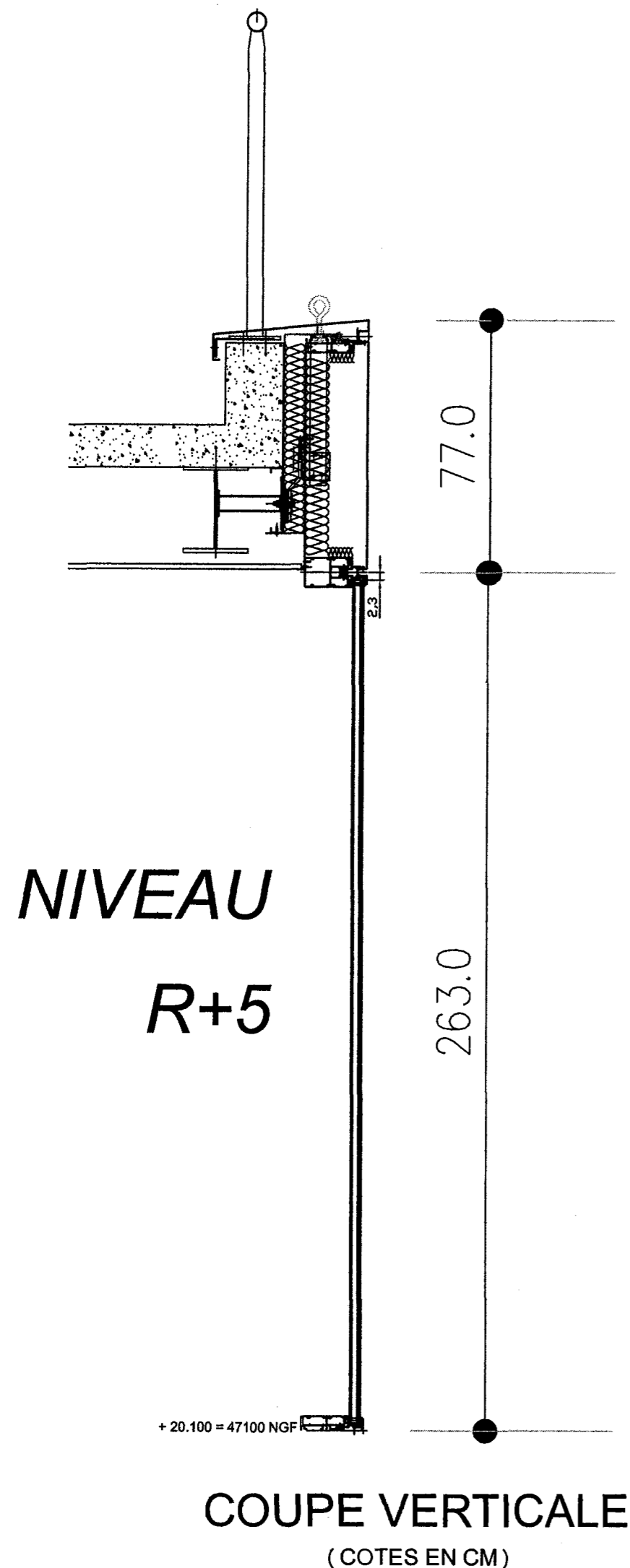
**BLOC:  
TYPE 1  
TYPE RE-151  
TYPE RE-152  
TYPE RE-152x**



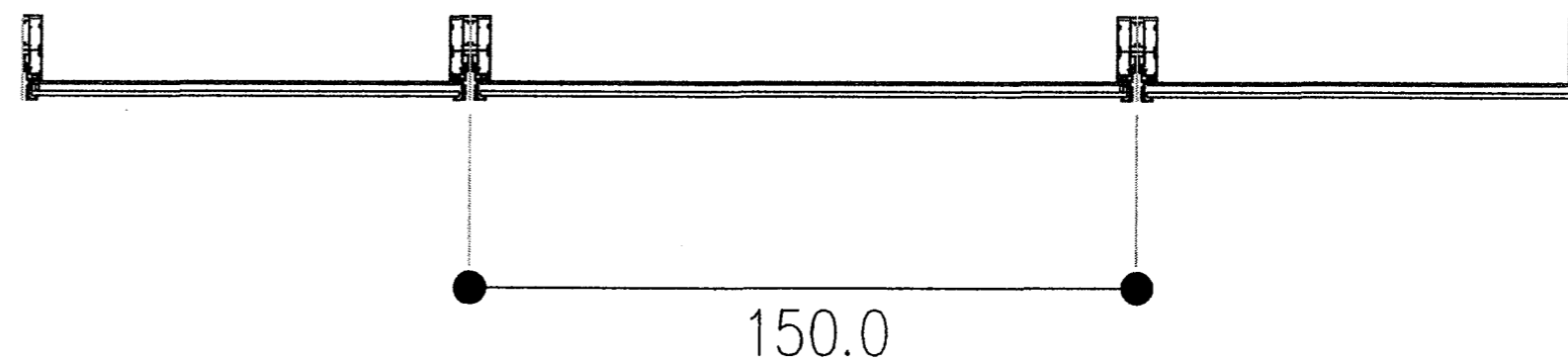
**BLOC TYPE 2**



**BLOC TYPE 3**



COUPE HORIZONTALE  
(COTES EN CM)



