

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE

LOT 01 MH MÉTALLERIE/SERRURERIE/MIROITERIE

17, Place du Trocadéro  
75116 PARIS

Maître d'Ouvrage



**L'établissement public du  
Musée National de la Marine**  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS

Entreprise



**ACORUS - TECHNIBAT**

133 Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS



**D. O. E.**

## **SOMMAIRE**

### **1. Travaux sur verrière**

#### **1.1. Traitement des fers de la structure**

##### **1.1.1. Note de calcul**

##### **1.1.2. Plans**

#### **1.2. Désenfumage**

##### **1.2.1. Plans**

##### **1.2.2. Note de calcul**

##### **1.2.3. Fiches techniques**

### **2. Travaux de menuiserie**

#### **2.1. Modification menuiserie pour accès pompier**

##### **2.1.1. Plan châssis pompier façade Carlu**

##### **2.1.2. Plan châssis pompier pavillon d'about**

##### **2.1.3. Garde-corps pavillon d'about**

#### **2.2. Modification menuiserie pour sortie matériel ou œuvre**

##### **2.2.1. Plan et NDC ouverture passage d'œuvre façade Carlu**

##### **2.2.2. Plan modification porte sas Dorée**

##### **2.2.3. Plan modification porte Franklin**

#### **2.3. Modification menuiserie – accès administration**

#### **2.4. Modification menuiserie – accès cage d'escalier n°8**

#### **2.5. Menuiserie neuve – porte - fenêtre r+3**

#### **2.6. Porte sous tenture**

##### **2.6.1. Plan de détail de la porte**

##### **2.6.2. Plan passerelle**

#### **2.7. Equipement des menuiseries extérieures**

### **3. Travaux de serrurerie**

#### **3.1. Grille à ventelles**

##### **3.1.1. Plans des grilles à ventelles**

##### **3.1.2. Fiches techniques**

##### **3.1.3. Grille ouvrante**

#### **3.2. Porte + grille garage**

#### **3.3. Grille escalier de secours**



### 3.4. Pylône d'ascenseur

3.4.1. NDC pylône ascenseur et peinture intumescente

3.4.2. Plan structure

3.4.3. Fiches techniques

## 4. Travaux divers

4.1. Automatisation porte

4.2. Film de protection solaire

4.3. Vitrage verrière

4.4. Système d'occultation ( store FT)

4.5. Elévateur PMR TP 3 ( FT)

4.6. Edicule escalier

4.7. Cheminée évacuation d'air TP1

**1**

## **TRAVAUX SUR VERRIERE**

- DOE -

**RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS**

## **1.1**

# **TRAITEMENT DES FERS DE LA STRUCTURE**

- DOE -

RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot**  
**17 place du Trocadéro**  
**75016 PARIS**

## PLAN DE DETAIL RENFORT STRUCTURE



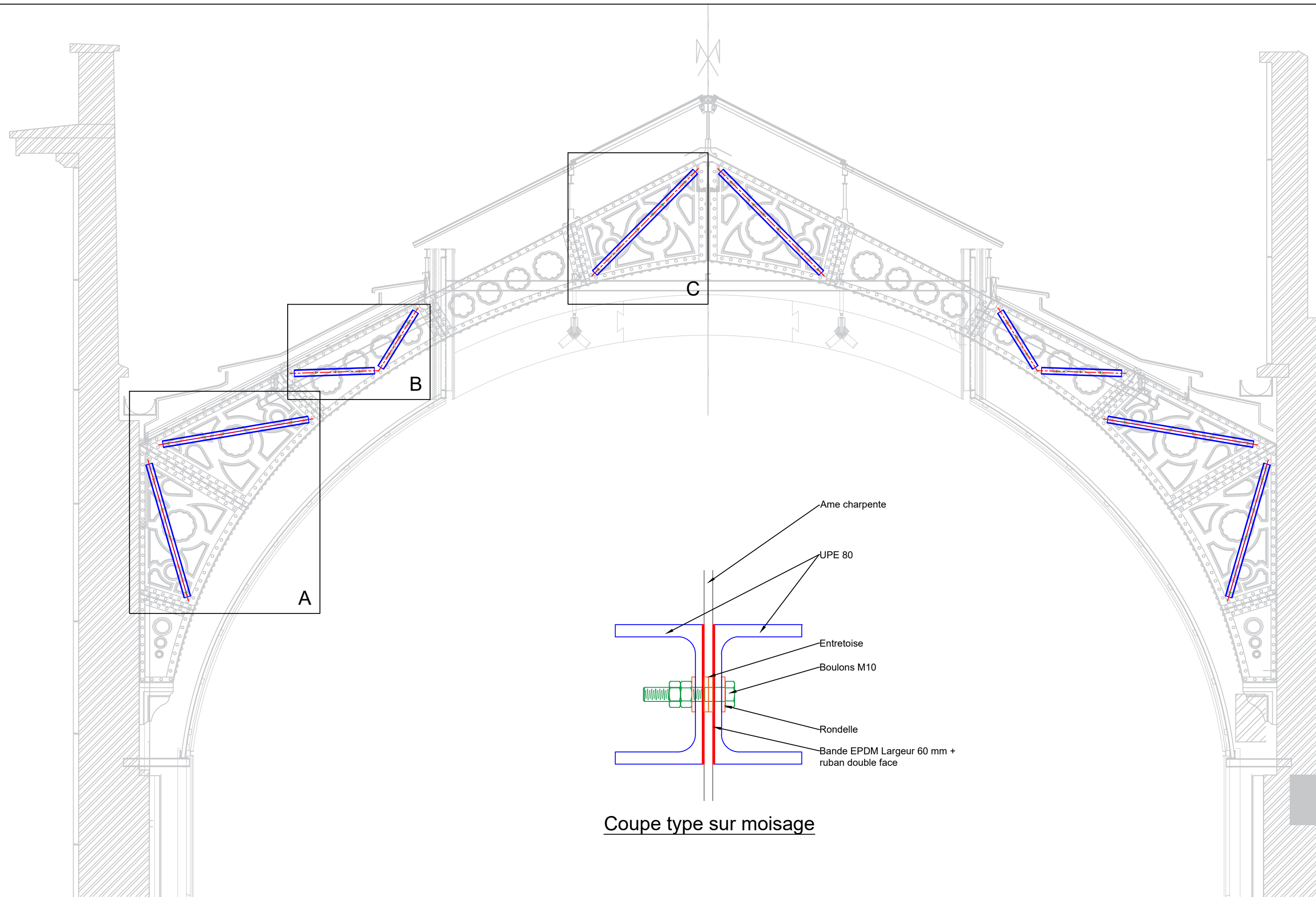
### ATELIERS DES TERNES

133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

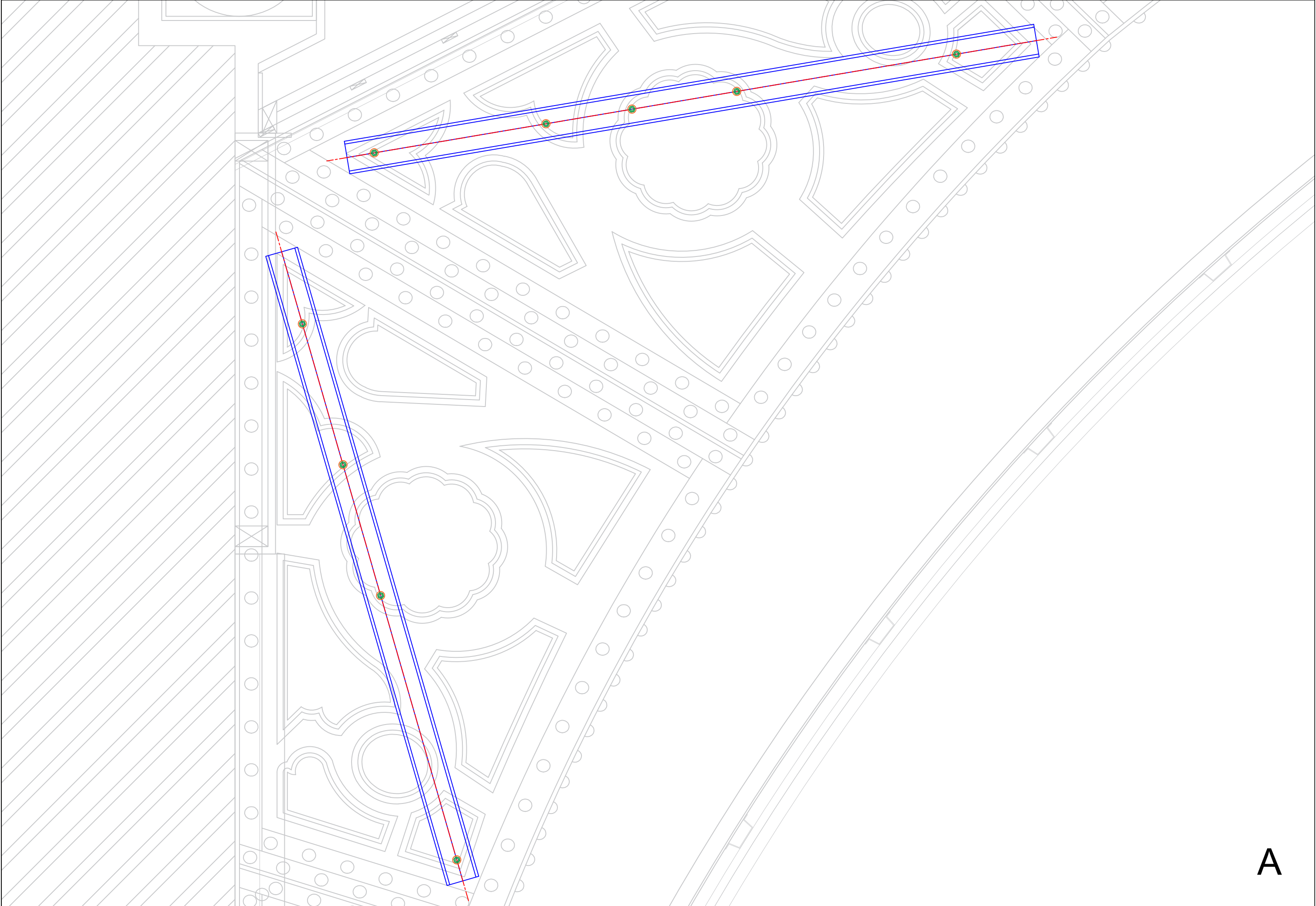
IMPORTANT :

