



# CONCOURS GENERAL DES METIERS



Stade existant



Image de synthèse



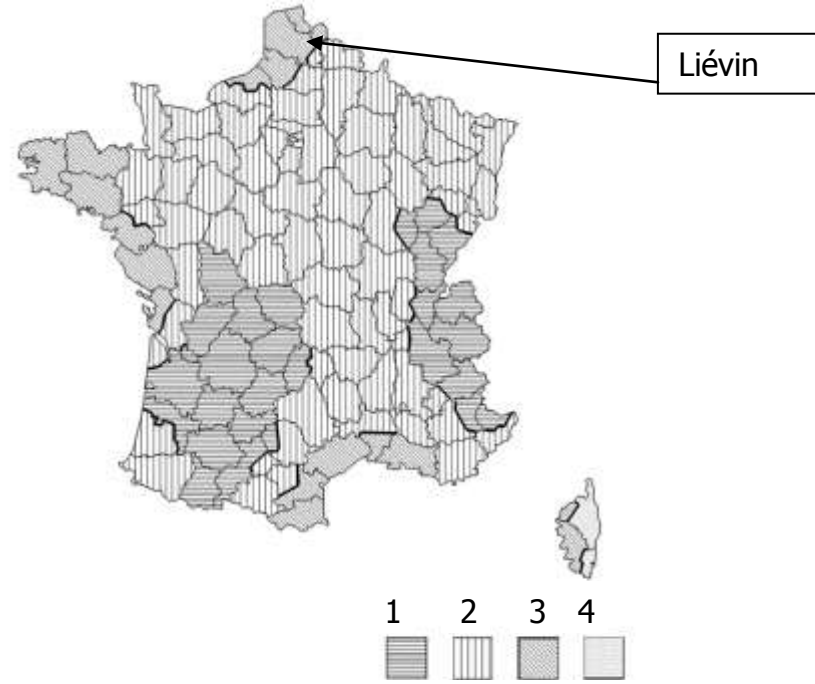
Image de synthèse

**Dossier  
technique**

## SOMMAIRE

<b>Classement AEV extrait du DTU 36.5</b>	<b>Page 3 à 4</b>
<b>Calcul de vitrage extrait du DTU 36.5 P 3</b>	<b>Pages 5 à 7</b>
<b>Détails Passerelle</b>	<b>Pages 8 à 11</b>
<b>Éléments liaison chéneaux</b>	<b>P12</b>

**EXTRAIT FD DTU 36.5 P3  
CLASSEMENT A.E.V**



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

5 catégories de terrain

NF DTU 36.5 P3 : Catégorie de terrain	
<b>0</b>	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
<b>II</b>	Rase campagne, avec ou non quelques obstacles isolés (arbres, bâtiments, etc.) séparés les uns des autres de plus de 40 fois leur hauteur
<b>IIIa</b>	Campagne avec des haies ; vignobles ; bocage ; habitat dispersé
<b>IIIb</b>	Zones urbanisées ou industrielles; bocage dense ; vergers
<b>IV</b>	Zones urbaines dont au moins 15 % de la surface sont recouverts de bâtiments dont la hauteur moyenne est supérieure à 15 m ; forêts.

**La hauteur du bâtiment : H**

Suite à la nouvelle approche de l'Eurocode NF EN 1991-1-4, c'est la hauteur H du bâtiment qui détermine la pression du vent pour toutes les fenêtres de ce bâtiment.

- H ≤ 9 m
- 9 < H ≤ 18 m
- 18 < H ≤ 28 m
- 28 < H ≤ 50 m
- 50 < H ≤ 100 m.

Région	Catégorie de terrain	Hauteur du bâtiment H (m)				
		H ≤ 9	9 < H ≤ 18	18 < H ≤ 28	28 < H ≤ 50	50 < H ≤ 100
<b>France Métropolitaine</b>						
1	<b>IV</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*4 V*A2
	<b>IIIb</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*4 V*A2
	<b>IIIa</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*A3
	<b>II</b>	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A2	A*3 E*5 V*A3
	<b>0</b>	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3
2	<b>IV</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*3 E*4 V*A2
	<b>IIIb</b>	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3
	<b>IIIa</b>	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*5 V*A3
	<b>II</b>	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3
	<b>0</b>	A*3 E*5 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*6 V*A4
3	<b>IV</b>	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3
	<b>IIIb</b>	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3
	<b>IIIa</b>	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3
	<b>II</b>	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*7 V*A4
	<b>0</b>	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*7 V*A4	A*3 E*7 V*A4
4	<b>IV</b>	A*2 E*4 V*A2	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A2	A*3 E*6 V*A3
	<b>IIIb</b>	A*2 E*4 V*A2	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3
	<b>IIIa</b>	A*3 E*4 V*A2	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*7 V*A4
	<b>II</b>	A*3 E*5 V*A3	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*7 V*A4	A*3 E*8 V*A4
	<b>0</b>	A*3 E*6 V*A3	A*3 E*6 V*A4	A*3 E*7 V*A4	A*3 E*7 V*A4	A*3 E*8 V*A5



Figure A.8 — Rugosité IV (ville)



Figure A.9 — Rugosité IV (ville)



Figure A.5 — Rugosité IIIa (campagne avec des haies, bocage...)