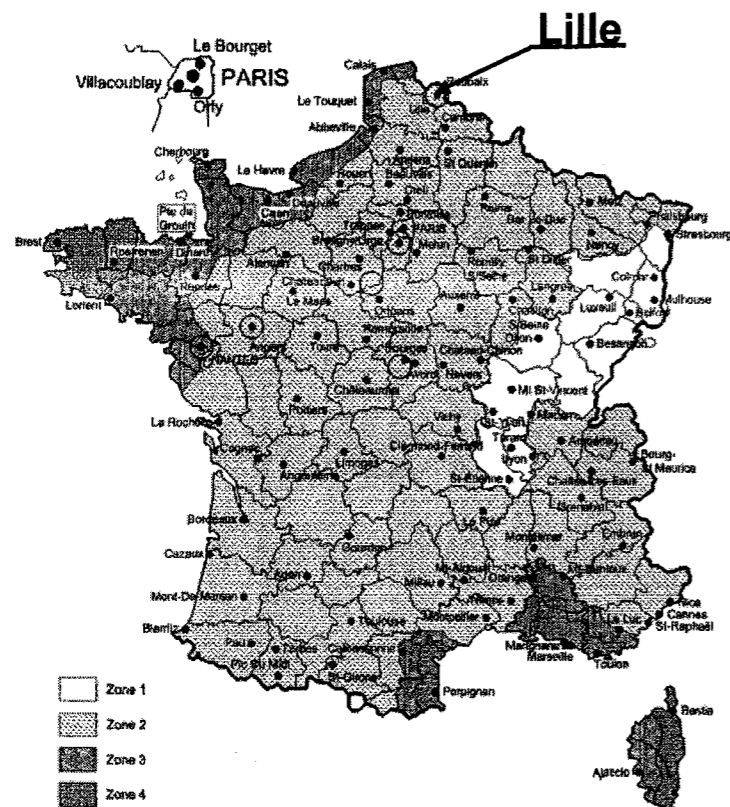


Figure 1 — Carte «vent»

Définition des zones

En 4 zones pour la détermination de la pression de vent P

La situation d'environnement de la construction

De ce point de vue, on distingue quatre situations d'environnement de la construction :

- a) à l'intérieur des grands centres urbains (zone urbaine où les bâtiments occupent au moins 15% de la surface et ont une hauteur moyenne supérieure à . 15m);
- b) dans les villes petites et moyennes ou à la périphérie des grands centres urbains ; dans les zones industrielles ; dans les zones forestières;
- c) en rase campagne;
- d) en bord de lacs ou plans d'eau pouvant être parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5 Km ou en bord de mer, lorsque la construction étudiée est à une distance du rivage inférieure à 20 fois la hauteur de cette construction.

La hauteur de la fenêtre au-dessus du sol : H

On distingue de ce point de vue les fenêtres dont la partie haute est située à une hauteur H au dessus du sol telle que :

- $H \leq 6$
- $6 < H \leq 18$
- $18 < H \leq 28$
- $28 < H \leq 50$
- $50 < H \leq 100$

1. Vitrages plans

- **Principe** : La pression de calcul P est utilisée dans les formules ci-après pour déterminer une épaisseur e<sub>1</sub>
  - i. un facteur de réduction c lié au type de châssis est à utiliser,
  - ii. le produit (e<sub>1</sub> x c) est multiplié par un facteur d'équivalence ε<sub>1</sub>, ε<sub>2</sub>, ou ε<sub>3</sub> qui dépend du type de vitrage,
  - iii. la condition de vérification est la somme et des épaisseurs nominales et/ ou équivalentes des composants du vitrage qui doit être au moins égale au produit (e<sub>1</sub> x c x ε),
  - iv. dans le cas d'au moins un bord libre, il faut vérifier en supplément la déformation du vitrage, par rapport à une épaisseur équivalente e<sub>2</sub> ; sans dépasser la valeur admissible la flèche est vérifiée. Dans le cas contraire il faudra augmenter l'épaisseur des composants jusqu'au respect des exigences.

1.1 **Vitrages pris en feuillure sur 4 côtés** : Pour les vitrages en appui sur toute leur périphérie deux formules :

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

$$e_1 = \sqrt{\frac{S \times P}{72}}$$

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

$$e_1 = \frac{l \sqrt{P}}{4,9}$$

Dans ces formules :

e<sub>1</sub> est exprimée en mm  
P est exprimée en Pa  
S est exprimée en m<sup>2</sup>  
L et l est exprimée en m

1.2 **Vitrages pris en feuillure sur 3 côtés** : Pour les vitrages en appui sur 3 côtés trois formules :

a) Vitrage dont le bord libre est le grand côté et si le rapport L/l est inférieur ou égal à 9

$$e_1 = \sqrt{\frac{L \times 3 \times l \times P}{72}}$$

et si le rapport L/l est supérieur à 9

$$e_1 = \frac{3 \times l \times \sqrt{P}}{4,9}$$

b est exprimée en m  
e<sub>2</sub> est exprimée en mm

b) Vitrage dont le bord libre est le petit côté

$$e_1 = \frac{l \sqrt{P}}{4,9}$$

1.3 **Vitrages pris en feuillure sur 2 côtés** : Pour les vitrages en appui sur 2 côtés opposés, e<sub>1</sub> dépend du bord libre L ou l

$$e_1 = \frac{l \text{ ou } L \sqrt{P}}{4,9}$$

1.4 **Calcul de la flèche** :  $f = \alpha \times \frac{P}{1,2} \times \frac{b^4}{e_2^3}$   
 α coefficient de déformation  
 b étant le bord libre  
 e<sub>2</sub> l'épaisseur équivalente