1	24/11/20	
0	19/11/20	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
J.COEOVET	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
19/11/20	Projet	

7000

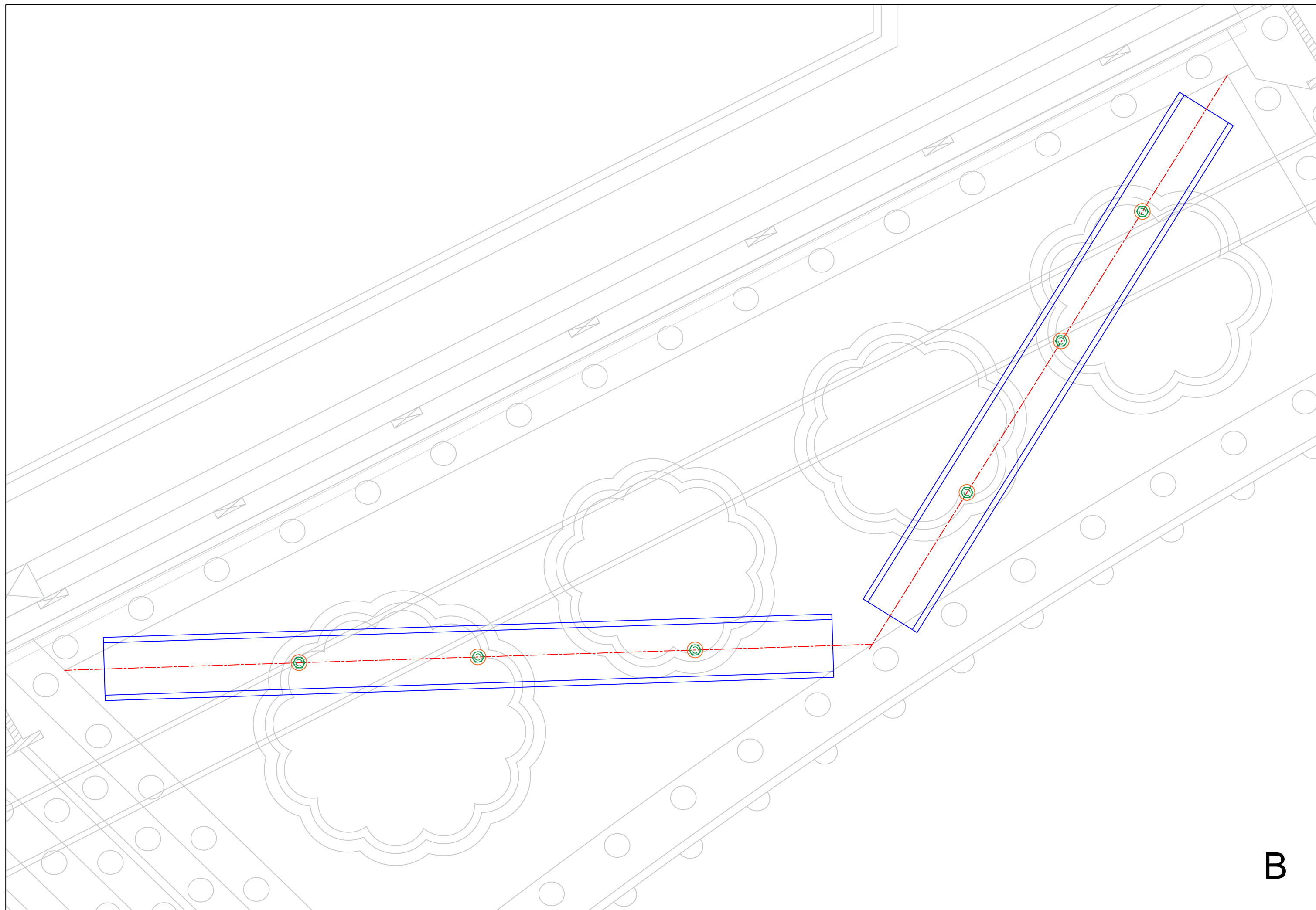


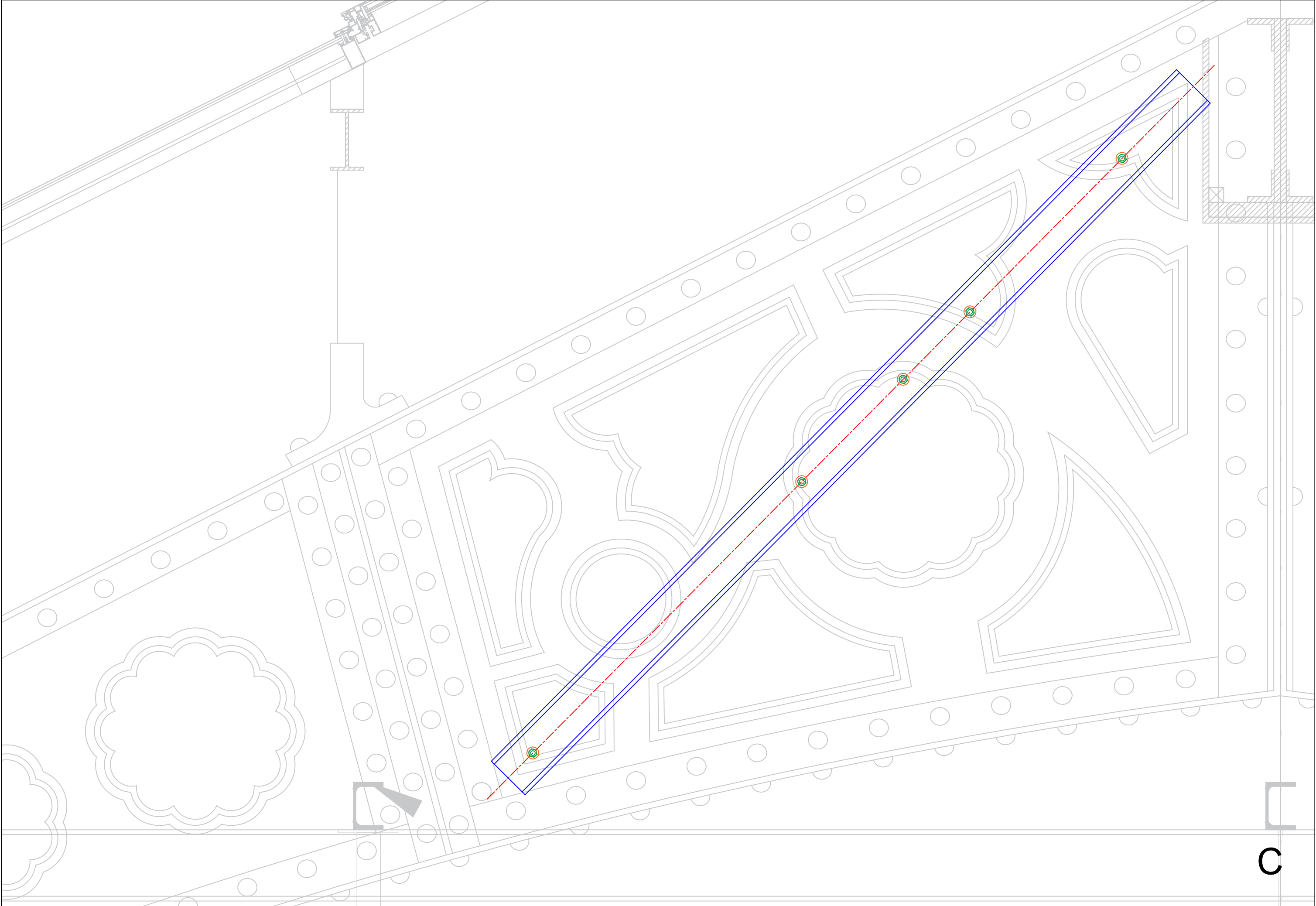
Coupe type sur moisage



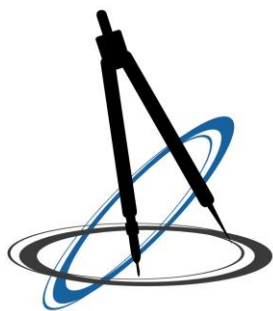
A







C



# BET CLAIR'EQUEAUX

Bureau d'Etudes Structures - Diagnostic - Renforcement - Maîtrise d'Oeuvre

## NDC01 : VERIFICATION DE LA STABILITE DE LA STRUCTURE METALLIQUE DE LA GALERIE DAVIoud SITUEE AU MUSEE NATIONALE DE LA MARINE A PARIS (75)

### A l'attention de :

M. BELLON  
TECHNIBAT  
133 avenue Roche  
92230 GENNEVILLIERS  
06 63 96 86 67  
n.bellon@technibat.com

N° Affaire : A2020-177

N° Devis : D2020-227

Maître d'œuvre / Architecte :



<u>Date :</u>	<u>Modifications :</u>	<u>Etabli par :</u>	<u>Vérifié par :</u>
20/10/2020	1 Première diffusion	S. CARGNELUTTI	V H NGUYEN
22/10/2020	2 Mise à jour	S. CARGNELUTTI	V H NGUYEN

Le chargé d'affaires,  
S. CARGNELUTTI  
06 03 03 57 35

## TABLE DES MATIERES

<b>I. CONTENU DE LA MISSION.....</b>	<b>3</b>
<b>II. OUVRAGE CONCERNE.....</b>	<b>3</b>
<b>III. Présentation de l'ouvrage.....</b>	<b>3</b>
<b>IV. Hypothèses (extraits note de calculs fournie) .....</b>	<b>5</b>
1) Couvertures existantes .....	5
2) Couvertures projet.....	5
3) Charges climatiques.....	6
4) Hypothèses sur les matériaux :.....	7
<b>V. vérification de la charpente métallique .....</b>	<b>7</b>
1) Modèle utilisé .....	7
2) Poutres principales .....	9
a. Charges.....	9
b. Vérification de la poutre treillis principale .....	11
c. Renforcement des âmes .....	13
d. Vérification des éléments barres .....	14
<b>VI. Chevêtre du désenfumage .....</b>	<b>14</b>
<b>VII. Conclusion .....</b>	<b>15</b>
<b>VIII. Remarques.....</b>	<b>15</b>

## I. CONTENU DE LA MISSION

Le client confie à BET.Clair'Equeaux la vérification de la stabilité de la structure métallique dans l'optique dans le cadre de l'aménagement de la galerie DAVIOUD du musée national de la marine situé à PARIS (75).