Figure A.3 — Rugosité II (rase campagne, aéroport)



Figure A.6 — Rugosité IIIb (bocage dense)



Figure A.7 — Rugosité IIIb (Zone industrielle)



Figure A.4 — Rugosité II (rase campagne)



Figure A.2 — Rugosité 0 (mer) et IV (ville)

# VERIFICATION EPAISSEUR VITRAGE

- La pression  $P$  est utilisée dans les formules ci-après pour déterminer une épaisseur  $e_1$
- Un facteur de réduction «  $c$  » lié à la situation du châssis est appliqué;
- L'épaisseur  $e_R$  intègre les facteurs d'équivalence du vitrage. Elle doit être au moins égale au produit ( $e_1 \times c$ ).  
 $e_R \geq e_1 \times c$
- Dans le cas, on calcule ensuite une épaisseur  $e_F$  pour vérifier que la flèche respecte les critères fixés. Si la flèche dépasse la valeur admissible, l'épaisseur des composants doit être augmentée jusqu'au respect de l'ensemble des exigences

## Extrait de NF DTU 39 P4 de juillet 2012

### Définition des zones de vent

Les règles données ci-après pour la détermination de la pression  $P_{vent}$  sont basées sur une simplification de la NF EN 1991-1-4 et de son Annexe Nationale.

Les quatre zones à prendre en compte en France Métropolitaine sont celles définies dans la NF EN 1991-1-4/NA.

S'agissant des Départements d'Outre-Mer, chaque département constitue sa propre zone de vent, au sens de la NF EN 1991-1-4/NA.

### Catégorie de terrain d'environnement de la construction

On distingue 5 catégories de terrain d'environnement de la construction, tels que définis dans l'Annexe Nationale NF EN 1991-1-4/NA :

- IV - Zones urbaines dont au moins 15 % de la surface est recouverte de bâtiments dont la hauteur moyenne est supérieure à 15 m ; forêts.
- IIIb - Zones urbanisées ou industrielles ; bocage dense ; vergers.
- IIIa - Campagne avec des haies ; vignobles ; bocages ; habitat dispersé.
- II - Rase campagne, avec ou non quelques obstacles isolés (arbres, bâtiments, etc.) séparés les uns des autres de plus de 40 fois leur hauteur.
- 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

La catégorie de terrain 0 est retenue lorsqu'ils sont situés à une distance du rivage inférieure à 20 fois la hauteur du bâtiment.

Dans certains cas, en bord de mer, les vents forts viennent de l'intérieur des terres ; c'est le cas général du littoral méditerranéen situé en région 2 et 3 (hors Corse). Dans ce cas, les fenêtres dont la situation correspond à la définition précédente sont considérées comme en catégorie de terrain II, et non 0, vis-à-vis des effets du vent.

### Hauteur $H$ du bâtiment

C'est la hauteur  $H$  du bâtiment au-dessus du sol qui détermine la pression du vent pour tous les vitrages extérieurs de ce bâtiment.

On distingue cinq 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

Les pressions de vent exprimées en pascals (Pa) <sup>1</sup>, à prendre en compte sont données par le tableau ci-contre.

$$1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 0.0001 \text{ N/cm}^2$$




Tableau 2 — Pressions de vent  $P_{vent}$  en Pa – France Métropolitaine

	Catégorie de Terrain	Hauteur 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
Région 1	IV	850	950	1150	1400	1800
	IIIb	900	1200	1400	1700	2050
	IIIa	1200	1500	1700	2000	2350
	II	1500	1800	2050	2300	2650
	0	1900	2150	2350	2600	2900
Région 2	IV	1050	1100	1350	1700	2100
	IIIb	1050	1400	1650	2000	2450
	IIIa	1400	1750	2000	2350	2800
	II	1800	2150	2400	2750	3150
	0	2250	2600	2800	3100	3500
Région 3	IV	1200	1300	1600	2000	2500
	IIIb	1250	1650	1950	2350	2900
	IIIa	1650	2050	2350	2800	3300
	II	2100	2550	2850	3200	3700
	0	2650	3050	3300	3650	4100
Région 4	IV	1400	1500	1850	2300	2900
	IIIb	1450	1950	2250	2750	3350
	IIIa	1900	2400	2750	3200	3850
	II	2450	2950	3300	3750	4300
	0	3050	3500	3800	4200	4750