**Tableau – Pressions de vent en Pa**

Pression de vent en Pa suivant DTU 39 P4 - Tableau 2 -					
Zone	Situation	Hauteur H (m) de la fenêtre au-dessus du sol			
		H ≤ 6	6 < H ≤ 18	18 < H ≤ 28	28 < H ≤ 50
1	a	600	600	600	800
	b	600	600	650	950
	c	650	900	1000	1300
	d	850	1050	1150	1400
2	a	600	600	700	1100
	b	600	800	900	1300
	c	900	1100	1200	1550
	d	1400	1600	1700	1900
3	a	800	900	1000	1700
	b	900	1100	1300	2000
	c	1300	1600	1800	2200
	d	1500	1800	2000	2300
4	a	900	1050	1150	1450
	b	1000	1250	1500	1800
	c	1500	1800	2000	2150
	d	1700	1900	2050	2250
5	a	1200	1350	1500	1900
	b	1300	1600	1950	2350
	c	1950	2350	2600	2800
	d	2200	2450	2650	2900

**Facteur de réduction C**

C=1, sauf dans les cas suivants :

- pour les vitrages monolithiques fixes de surfaces supérieure à 5m<sup>2</sup> et maintenus sur 4 ou 3 côtés et dont la partie supérieure est à moins de 6m du sol extérieur :  
C= 0,8

- pour les vitrages monolithiques fixes maintenus sur 2 côtés avec les bords libres supérieurs à 2m et dont la partie supérieure est à moins de 6m du sol extérieur :  
C= 0,8

- pour les autres vitrages monolithiques fixes : C= 0,9

**EXTRAIT DU D.T.U. 39**

**Facteur d'équivalence des vitrages isolants** suivant DTU 39 P4 - Tableau 5 -

Type de vitrage		ε <sub>1</sub>
Vitrage isolant NF EN 1279	Comportant deux produits verriers	1,50
	Comportant trois produits verriers	1,70

**Facteur d'équivalence des vitrages feuilletés** suivant DTU 39 P4 - Tableau 6 -

Type de vitrage		ε <sub>2</sub>
Vitrage feuilleté de sécurité NF EN ISO 12543-2	Deux composants verriers	1,30
	Trois composants verriers	1,50
	Quatre composants verriers et plus	1,60
Vitrage feuilleté NF EN ISO 12543-3	Deux composants verriers	1,60
	Trois composants verriers et plus	2,00

**Facteur d'équivalence des vitrages simples monolithiques** suivant DTU 39 P4 -

Type de vitrage	ε <sub>3</sub>
Vitrage recuit NF EN 572-2	1
Vitrage recuit armé NF EN 572-3	1,20
Vitrage étiré NF EN 572-4	1,10
Vitrage imprimé NF EN 572-5	1,10
Vitrage imprimé armé NF EN 572-6	1,30
Vitrage trempé NF EN 12150 ou NF EN 14179	0,80
Vitrage émaillé trempé NF EN 12150	0,91
Vitrage imprimé trempé NF EN 12150	0,88
Vitrage durci NF EN 1863	0,93
Vitrage borosilicate NF EN 1748-1	1
Vitrage borosilicate trempé NF EN 13024	0,80
Vitrage émaillé durci NF EN 1863	1
Vitrage alcalino-terreux recuit NF EN 1748-1-1	1
Vitrage alcalino-terreux trempé NF EN 174321	0,80
Vitrocéramique NF EN 1748-2-1	1
Vitrage trempé chimique NF EN 12337	0,75
Vitrage dépoli acide industriellement	1
Vitrage dépoli par sablage	1,10
Vitrage dépoli par grenailage	1,20
Vitrage gravé	1,20

Bac Professionnel "OUVRAGES du BATIMENT : A.V.M.S."

Epreuve E1: Analyse Technique d'un Ouvrage (U11)

DOCUMENT TECHNIQUE COMPLEMENTAIRE

DTC : 5 / 9

## Limitations dimensionnelles.

### Des vitrages simples monolithiques recuits ou armés

Limitations dimensionnelles suivant DTU 39 P4 - Tableau 8 -

Epaisseur nominale (mm)	Dimension maximale du petit côté (m)
3	0,66
4	0,92
5	1,5
6	2
8	3

### Critères de détermination de chaque composition

On doit avoir pour chaque cas de composition une vérification, en fonction de la somme des épaisseurs nominales ( $e_i$ ) mis en place et le produit de l'épaisseur calculée ( $e_1$ ) avec le facteur d'équivalence ( $\epsilon_x$ ) et le facteur de réduction ( $c$ ) suivant le cas :