La prestation comprendra les éléments suivants :

- ✓ L'étude des éléments transmis par le client le 01/09/2020.
- ✓ La vérification des poutres principales
- ✓ La vérification des pannes
- ✓ Le dimensionnement des renforcements si nécessaire
- ✓ La rédaction d'un rapport avec schémas de principe

## II. OUVRAGE CONCERNE

Notre mission concerne la vérification d'une charpente métallique.

Eurocodes :

NF - EN 1990

NF - EN 1991-1-4 (Neige)

NF – EN 1993-1-1 (calcul des structures en acier)

## III. PRESENTATION DE L'OUVRAGE

L'ouvrage est une structure métallique constituée de portiques treillis ouvragés. La structure est destinée à être aménagée avec des compléments de charges.



Photo 1 : vue générale de la galerie



Photo 2 : vue de la ferme principale





Photo 3 : Verrière



Photo 4 : vue de la panne faîtière et d'une panne courante



Photo 5 : Eclissage entre panne n'assurant pas la continuité



Photo 6 : vue des éléments constituant la ferme principale



## IV. HYPOTHESES (EXTRAITS NOTE DE CALCULS FOURNIE)

### 1) Couvertures existantes

#### Charges permanentes sur ferme - Existant

Les charges permanentes sont pour une tranche de 1m du bâtiment :

Dénomination	charge surfacique kg/m <sup>2</sup>	largeur d'application m	poids unitaire kg/ml	charge totale kg/ml
voute staff	30	13,0		390,0
vitrage + ossature	30	7,5		225,0
ardoise compris voligeage ou banquettes	30	7,4		222,0
chevrons + pannes bois	10	7,4		74,0
remplissage plâtre	10	7,0		70,0
pannes secondaires			12,9	51,6
panne faitière			49,1*	49,1
<b>Total</b>				<b>1081,7</b>

\*selon hypothèse IPE330

Bilan charges existantes :

- Partie couverture :  $30+30+10+10 = 80 \text{ kg/m}^2 \times 4,58\text{m} = 3,67 \text{ kN/ml}$
- Partie verrière :  $30 \text{ kg/m}^2$

### 2) Couvertures projet

#### Charges permanentes sur ferme - Projet

Les charges permanentes sont pour une tranche de 1m du bâtiment :

Dénomination	charge surfacique kg/m <sup>2</sup>	largeur d'application m	poids unitaire kg/ml	charge totale kg	kg/ml
coffrage voute 2BA10 + baswa ep30 + rails	31	10,4			327,2
coffrage vertical	31	3,7			115,8
gaines fluides			159,6		159,6
Cfo / Cfa			143,4		143,4
lames acoustiques + rail suspentes				210,0	45,9
projo + rail suspentes					4,0
lignes lumineuses					10,4
vitrage feuilleté + ossature + stores	30	7,5			225,0
chassis désenfumage				204,0	44,5
ardoise compris voligeage ou banquettes	30	7,4			222,0
chevrons + pannes bois	10	7,4			74,0
placage sous couverture + rail (ACMH)	10	7,0			70,0
pannes secondaires (doublées)			25,8		103,2
panne faitière			49,1*		49,1
<b>Total</b>					<b>1594,0</b>

\*selon hypothèse IPE330



Bilan charges existantes :

- Partie couverture :  $45+25+715/(4,58 \times 7,5) = 90 \text{ kg/m}^2 \times 4,58 \text{ m} = 4,12 \text{ kN/ml}$  soit un delta de 0,45kN/ml
- Partie verrière :  $35+0,5+42 = 77,5 \text{ kg/m}^2 \times 4,58 = 3,55 \text{ kN/ml}$  soit un delta de 2,17kN/ml

### 3) Charges climatiques

**distribution des charges de neige  $Q_s$**

	charge surfacique
zone verrière	0,55kN/m <sup>2</sup>
zone ardoise	0,85kN/m <sup>2</sup>

## distribution des charges de vent $Q_w$

	charge surfactive
zone verrière au vent	$0,3 \text{ kN/m}^2$
zone ardoise au vent	$0,41 \text{ kN/m}^2$
zone verrière sous le vent	$0,14 \text{ kN/m}^2$
zone ardoise sous le vent	$0,14 \text{ kN/m}^2$

## 4) Hypothèses sur les matériaux :

Nuance d'acier		Fer puddlé
Epaisseur max		- mm
Masse volumique moyenne	$\rho$	$7850 \text{ kg/m}^3$
Module d'élasticité	E	$170000 \text{ MPa}$
Résistance élastique*	$f_y$	$235 \text{ MPa}$
Résistance ultime*	$f_u$	$260 \text{ MPa}$

## V. VERIFICATION DE LA CHARPENTE METALLIQUE

### 1) Modèle utilisé

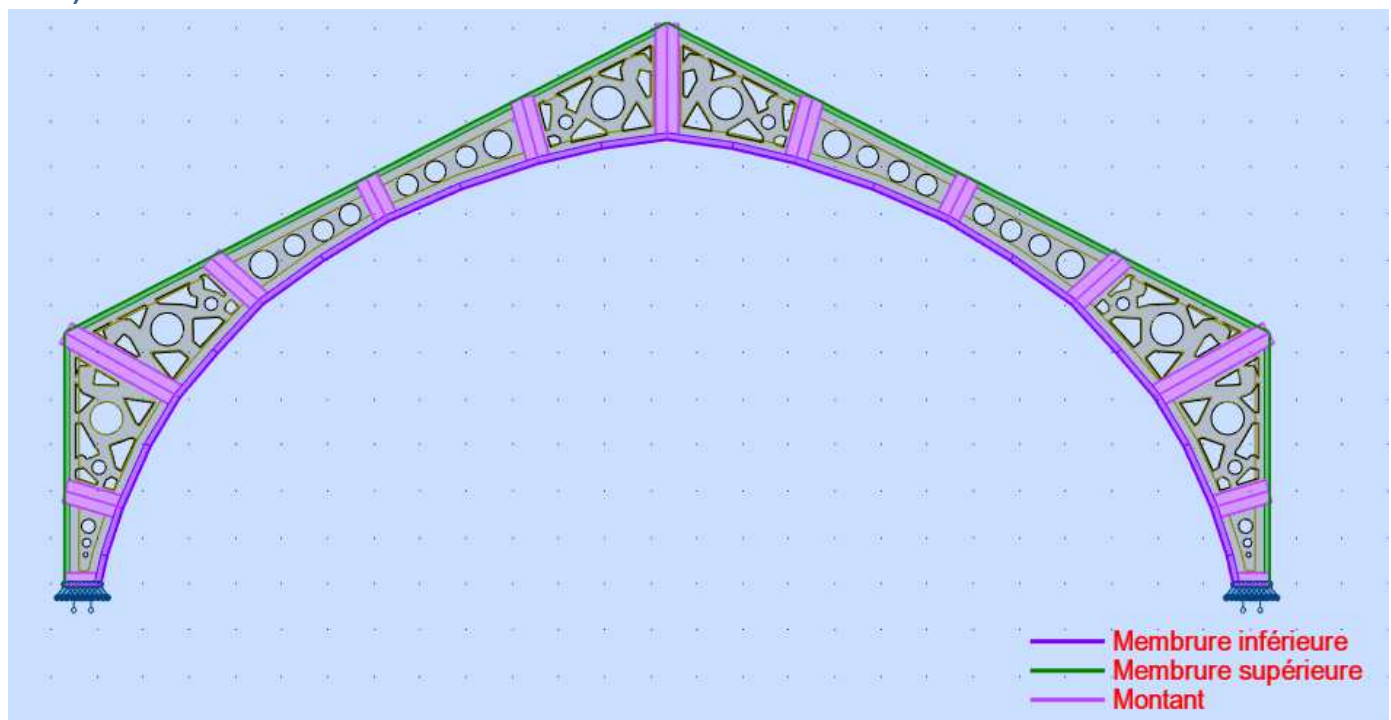


Figure 1 : Vue du modèle

Les appuis sont des appuis simples ne bloquant pas les poussées latérales (voir note de calculs fournie dans le dossier).

Les montants ne travailleront qu'en traction et en compression et sont articulés sur les membrures.

Les membrures et montants ont été modélisés en éléments barres et l'âme ouvragée en éléments finis.