## VERIFICATION EPAISSEUR VITRAGE (suite)

<b>Facteur d'équivalence des vitrages isolants</b>		suivant DTU 39 P4
<b>Type de vitrage</b>		$\epsilon_1$
Vitrage isolant	NF EN 1279	Comportant deux produits verriers
		Comportant trois produits verriers

<b>Facteur d'équivalence des vitrages feuilletés</b>	suivant DTU 39 P4	$\epsilon_1 =$	6,3
--	-------------------	----------------	-----

<b>Vitrage pris en feuillure sur 4 cotés</b>		Si $L/l \leq 2,5$	$e_1 = \sqrt{\frac{S \times 6,3}{100}}$
		Si $L/l > 2,5$	$l_x$
<b>Vitrage pris en feuillure sur 3 cotés</b>		Le bord libre est le petit coté	
		Si $L/l \leq 7,5$	$e_1 = \frac{3 \times l_x \sqrt{P}}{l_x \times 6,3}$
		Si $L/l > 7,5$	$e_1 = \frac{3 \times C \sqrt{P}}{6,3}$
<b>Vitrage pris en feuillure sur 2 cotés</b>		Dans ce cas $l$ désigne la longueur des bords libres, même si cette longueur est le grand coté.	

### Facteur de réduction « C »

- Un facteur de réduction  $C = 0,9$  est à appliquer pour tous les vitrages extérieurs en rez de chaussée, et dont la partie supérieure est à moins de 6 m du sol extérieur

Dans tous les autres cas,  $C = 1$

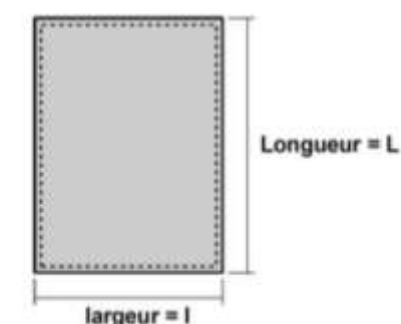
<b>Type de vitrage</b>		$\epsilon_2$
Vitrage feuilleté de sécurité NF EN ISO 12543-2	Deux composants verriers	1,30
	Trois composants verriers	1,50
	Quatre composants verriers et plus	1,60
Vitrage feuilleté NF EN ISO 12543-3	Deux composants verriers	1,60
	Trois composants verriers et plus	2,00

<b>Facteur d'équivalence des vitrages simples monolithiques</b>		suivant DTU 39 P4
<b>Type de vitrage</b>		$\epsilon_3$
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	0,61

Le coefficient  $\alpha$  prend en compte le module d'élasticité du verre ( $E = 70$  GPa).

### D.1 Vitrage en appui sur 4 cotés

Tableau D.1 — Appui sur 4 cotés



Valeurs 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

## VERIFICATION EPAISSEUR VITRAGE (suite)

### Vérification de la résistance :

$e_R$  est l'épaisseur équivalente pour le calcul de résistance.

La résistance d'un vitrage dépend de son épaisseur et de sa nature (recuit, trempé, imprimé, etc...). Dans le cas d'un assemblage associant des composants de nature différente, seule la valeur maximale des coefficients  $\epsilon_3$ , MAX( $\epsilon_3$ ) est à prendre en compte.

Lorsque l'épaisseur  $e_R$  est inférieure à l'épaisseur nominale du composant le plus épais,  $e_R$  est pris égal à l'épaisseur de ce seul composant.

**Il faut vérifier que :  $e_R \geq e_1 \times c$**

#### Pour un vitrage isolant :

L'épaisseur  $e_R$  est égale à la somme des épaisseurs nominales des composants, soit monolithiques, soit feuilletés divisés par  $\epsilon_2$ , le tout divisé par le produit du coefficient  $\epsilon_1$  et de MAX( $\epsilon_3$ ).

-Calcul de  $e_R$  pour un vitrage isolant double avec **deux composants monolithiques** :

$$e_R = \frac{e_i + e_j}{0,9 \times \epsilon_1 \times \text{MAX}(\epsilon_3)}$$

-Calcul de  $e_R$  pour un vitrage isolant double **avec un composant feuilleté** :

$$e_R = \frac{e_i + \frac{e_j + e_k}{0,9 \times \epsilon_2}}{0,9 \times \epsilon_1 \times \text{MAX}(\epsilon_3)}$$

$e_i$  : épaisseur en mm du vitrage simple monolithiques

$e_j$  et  $e_k$  : épaisseur en mm de chaque composant du feuilleté

### Calcul de la flèche :

$$f = \alpha \times \left(\frac{P}{1,5}\right) \times \left(\frac{b^4}{e_F^3}\right)$$

#### Calcul de $e_F$

$e_F$  est l'épaisseur équivalente correspondant à la somme des épaisseurs des vitrages monolithiques ou feuilletés, pondérés des coefficients  $\epsilon_1$  et  $\epsilon_2$ .