- Cas d'un vitrage simple monolithique (i)  $e_t = e_i \geq e_1 \times \epsilon_3 \times c$
- Cas d'un vitrage simple feuilleté (i, j)  $e_t = e_i + e_j \geq e_1 \times \epsilon_2$
- Cas d'un vitrage isolant
  - 1.1 Avec deux verres monolithiques (i, j)  $e_t = e_i + e_j \geq e_1 \times \epsilon_1$
  - 2.1 Avec un verre monolithique (i) et un verre feuilleté (j et k)  $e_t = \frac{e_j + e_k}{\epsilon_2} + e_i \geq e_1 \times \epsilon_1$
  - 3.1 Avec un verre feuilleté (i, j) et un verre feuilleté (k, l)  $e_t = \frac{e_i + e_j}{\epsilon_2} + \frac{e_k + e_l}{\epsilon_2} \geq e_1 \times \epsilon_1$

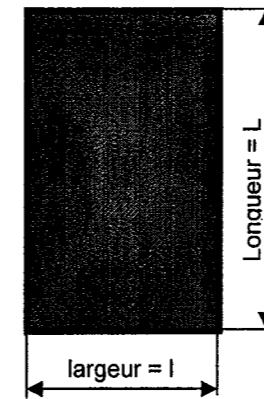
### Critères admissibles

Les vitrages présentant un bord libre doivent avoir une flèche maximale inférieure aux valeurs suivantes :

- simple vitrage :  $f \leq 1/100^\circ$  du bord libre, soit  $f \leq b \times 10$
- double vitrage :  $f \leq 1/150^\circ$  du bord libre, soit  $f \leq b \times 6,67$

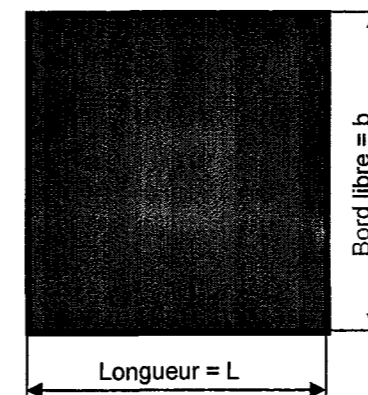
### Valeur du coefficient de déformation $\alpha$

Vitrage en appui sur 4 côtés



Valeur du coefficient $\alpha$	
Rapport Largeur / longueur (l/L)	$\alpha$
1	0.6571
0.9	0.8000
0.8	0.9714
0.7	1.1857
0.6	1.4143
0.5	1.6429
0.4	1.8714
0.3	2.1000
0.2	2.1000
0.1	2.1143
< 0.1	2.1143

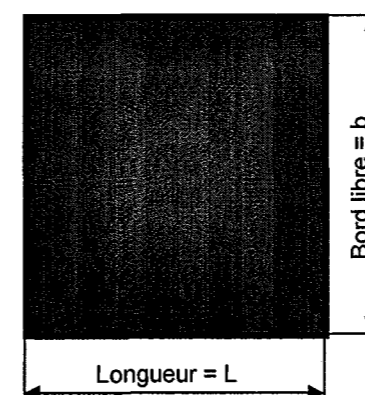
Appuis continus sur 3 côtés



Valeur du coefficient $\alpha$	
L/b	Bord libre $\alpha$
0.300	0.68571
0.333	0.73143
0.350	0.80000
0.400	0.91429
0.500	1.14286
0.667	1.51429
0.700	1.56286
0.800	1.71000
0.900	1.85714
1.000	2.00000
1.100	2.05714

Valeur du coefficient $\alpha$	
L/b	Bord libre $\alpha$
1.200	2.11429
1.300	2.17143
1.400	2.22857
1.500	2.28571
1.750	2.31429
2.000	2.35714
3.000	2.37143
4.000	2.38571
5.000	2.38571
> 5	2.38571

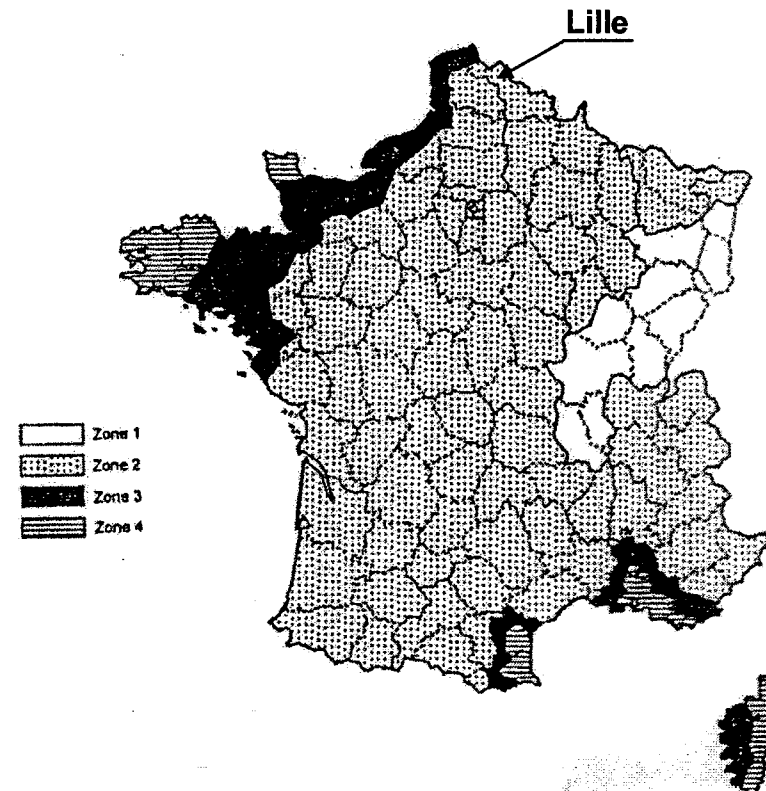
Appuis libres continus sur 2 cotés



Valeur du coefficient $\alpha$
Flèches $\alpha$
2.1143

## Extraits des DTU 36.1 et 37.1

### France métropolitaine : carte des zones de vent



#### La situation d'environnement de la construction

De ce point de vue, on distingue quatre situations d'environnement de la construction :