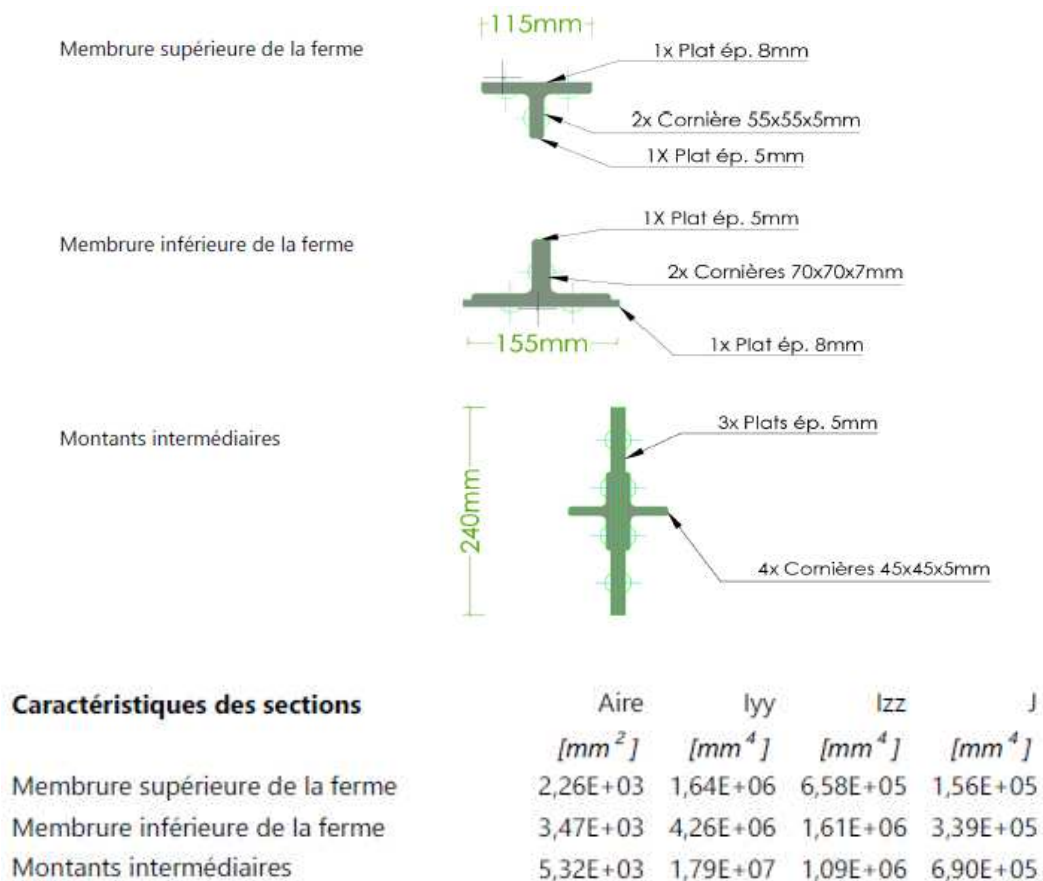


Figure 2 : Caractéristiques des éléments barres utilisés



## 2) Poutres principales

### a. Charges

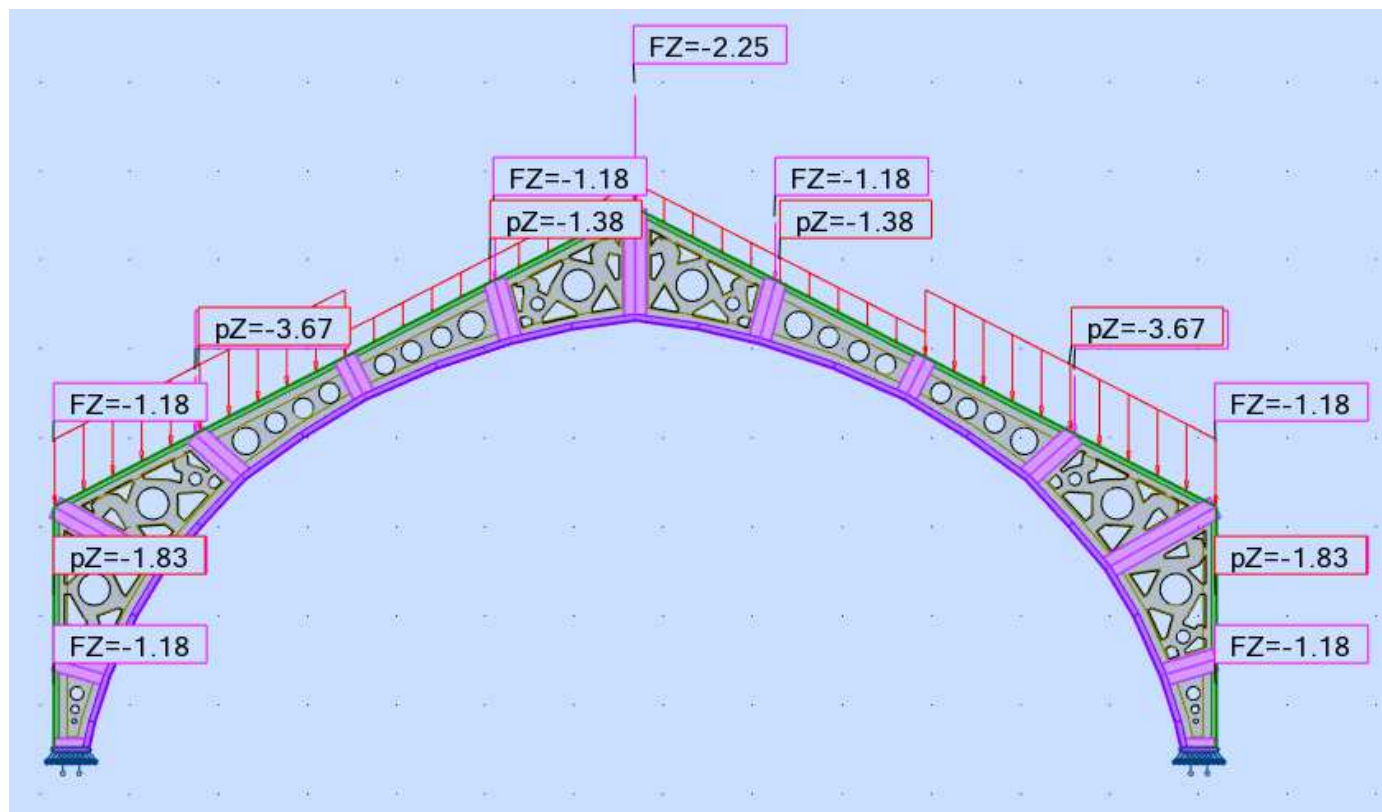


Figure 3 : charges permanentes initiales

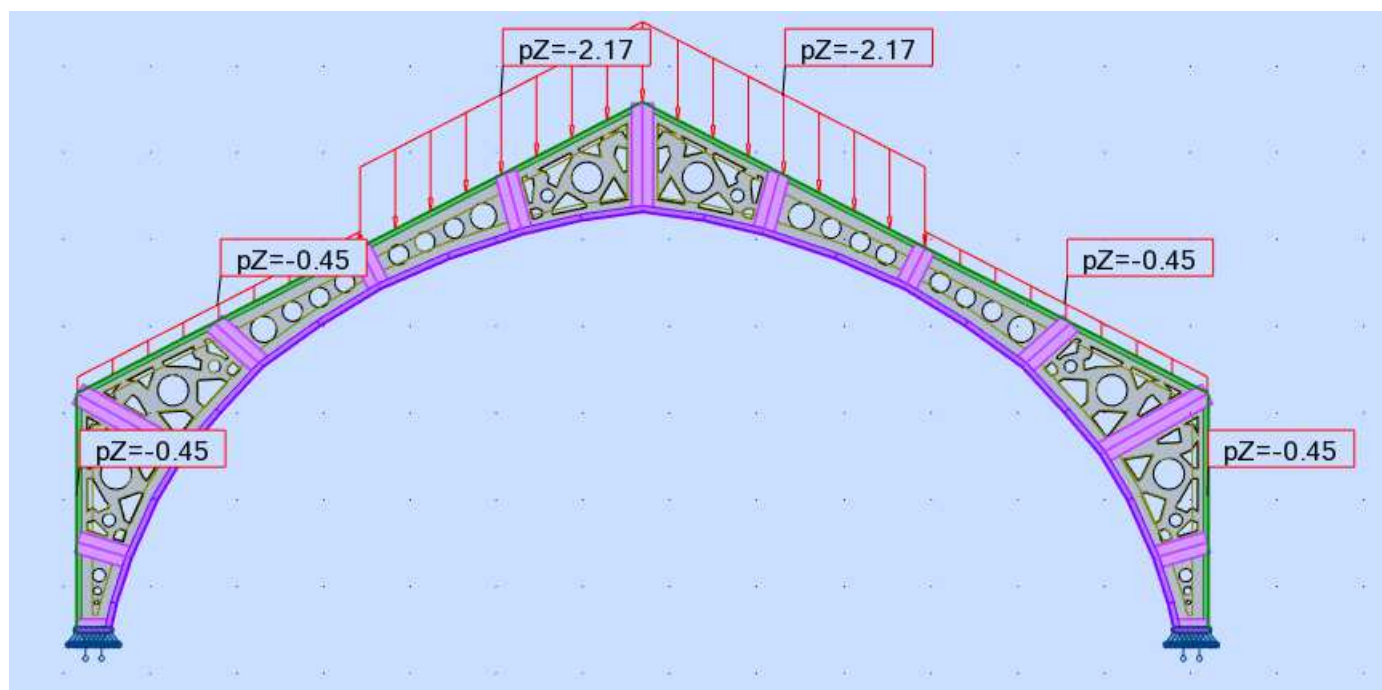


Figure 4 : charges permanentes ajoutées

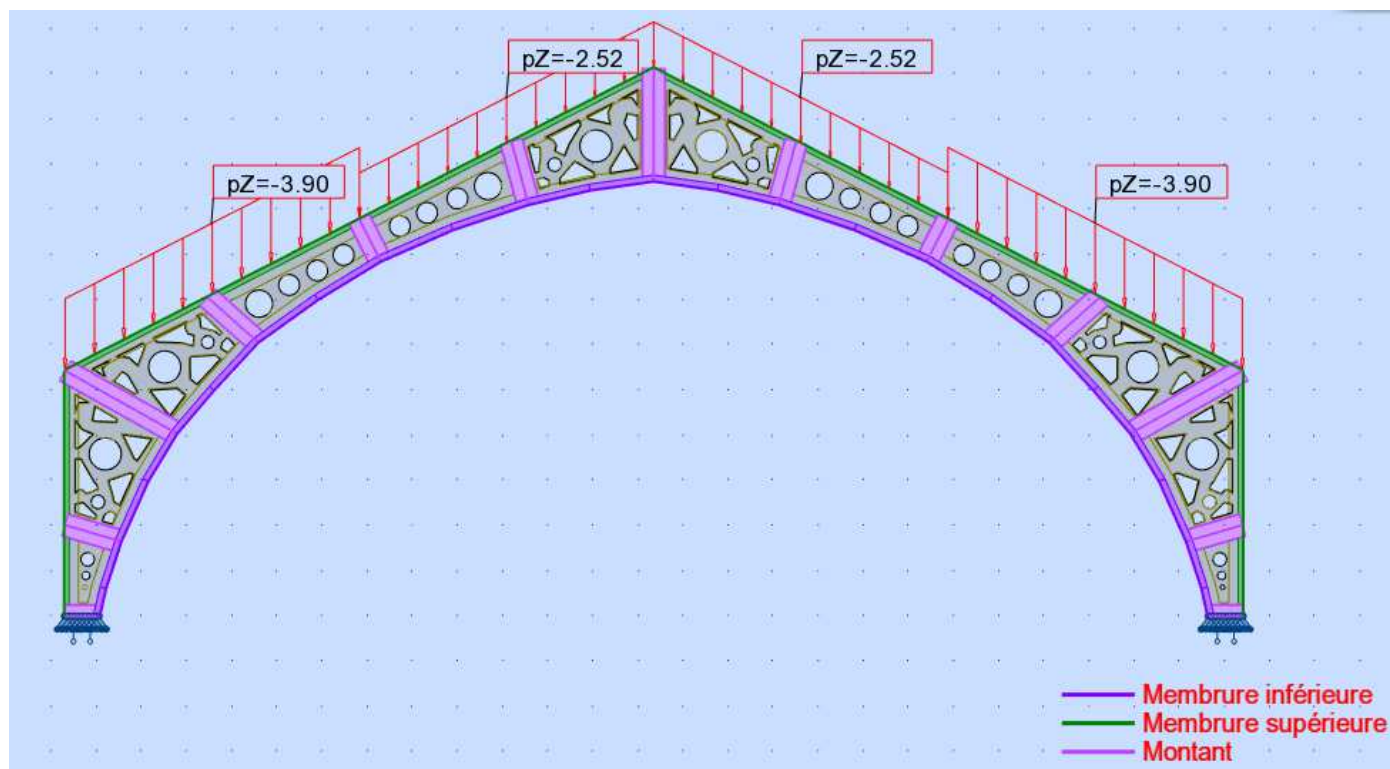