Lorsque l'épaisseur  $e_F$  est inférieure à l'épaisseur du composant le plus épais, l'épaisseur  $e_F$  peut être prise égale à ce seul composant.

#### Pour un vitrage isolant

L'épaisseur  $e_F$  est égale à la somme des épaisseurs nominales des composants, soit monolithiques, soit feuilletés divisés par  $\epsilon_2$ , le tout divisé par le coefficient  $\epsilon_1$

Calcul de  $e_F$  pour un vitrage isolant double avec **un composant feuilleté**

$$e_F = \frac{e_i + \frac{e_j + e_k}{\epsilon_2}}{\epsilon_1}$$

### Vérification de la flèche : Critères admissibles

Dans le cas de vitrage extérieurs en appui sur leur périphérie, la flèche maximale au centre doit être inférieure au  $1/60^\circ$  du petit côté, et limité à 30mm.

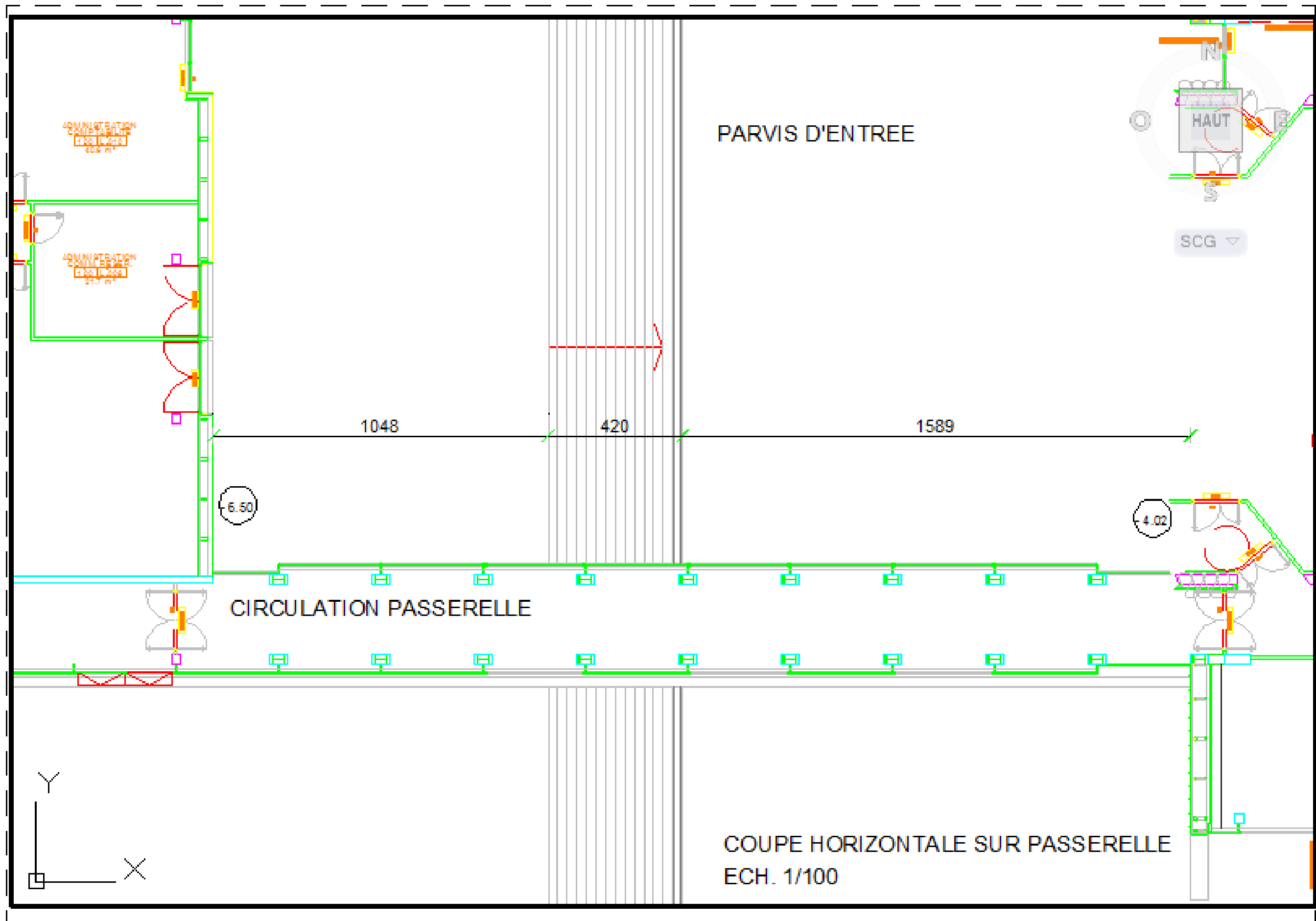
$e_1, e_R, e_F$  = épaisseur du vitrage en mm