- a) à l'intérieur des grands centres urbains (zone urbaine où les bâtiments occupent au moins 15% de la surface et ont une hauteur moyenne supérieure à 15 m).
- b) dans les villes petites et moyennes ou à la périphérie des grands centres urbains, dans les zones industrielles, dans les zones forestières.
- c) en rase campagne.
- d) en bord de lacs ou plans d'eau pouvant être parcourus par le vent sur une distance d'au moins 5 km ou en bord de mer lorsque la construction étudiée est à une distance du rivage inférieure à 20 fois la hauteur de cette construction.

Dans certains cas, en bord de mer, les vents forts viennent de l'intérieur des terres. C'est par exemple le cas général du littoral méditerranéen situé en zone 3 et 4 (hors Corse). Dans ce cas, les fenêtres dont la situation correspond à la définition précédente sont considérées comme en situation c vis à vis des effets du vent.

#### La hauteur de la fenêtre au-dessus du sol : H

On distingue de ce point de vue les fenêtres dont la partie haute est située à une hauteur H au-dessus du sol telle que :

- ⇒  $H \leq 6$  m ;
- ⇒  $6 \text{ m} < H \leq 18$  m ;
- ⇒  $18 \text{ m} < H \leq 28$  m ;
- ⇒  $28 \text{ m} < H \leq 50$  m ;
- ⇒  $50 \text{ m} < H \leq 100$  m.

Lorsque la construction est située au-dessus d'une dénivellation de pente moyenne supérieure à 1 (angle > 45°), la hauteur au-dessus du sol doit être comptée à partir du pied de la dénivellation, sauf si la construction est située à une distance de celle-ci supérieure à deux fois la hauteur de cette dénivellation.

Classement AEV						
Zone	Situation	Hauteur H (m) de la fenêtre au dessus du sol				
		$H \leq 6$	$6 < H \leq 18$	$18 < H \leq 28$	$28 < H \leq 50$	$50 < H \leq 100$
1	a	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$
	b	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$
	c	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_3^* E_6^* V_{A3}^*$
	d	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_3^* E_6^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_6^* V_{A3}^*$
2	a	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$
	b	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$
	c	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_3^* E_6^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_7^* V_{A3}^*$
	d	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_3^* E_6^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_6^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_7^* V_{A3}^*$
3	a	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$
	b	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_3^* E_6^* V_{A3}^*$
	c	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_3^* E_6^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_7^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_7^* V_{A3}^*$
	d <sup>a)</sup>	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_3^* E_6^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_7^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_7^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_8^* V_{A4}^*$
4	a	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$
	b	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_3^* E_6^* V_{A3}^*$
	c	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_3^* E_6^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_7^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_7^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_8^* V_{A4}^*$
	d <sup>a)</sup>	$A_3^* E_6^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_7^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_7^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_8^* V_{A4}^*$	$A_3^* E_8^* V_{A4}^*$
5	a	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_5^* V_{A2}^*$	$A_3^* E_7^* V_{A3}^*$
	b	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_2^* E_4^* V_{A2}^*$	$A_3^* E_6^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_7^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_8^* V_{A4}^*$
	c	$A_2^* E_4^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_4^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_8^* V_{A4}^*$	$A_3^* E_8^* V_{A4}^*$	$A_3^* E_8^* V_{A5}^*$
	d	$A_2^* E_4^* V_{A3}^*$	$A_3^* E_4^* V_{A4}^*$	$A_3^* E_8^* V_{A4}^*$	$A_3^* E_8^* V_{A5}^*$	$A_3^* E_9^* V_{A5}^*$

a) : Sur le littoral méditerranéen, hors Corse, les fenêtres en situation d des zones 3 et 4 sont considérées comme en situation c.