Figure 5 : charges de neige

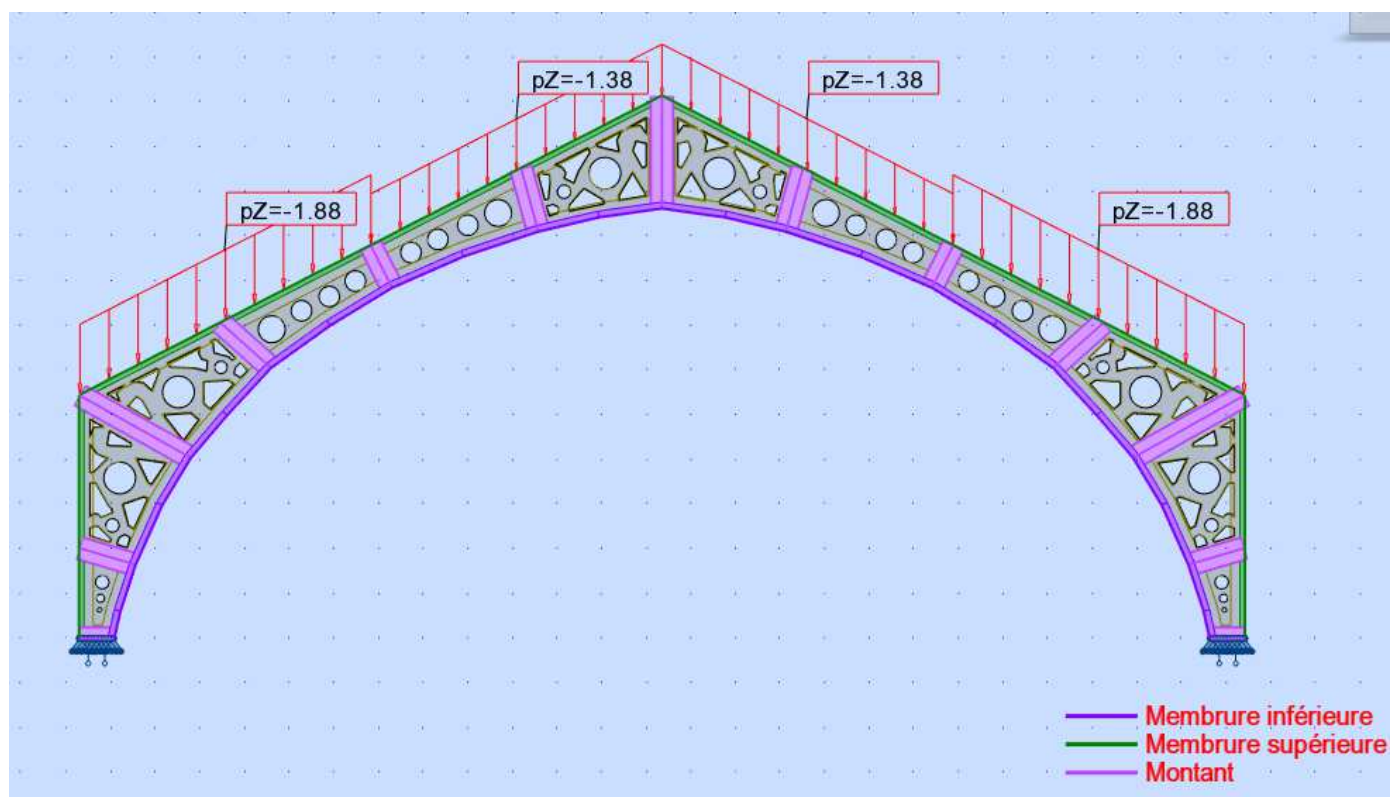
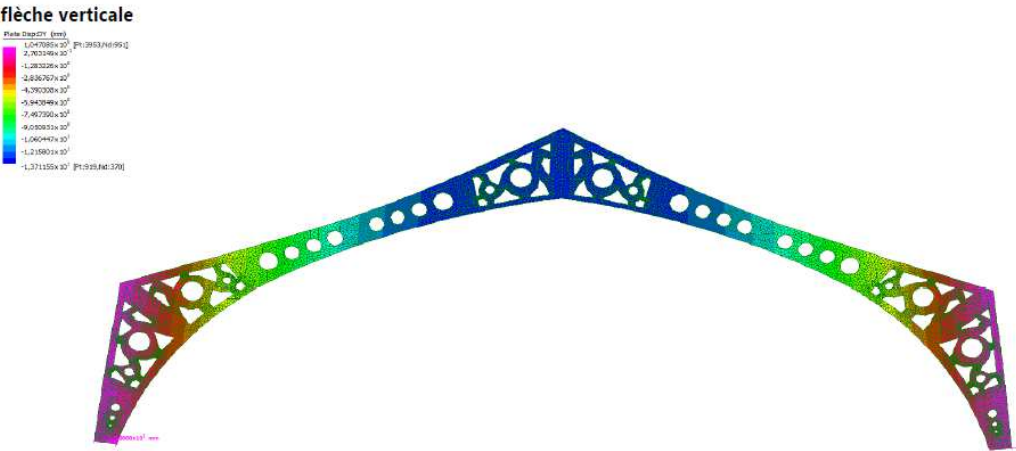
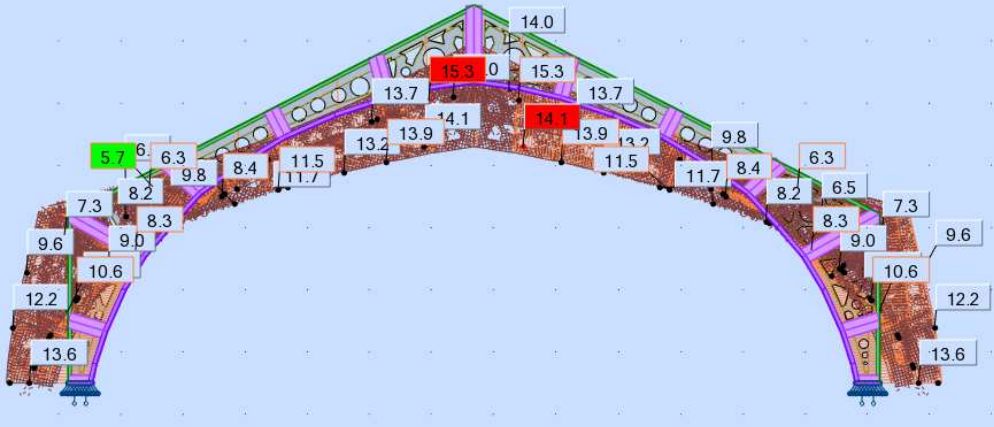
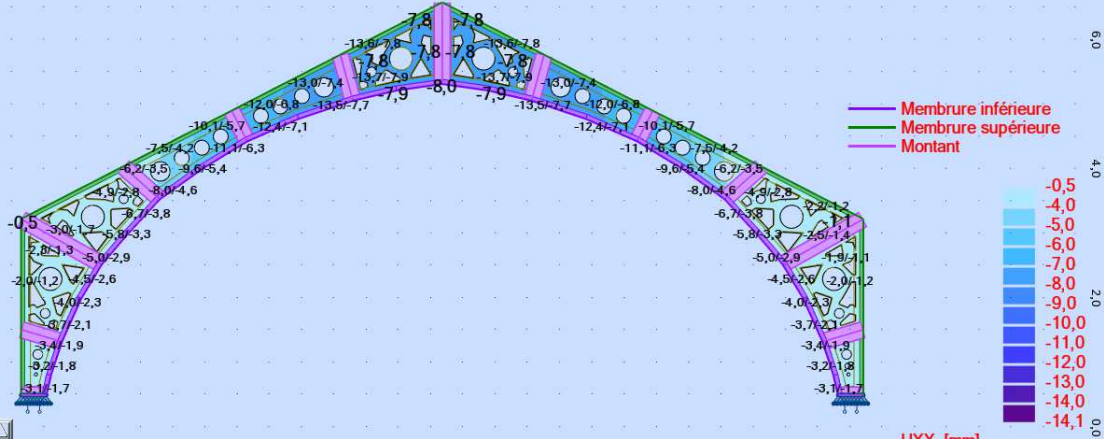


Figure 6 : charges de vent



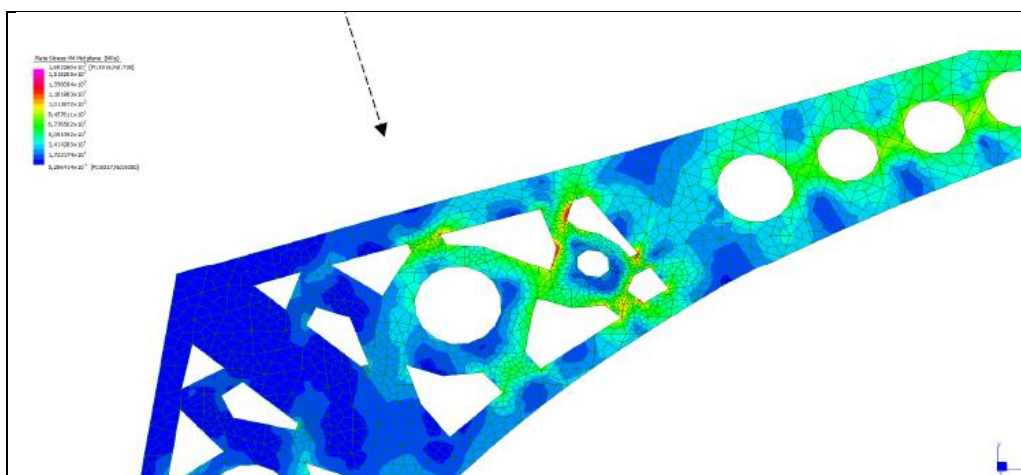
b. Vérification de la poutre treillis principale