L = plus grand côté en m

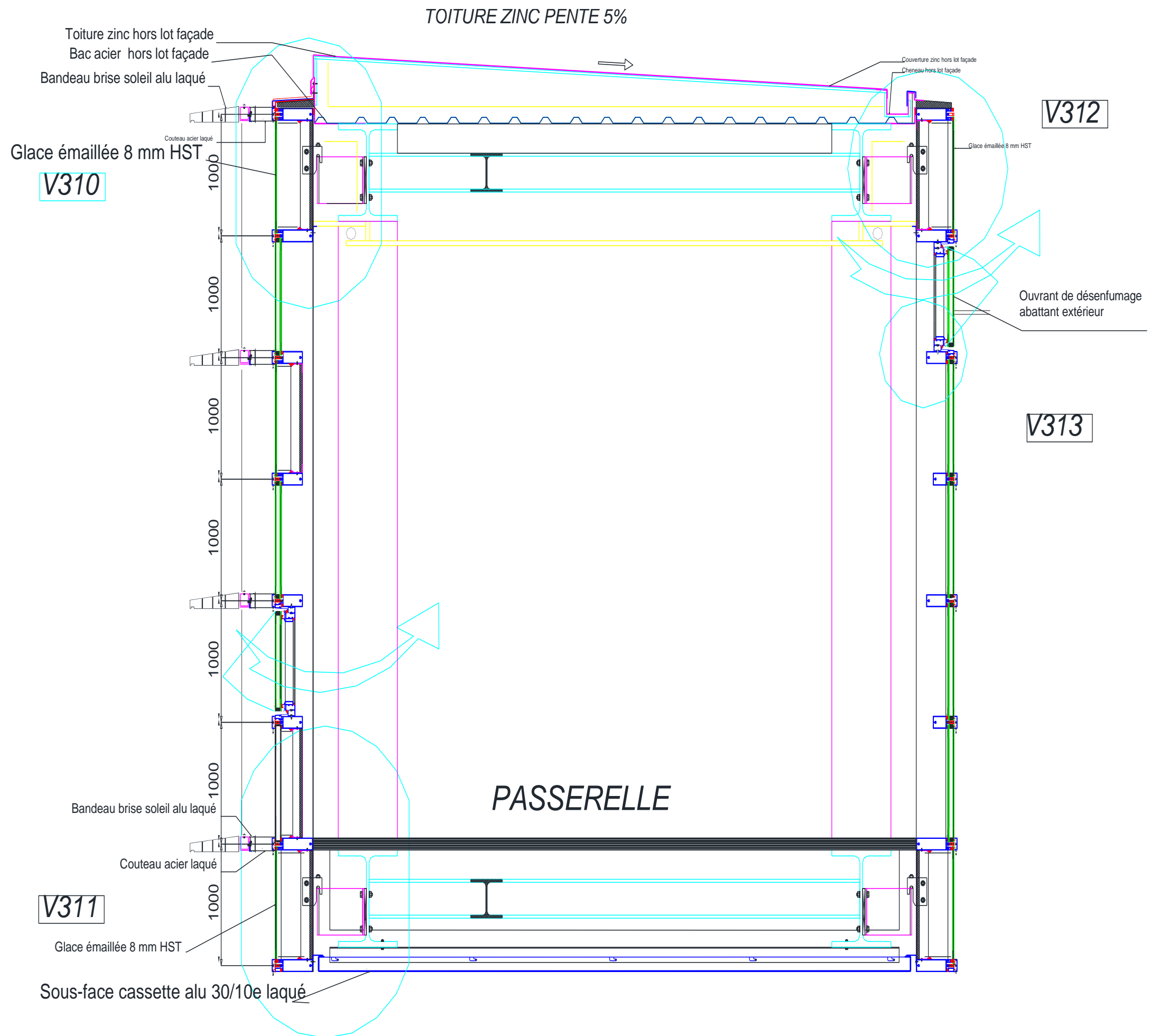
l ou b = plus petit côté du vitrage en m

S = surface du vitrage en m<sup>2</sup>

P = pression de vent en Pa







### Passerelle Facade SUD-OUEST

C.R.A.F.

A.S.C.