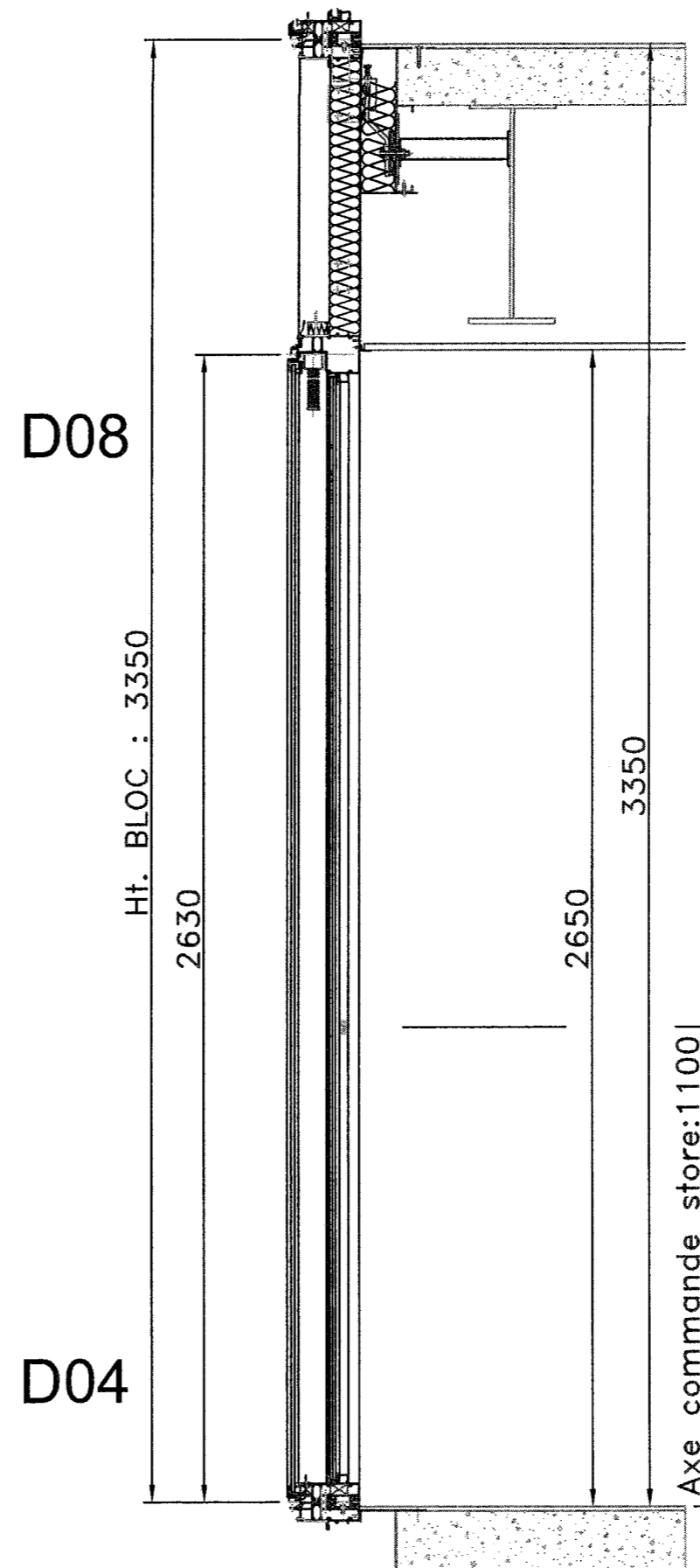
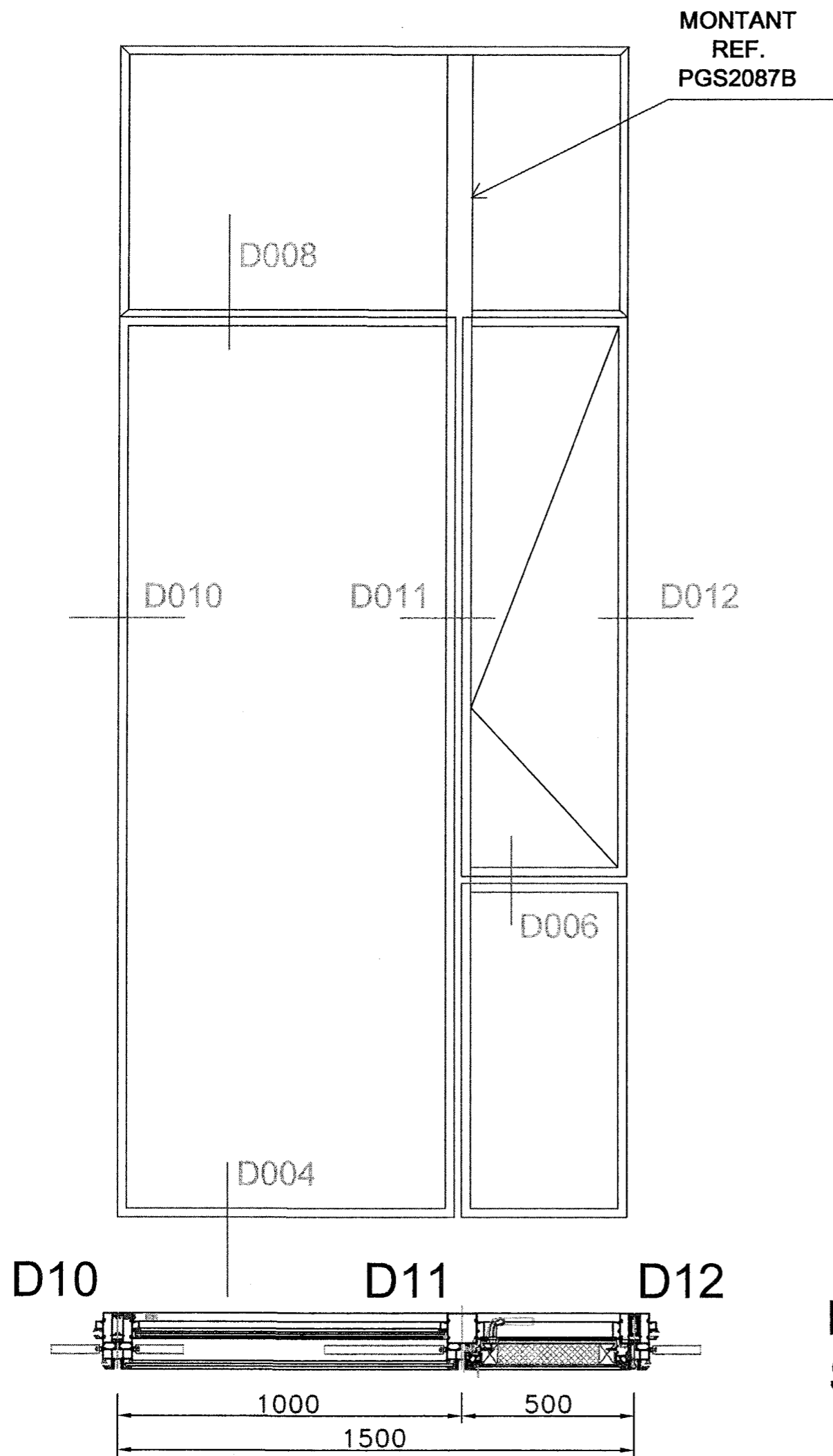
#### Pour les classes de résistance au vent : V\*