Déformations verticales à l'ELS :

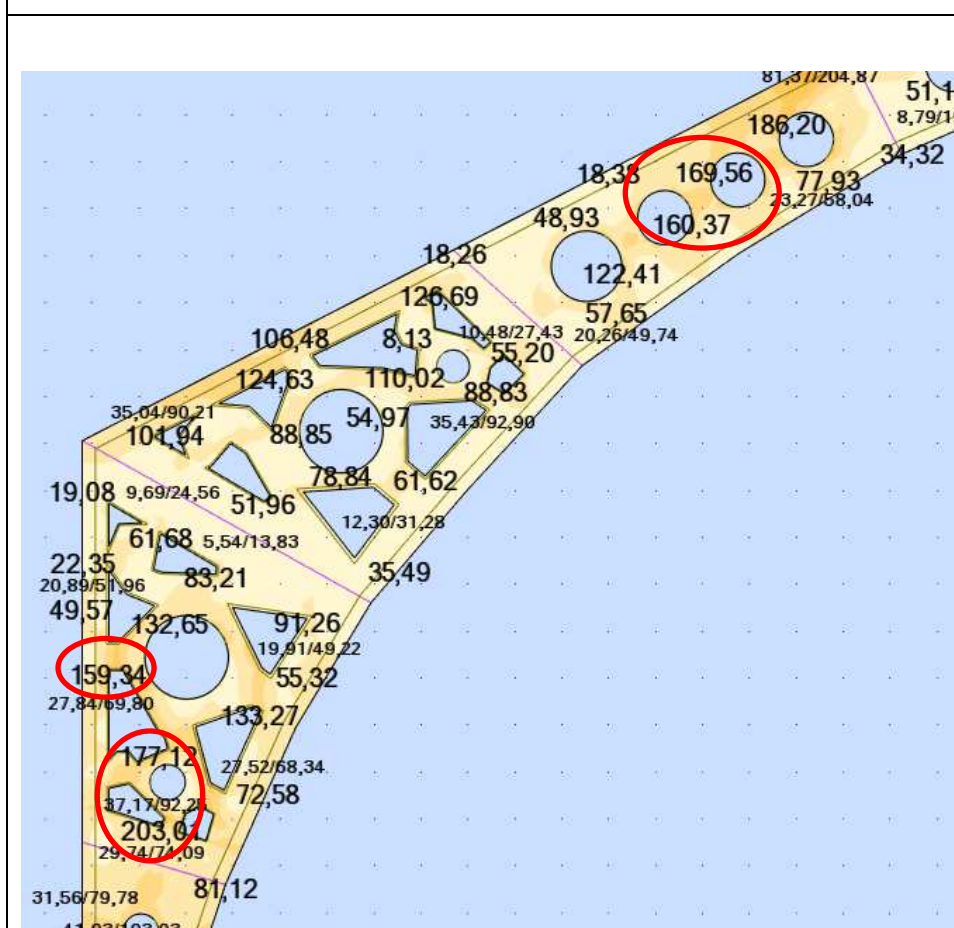
<p><b>flèche verticale</b></p> 	<p>Extrait NDC déformations verticales 13,7mm maxi (zone bleue)</p>
	<p>Déformations verticales maximales calculées 15,3mm</p>
	<p>IDEM</p>

Les ordres de grandeurs sont respectés, les deux modèles sont similaires en termes de fonctionnement.

Contraintes dans les âmes à l'ELU :



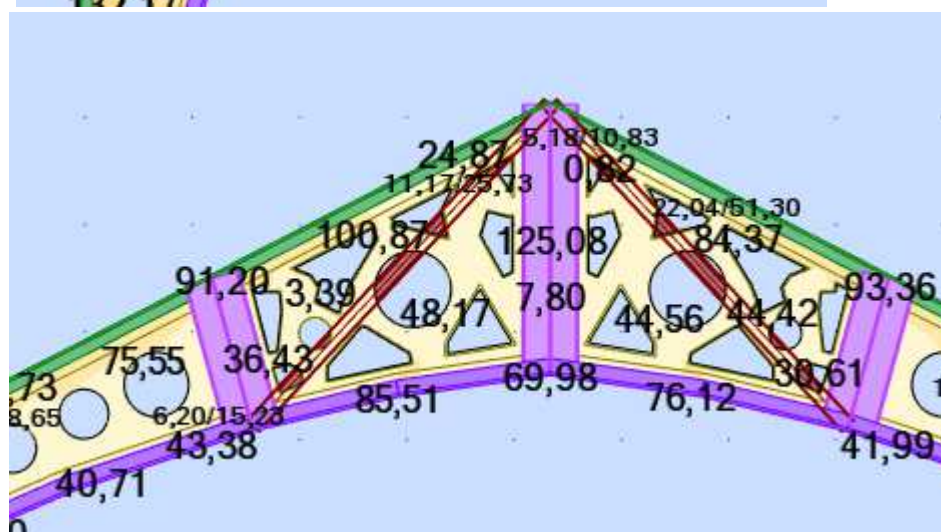
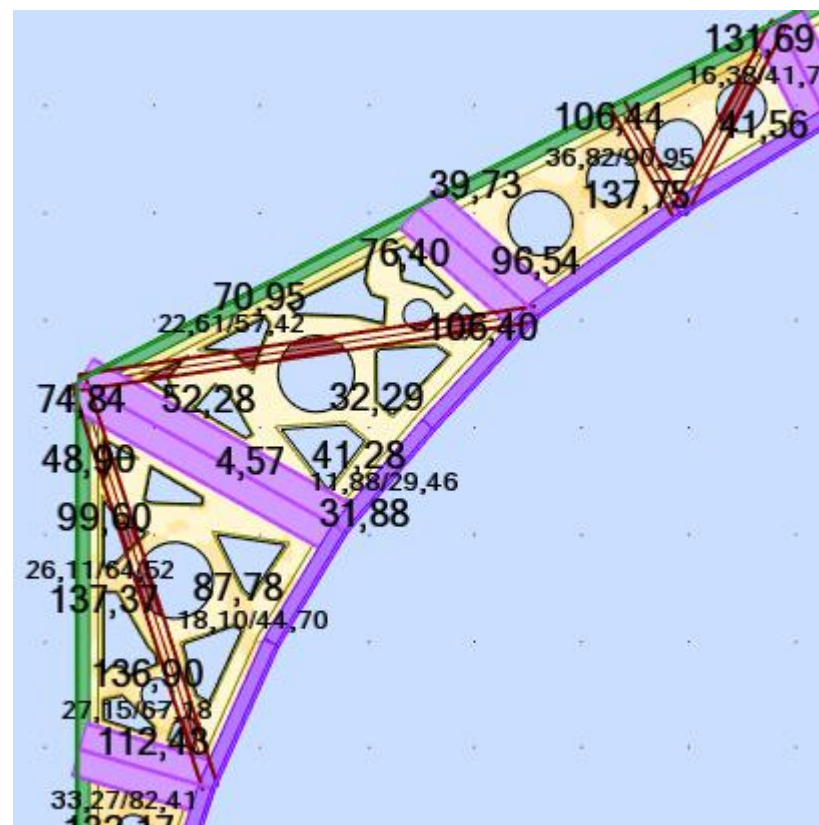
Contrainte maxi dans l'âme 160MPa



Contrainte maxi dans l'âme 203MPa

On retrouve bien des risques de voilement au niveau des zones ouvragées et en plus dans la travée supérieure.

c. Renforcement des âmes



La mise en place de profilés de type UAP 80 suffit à renforcer l'âme vis-à-vis du risque de voilement.