Coupe A A

PVC3-320X50	PVC1-320X50	PTC4-320X50	PVC3-320X50	PVC2-320X50	PVC2-320X50	PVC3-320X50	PVC1-320X50	PVC1-320X50	PVC2-V
VC1-320X50	PVC2-320X50	PVC3-320X50	VC2-320X50	VC3-320X50	PTC4-320X50	VC2-320X50	VT-320X50	VC3-320X50	PVC3-V
VT-320X50	VT-320X50	PVC1-320X50	PTC4-320X50	PVC1-320X50	VT-320X50	VT-320X50	PVC3-320X50	VC2-320X50	VT-V
VC3-320X50	PTC4-320X50	PVC2-320X50	VT-320X50	VT-320X50	PVC3-320X50	PVC2-320X50	PVC1-320X50	PVC3-320X50	PVC1-V
PVC1-320X50	VC2-320X50	VC1-320X50	PVC1-320X50	PVC2-320X50	PVC1-320X50	VC1-320X50	VC1-320X50	PVC1-320X50	VC2-V
PVC3-320X50	PVC1-320X50	PVC2-320X50	PVC3-320X50	PVC3-320X50	PVC2-320X50	PVC2-320X50	PVC3-320X50	PTC4-320X50	PVC1-V
PTC4-320X50	PVC3-320X50	PVC1-320X50	PVC2-320X50	PTC4-320X50	PVC3-320X50	PVC1-320X50	PVC1-320X50	PVC2-320X50	PVC3-V

### Passerelle Facade NORD-EST

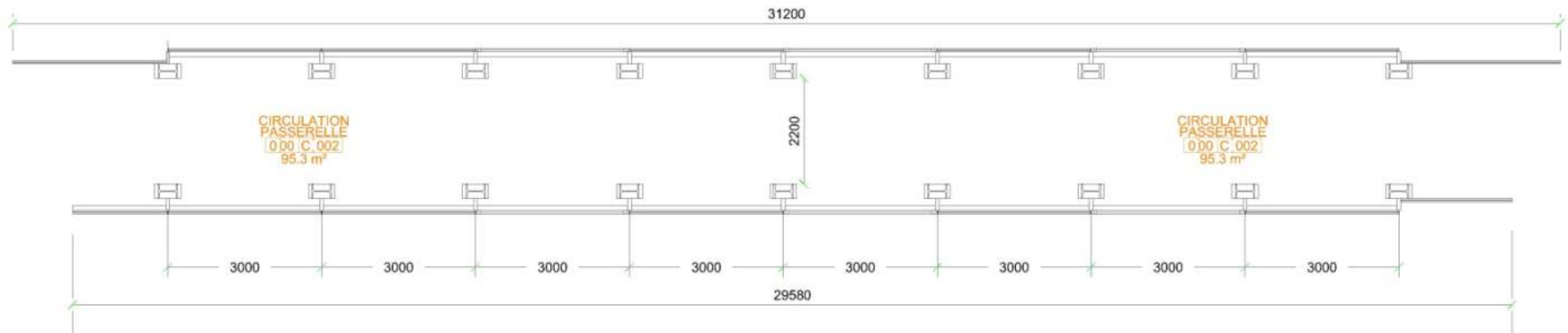
A.S.C.