- De façon générale, les classes indiquées sont les classes  $V_{A2}^*$  à  $V_{A5}^*$  avec le critère du 1/150<sup>ème</sup>
- Si le critère est celui du 1/300<sup>ème</sup> selon l'exigence indiquée en 6.1.2.1.2 ces classes sont les classes  $V_{c2}^*$  à  $V_{c3}^*$  (limite supérieur de rigidité).

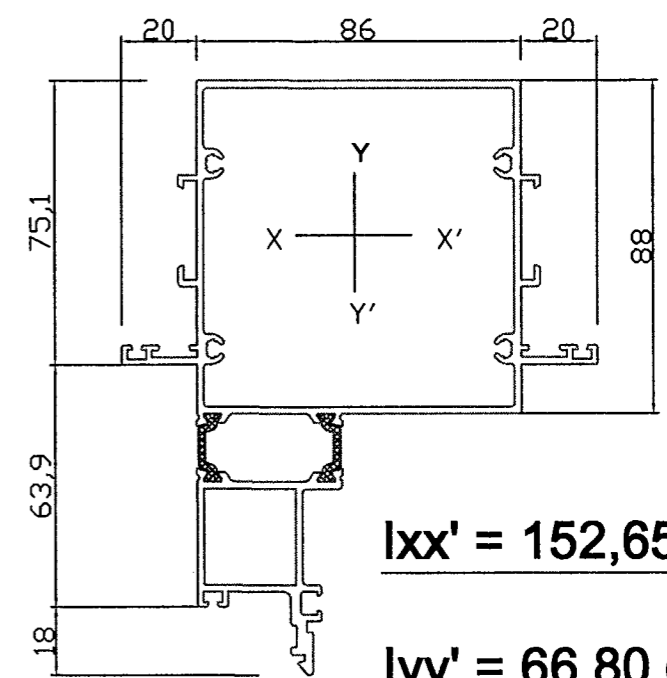
#### Pour les classes d'étanchéité à l'eau : E\*

- De façon générale, les classes indiquées sont les classes  $E_{4A}^*$  à  $E_{9A}^*$
- Si l'ouvrage est particulièrement protégé de la pluie, selon 8.3, les classes indiquées sont les classes  $E_{4B}^*$  à  $E_{8A}^*$  à  $E_{9A}^*$
- Si l'ouvrage est totalement protégé de la pluie, selon 8.4, les classes indiquées doivent être modifiées selon le tableau 6.