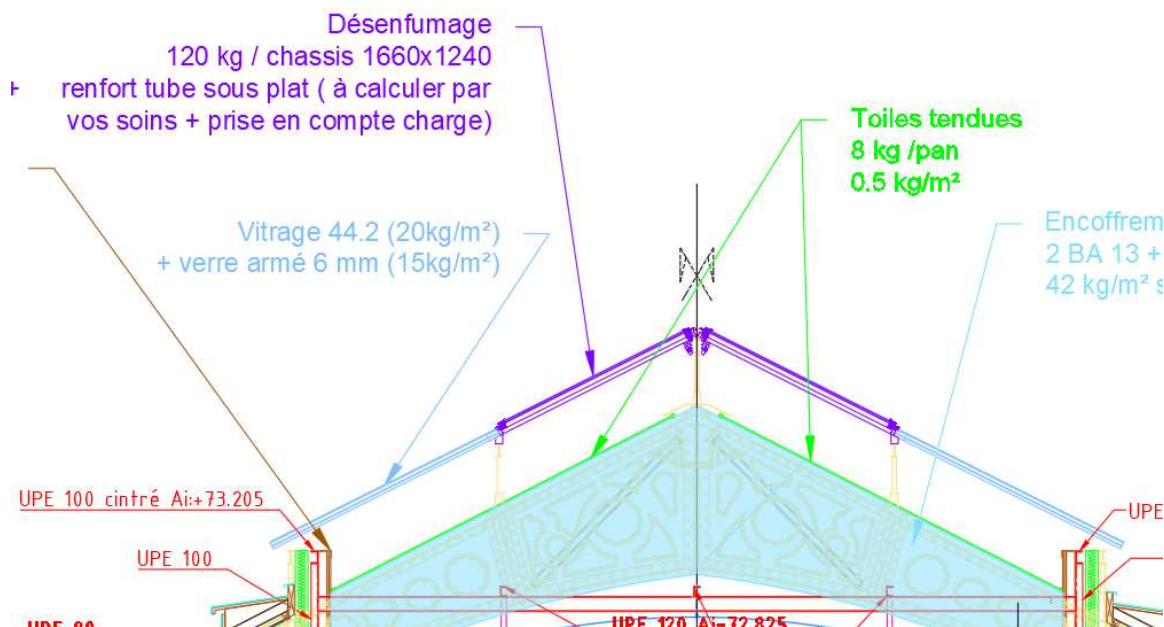


## d. Vérification des éléments barres

Pièce	Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas	Ratio(uy)	Cas (uy)	Ratio(uz)	Cas (uz)	Ratio(vx)	Cas (vx)	Ratio(vy)	Cas (vy)
170 Poutre_170	Membrure sup	S200	157.11	99.98	0.68	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.06	26 ELS /4/	-	-	-	-
173 Poutre_173	Membrure infé	S200	14.54	9.41	0.63	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.02	26 ELS /4/	-	-	-	-
174 Poutre_174	Membrure infé	S200	25.03	16.20	0.51	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.02	26 ELS /4/	-	-	-	-
175 Poutre_175	Membrure infé	S200	33.59	21.73	0.35	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.03	26 ELS /4/	-	-	-	-
176 Poutre_176	Membrure infé	S200	28.32	18.33	0.21	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.01	26 ELS /4/	-	-	-	-
177 Poutre_177	Membrure infé	S200	28.88	18.69	0.16	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.01	26 ELS /4/	-	-	-	-
178 Poutre_178	Membrure infé	S200	33.02	21.37	0.13	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/	-	-	-	-
179 Poutre_179	Membrure infé	S200	37.41	24.21	0.06	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/	-	-	-	-
180 Poutre_180	Membrure sup	S200	109.26	269.39	0.64	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.24	26 ELS /4/	-	-	-	-
181 Poutre_181	Membrure infé	S200	37.25	24.11	0.18	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.05	26 ELS /4/	-	-	-	-
182 Poutre_182	Membrure infé	S200	39.95	25.85	0.21	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.02	26 ELS /4/	-	-	-	-
183 Poutre_183	Membrure infé	S200	40.51	26.22	0.22	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.02	26 ELS /4/	-	-	-	-
184 Poutre_184	Membrure infé	S200	31.96	20.68	0.19	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.02	26 ELS /4/	-	-	-	-
185 Poutre_185	Membrure infé	S200	32.80	21.23	0.46	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.01	26 ELS /4/	-	-	-	-
186 Poteau_186	Montant	S200	18.51	75.34	0.07	23 ELU /7/	-	-	-	-	0.02	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/
187 Poteau_187	Montant	S200	10.67	43.42	0.02	23 ELU /7/	-	-	-	-	0.09	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/
188 Poteau_188	Montant	S200	7.61	30.98	0.01	23 ELU /7/	-	-	-	-	0.24	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/
189 Poteau_189	Montant	S200	11.01	44.83	0.03	23 ELU /7/	-	-	-	-	0.24	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/
190 Poteau_190	Montant	S200	21.04	85.65	0.04	23 ELU /7/	-	-	-	-	0.21	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/
191 Poteau_191	Montant	S200	9.49	38.63	0.02	23 ELU /7/	-	-	-	-	0.08	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/
192 Poteau_192	Montant	S200	5.52	22.47	0.08	23 ELU /7/	-	-	-	-	0.01	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/
278 Poutre_278	Membrure sup	S200	157.11	99.98	0.70	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.06	26 ELS /4/	-	-	-	-
280 Poutre_280	Membrure infé	S200	14.54	9.41	0.64	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.02	26 ELS /4/	-	-	-	-
281 Poutre_281	Membrure infé	S200	25.03	16.20	0.52	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.02	26 ELS /4/	-	-	-	-
282 Poutre_282	Membrure infé	S200	33.59	21.73	0.29	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.03	26 ELS /4/	-	-	-	-
283 Poutre_283	Membrure infé	S200	28.32	18.33	0.20	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/	-	-	-	-
284 Poutre_284	Membrure infé	S200	28.88	18.69	0.16	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.01	26 ELS /4/	-	-	-	-
285 Poutre_285	Membrure infé	S200	33.02	21.37	0.14	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/	-	-	-	-
286 Poutre_286	Membrure infé	S200	37.41	24.21	0.07	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.01	26 ELS /4/	-	-	-	-
287 Poutre_287	Membrure sup	S200	109.26	269.39	0.65	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.20	26 ELS /4/	-	-	-	-
288 Poutre_288	Membrure infé	S200	37.25	24.11	0.16	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.04	26 ELS /4/	-	-	-	-
289 Poutre_289	Membrure infé	S200	39.95	25.85	0.21	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.01	26 ELS /4/	-	-	-	-
290 Poutre_290	Membrure infé	S200	40.51	26.22	0.22	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.02	26 ELS /4/	-	-	-	-
291 Poutre_291	Membrure infé	S200	31.96	20.68	0.19	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.02	26 ELS /4/	-	-	-	-
292 Poutre_292	Membrure infé	S200	32.80	21.23	0.46	23 ELU /7/	0.00	26 ELS /4/	0.01	26 ELS /4/	-	-	-	-
293 Poteau_293	Montant	S200	18.51	75.34	0.07	23 ELU /7/	-	-	-	-	0.02	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/
294 Poteau_294	Montant	S200	10.67	43.42	0.02	23 ELU /7/	-	-	-	-	0.14	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/
295 Poteau_295	Montant	S200	7.61	30.98	0.02	23 ELU /7/	-	-	-	-	0.28	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/
296 Poteau_296	Montant	S200	11.01	44.83	0.02	23 ELU /7/	-	-	-	-	0.26	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/
297 Poteau_297	Montant	S200	21.04	85.65	0.08	23 ELU /7/	-	-	-	-	0.21	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/
298 Barre_298	Montant	S200	9.49	38.63	0.02	23 ELU /7/	-	-	-	-	0.08	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/
299 Poteau_299	Montant	S200	5.52	22.47	0.08	23 ELU /7/	-	-	-	-	0.01	26 ELS /4/	0.00	26 ELS /4/

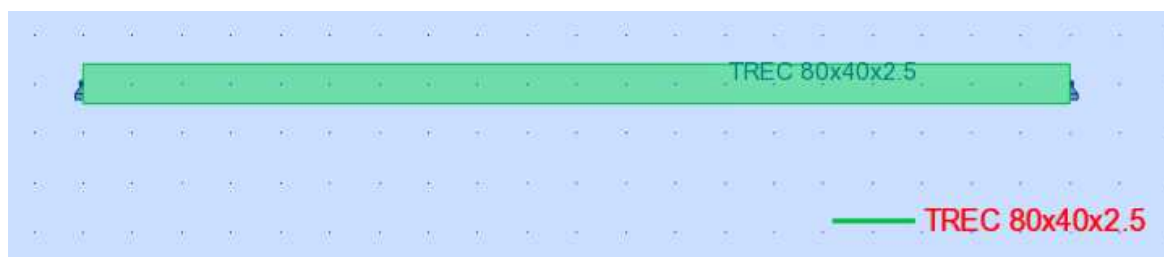
## VI. CHEVETRE DU DESENFUMAGE

Charges et dimensions du désenfumage :



Neige et vent voir ci-avant.

Chevêtre à installer entre deux pannes :



Barre n°: 1      Section: TREC 80x40x2.5

Dimensions:

HY [cm]	HZ [cm]
4,0	8,0

Caractéristiques sectionnelles:

AX [cm2]	IX [cm4]	IY [cm4]	IZ [cm4]
5,64	36,72	40,33	9,71

Caractéristiques du matériau:

E [MPa]	G [MPa]	NU	LX [1/°C]	RO [kN/m3]	Re [MPa]
210000,00	80800,00	0,30	0,00	77,01	235,00

Acier de nuance S235

Pièce	Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas	Ratio(uy)	Cas (uy)	Ratio(uz)	Cas (uz)
1 Poutre_1	TREC 80x40x	ACIER E24	74.79	152.44	0.24	4 ELU /5/	0.00	7 ELS /1/	0.37	7 ELS /3/

## VII. CONCLUSION

	RATIO	AVIS phase définitif	Remarques
Eléments barres de la poutre treillis	68,00 %	vérifié	-
Ame de la poutre treillis		Risque de voilement	Ajout d'UAP 80-de nuance S235 fixés à l'âme par boulons de diamètre 8mm, de classe 8.8 espacés d'environ 30 cm (selon possibilités sur site)
Chevêtres des désenfumages		Tubes rectangulaires 80x40x2,5mm d'épaisseur de nuance S235	

## VIII.REMARQUES

- ✓ Les fondations n'ont pas été vérifiées
- ✓ Les plans dans le présent rapport ne sont pas des plans d'exécution.
- ✓ Les charges permanentes supplémentaires prévues sont de 217 kg/ml en cas de dépassement des charges il faudra révéifier la charpente

## **1.2**

# **DESENFUMAGE**

- DOE -

**RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS**



# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot**  
**17 place du Trocadéro**  
**75016 PARIS**