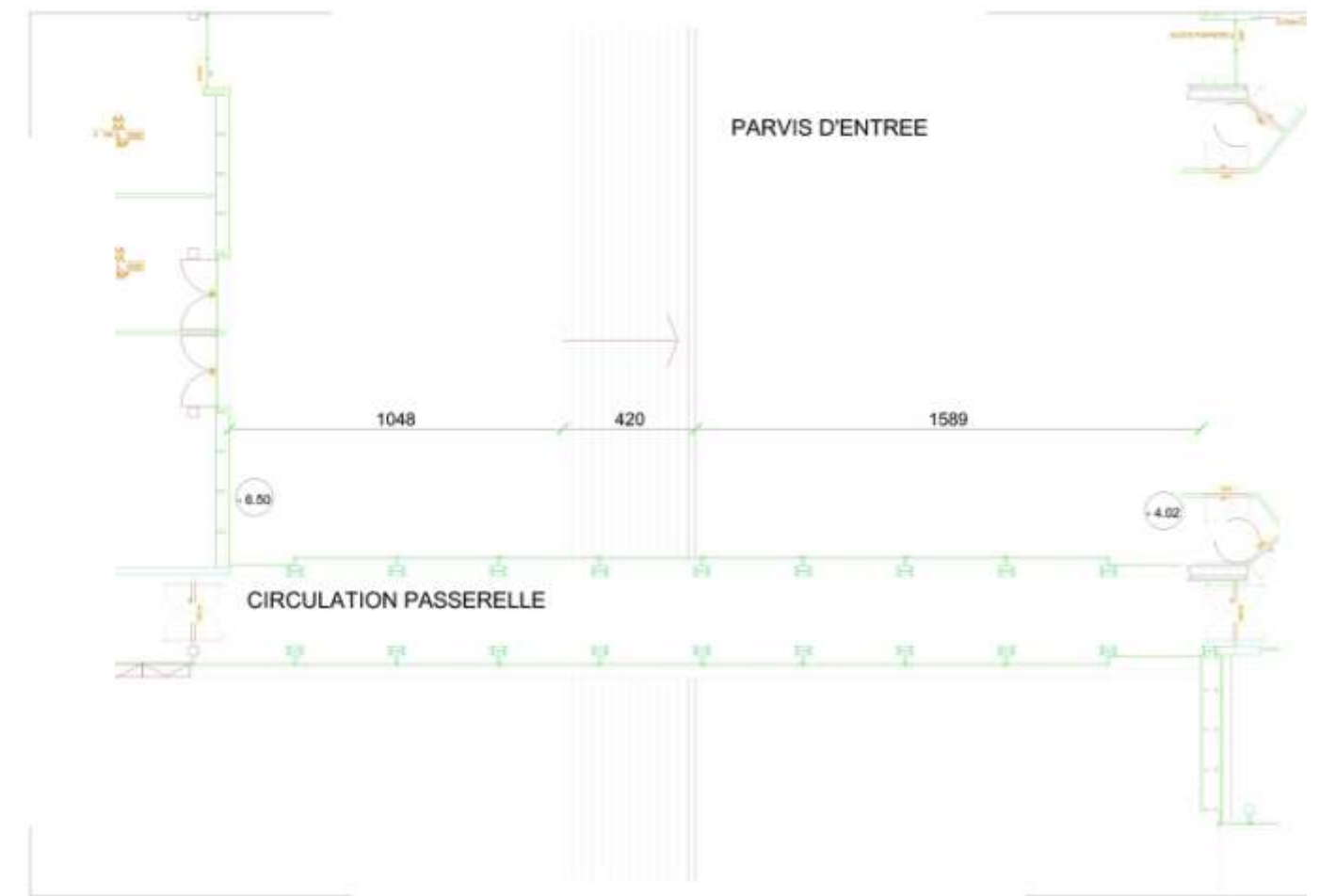
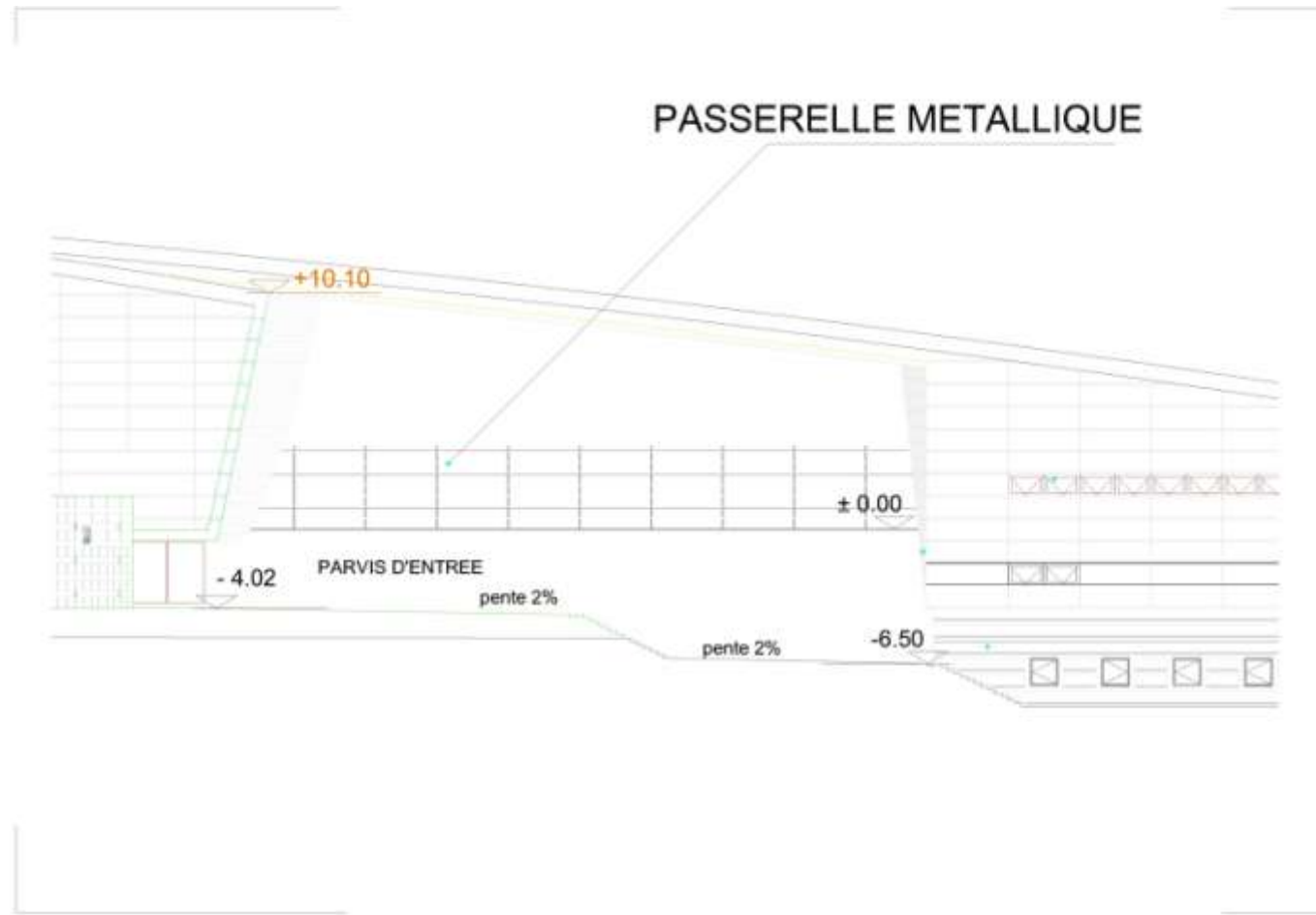
C.R.A.F.