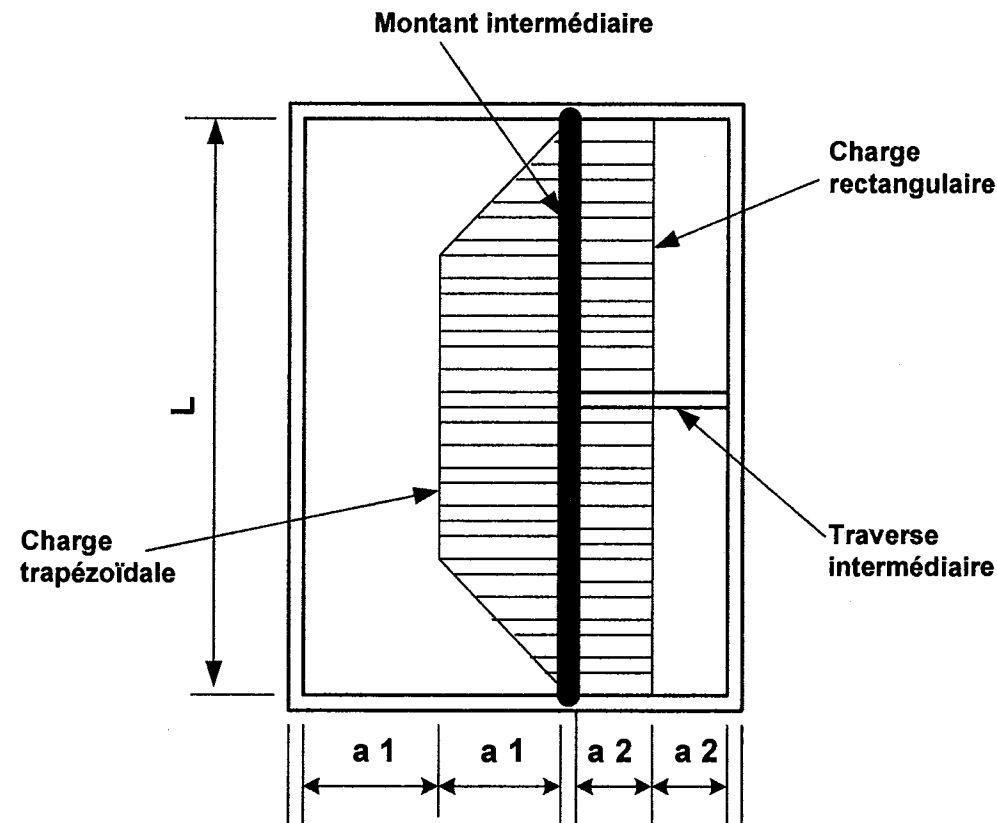


**PROFILE**  
**REF.**  
**PGS2087B**



**ELEVATION ET COUPES  
SUR BLOCS PANNEAUX  
NIVEAU R+4 ET R+5**  
(COTES EN MM)

# MOMENTS QUADRATIQUES (I : INERTIE) POUR LES PROFILS ALUMINIUM SOUMIS AUX PRESSIONS DE VENT



L = longueur du montant entre deux appuis (en cm).  
 a 1 = largeur de charge trapézoïdale supportée par un montant (en cm).  
 a 2 = largeur de charge rectangulaire supportée par un montant (en cm).

## NOTA :

Les tableaux ci-dessous donnent les valeurs des inerties (I) en cm<sup>4</sup> calculées pour une pression de 500 Pa et une flèche admissible de 1/200 :

- Si la pression est différente de 500 Pa :  
=> multiplier I par P/500 (P = Pression donnée)
- Si la flèche 1/F est différente de 1/200 :  
=> multiplier I par F/200 (F = diviseur de flèche souhaitée)

**Exemple :** Profil en aluminium pour une pression de 700 Pa, flèche de 1/300,

### Lecture des tableaux :

- Charge trapézoïdale :  
Pour L = 300 cm et a1 = 70 cm → I1 = 20 cm<sup>4</sup>
- Charge rectangulaire :  
Pour L = 300 cm et a2 = 130 cm → I2 = 35 cm<sup>4</sup>

$$I_{\text{globale}} = 20 + 35 = 55 \text{ cm}^4$$

$$\text{Pour } 700 \text{ Pa} \rightarrow I = 55 \times 700/500 = 77 \text{ cm}^4$$

$$\text{Pour une flèche de } 1/300 \rightarrow I = 77 \times 300/200 = \underline{115,5 \text{ cm}^4}.$$

## Charge rectangulaire :

### MOMENTS QUADRATIQUES EN CM<sup>4</sup>

Longueur du montant en cm (L)	Largeur de vitrage supportée par le montant (a 2 en cm)												
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
500	95	116	140	163	186	209	233	256	279	302	326	349	372
480	82	103	124	144	165	185	206	227	247	268	288	309	329
460	73	91	109	127	145	163	181	199	218	236	254	272	290
440	64	80	95	111	127	143	159	174	190	204	222	238	254
420	55	69	83	97	112	124	138	152	166	179	193	207	221
400	48	60	72	84	96	107	119	131	142	155	167	179	191
380	41	51	62	72	82	92	102	115	123	133	143	153	164
360	35	44	52	61	70	78	87	96	104	113	122	130	139
340	30	37	44	51	59	66	73	81	89	99	103	110	117
320	25	31	37	43	49	55	61	67	74	80	86	92	98
300	20	25	30	35	40	46	51	56	61	66	71	76	81
280	17	21	25	29	33	37	41	45	49	53	57	62	66
260	13	17	20	23	26	30	33	36	40	43	46	49	53
240	11	13	16	18	21	23	26	29	31	34	36	39	41
220	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
200	6	8	9	11	12	14	15	17	18	20	21	23	24
180	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	17	18
160	3	4	5	5	6	7	8	9	10	11	12	12	13

## Charge trapézoïdale :

### MOMENTS QUADRATIQUES EN CM<sup>4</sup>

Longueur du montant en cm (L)	Largeur de vitrage supportée par le montant (a 1 en cm)												
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160
500	92	115	135	158	179	199	201	237	254	271	286	300	314
480	82	101	120	139	157	175	192	208	223	237	250	262	275
460	72	89	106	122	138	153	168	182	194	206	210	228	237
440	63	78	92	105	120	133	146	158	168	176	186	196	203
420	53	68	80	92	104	115	126	136	145	153	160	167	172
400	47	58	69	79	89	99	108	116	123	130	136	141	145
380	40	50	59	68	76	84	91	98	104	109	114	116	120
360	34	42	50	57	64	71	77	82	87	91	94	97	99
340	29	36	42	48	54	59	63	68	71	74	77	78	79
320	24	29	35	40	44	48	52	55	58	60	61	62	63
300	20	24	28	32	36	39	42	44	46	47	48	48	48
280	16	19	23	26	29	31	33	35	36	37	37	37	37
260	13	15	18	21	22	24	26	27	27	27	27	27	27
240	10	12	14	16	17	18	19	20	20	20	20	20	20
220	8	9	11	12	13	13	14	14	14	14	14	14	14
200	6	7	8	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10
180	4	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6