PTC4-V	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-V
VT-V	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-V
VT-V	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-V
VT-V	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-V
VT-V	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-V
VT-V	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-300X50	VT-V
PTC4-V	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-300X50	PTC4-V

3500

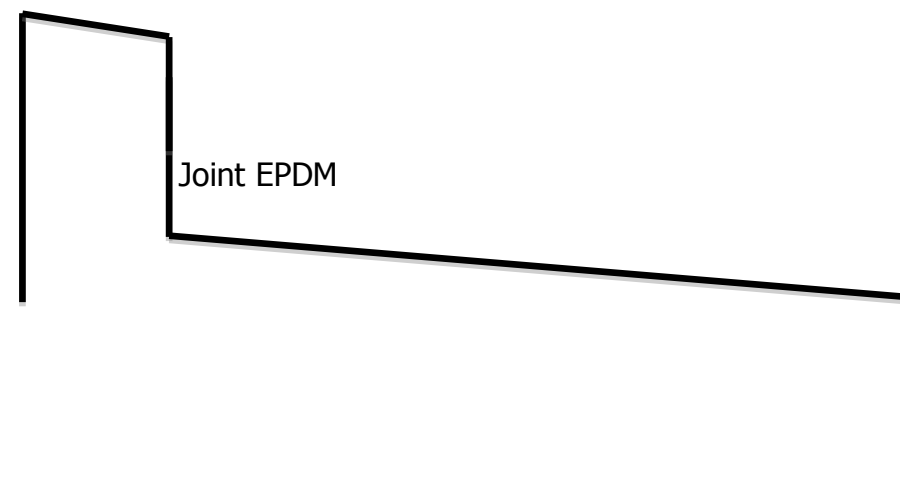
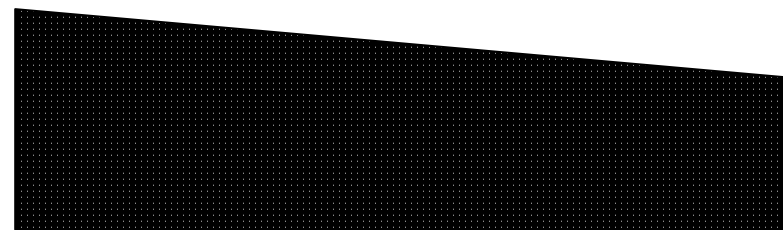
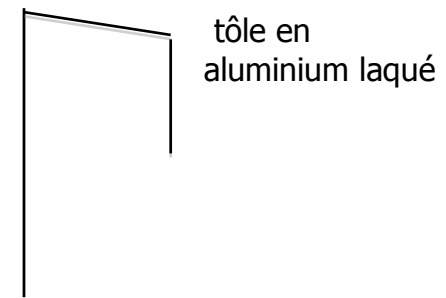
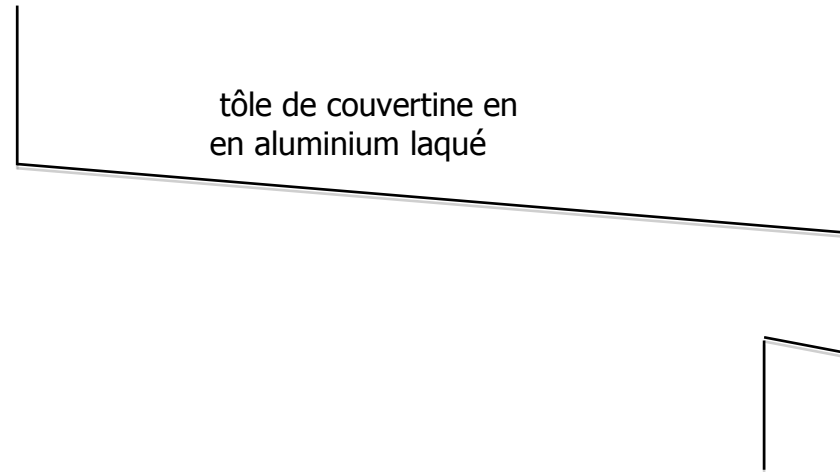
### COUPE HORIZONTALE PASSERELLE





# LIAISON CHAINEAU / MUR-RIDEAU

## Éléments à positionner



**Schémas de principe des éléments  
pas d'échelle**