## MODIFICATION MENUISERIE POUR OUVRANT DE DESENFUMAGE



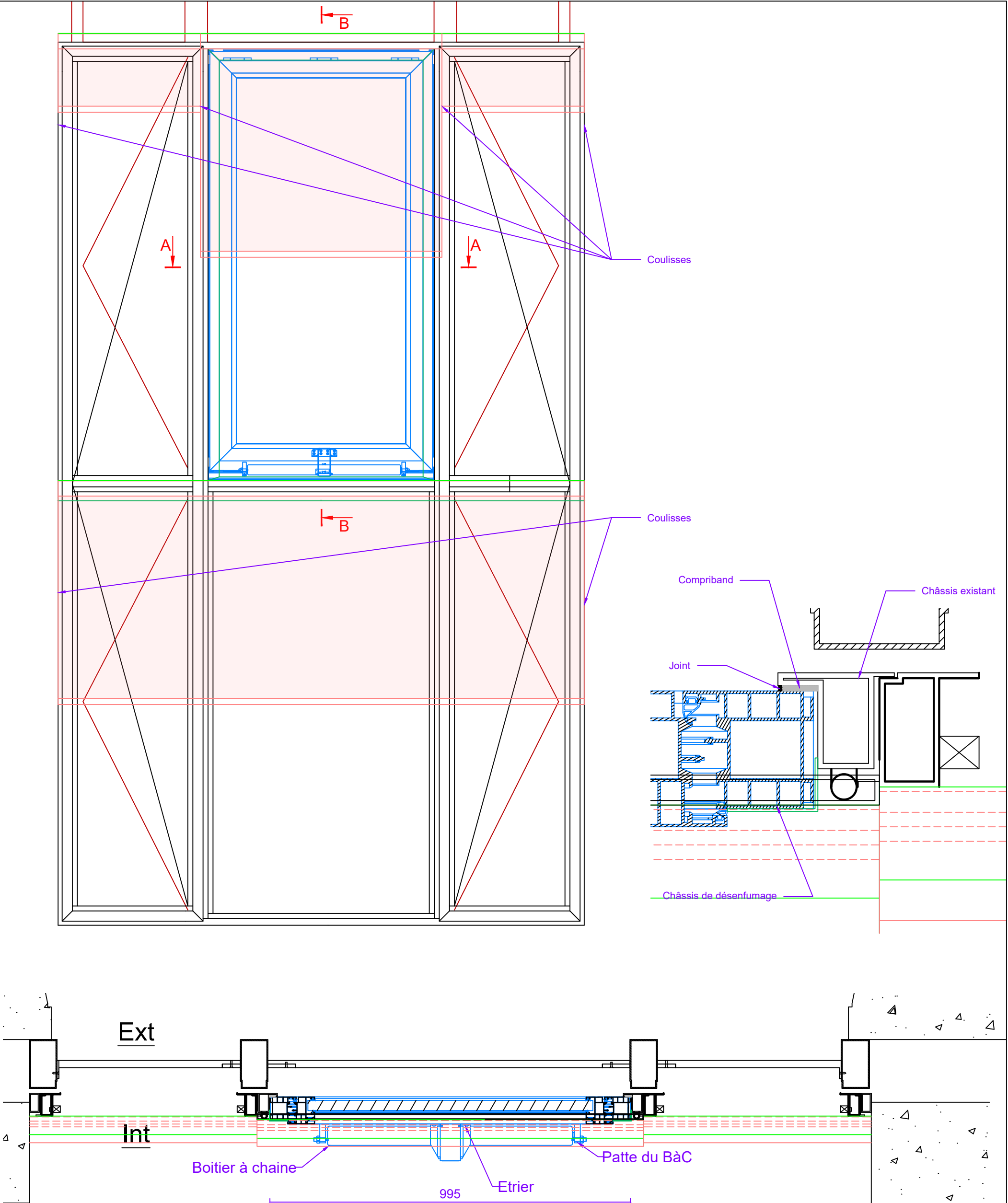
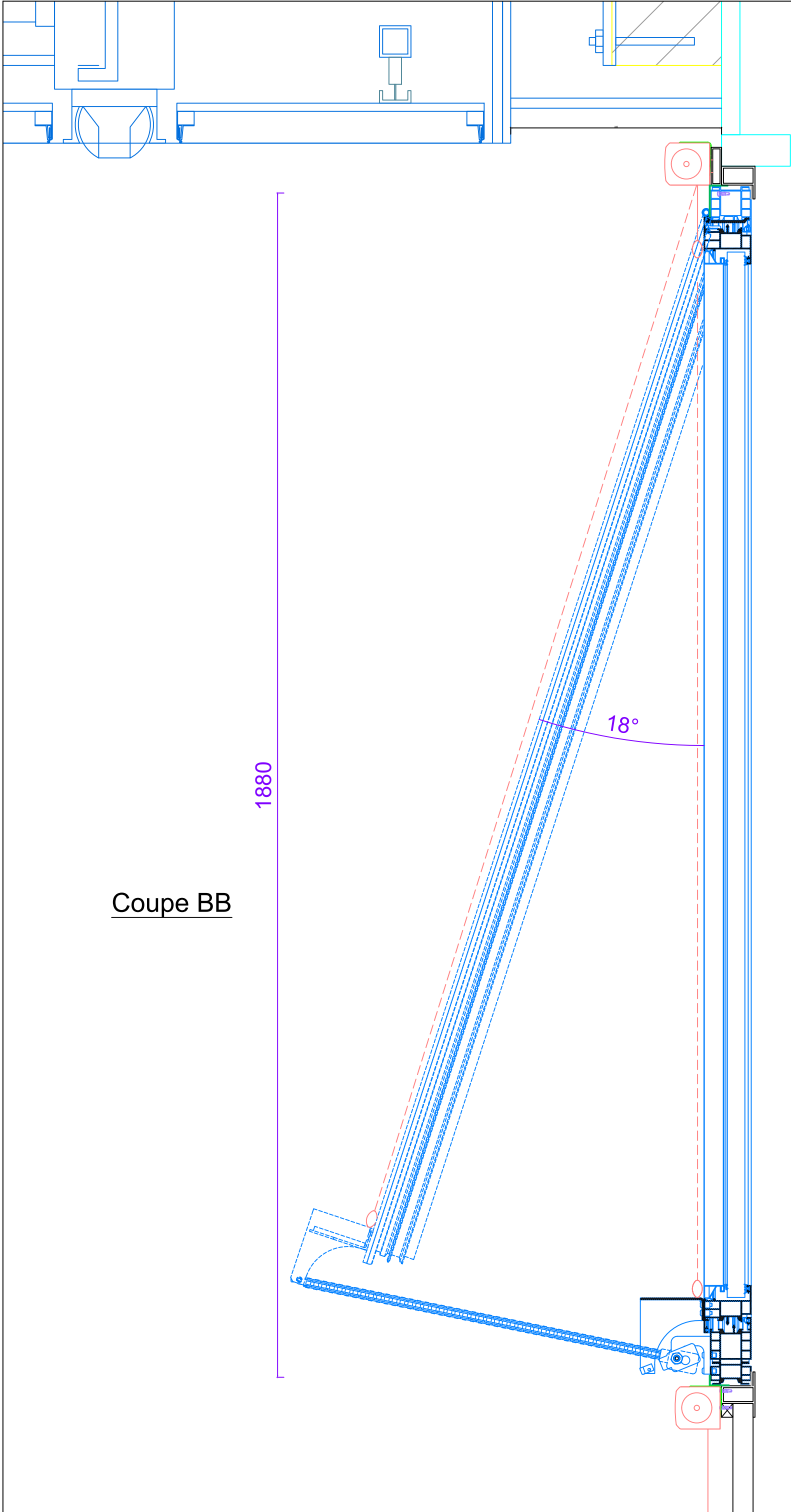
### ATELIERS DES TERNES

133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

IMPORTANT :

8	26/11/21	Modification sens canton 1
...	...	
0	28/05/21	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
J.COEOVET	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
28/05/21	Projet	

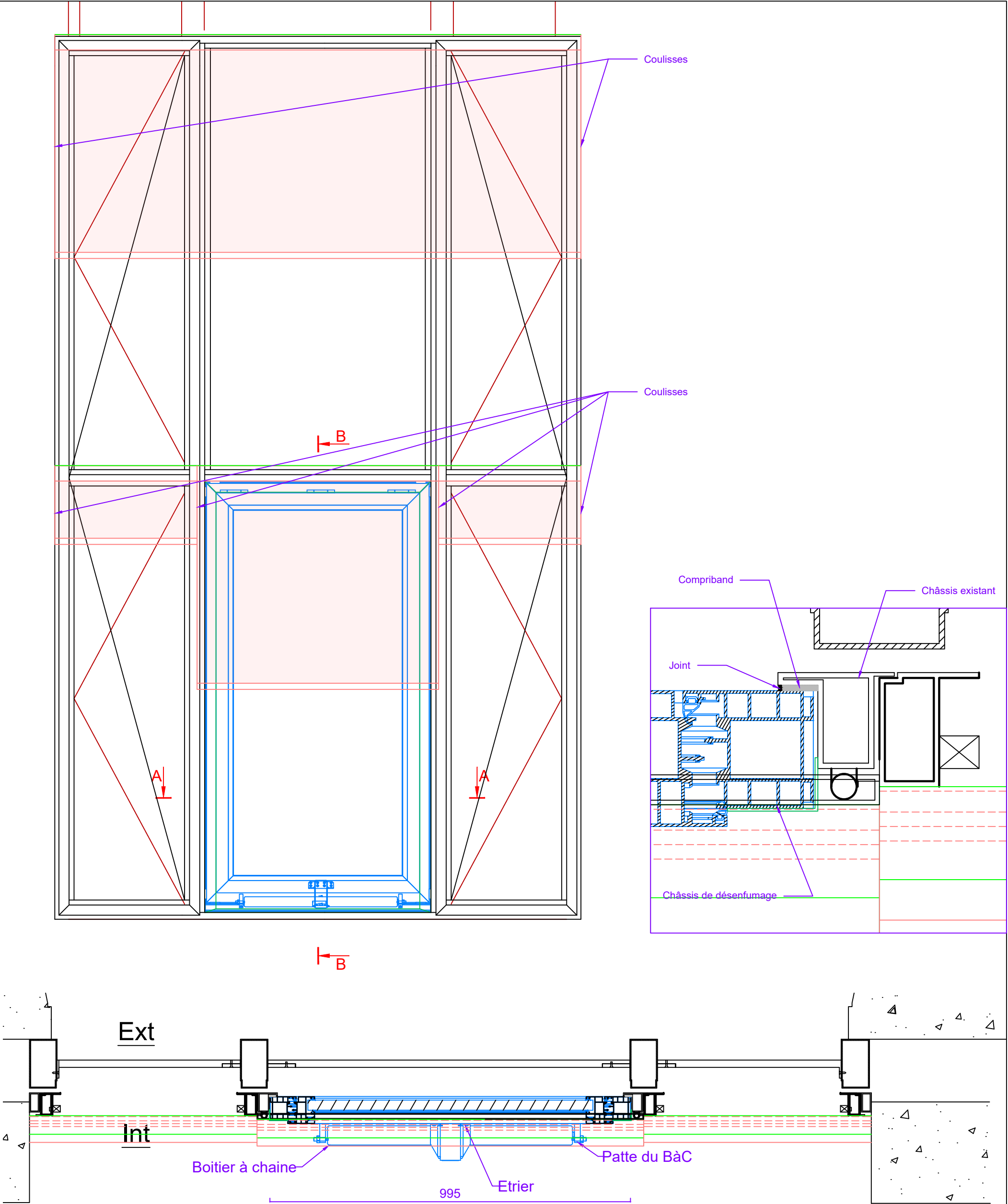
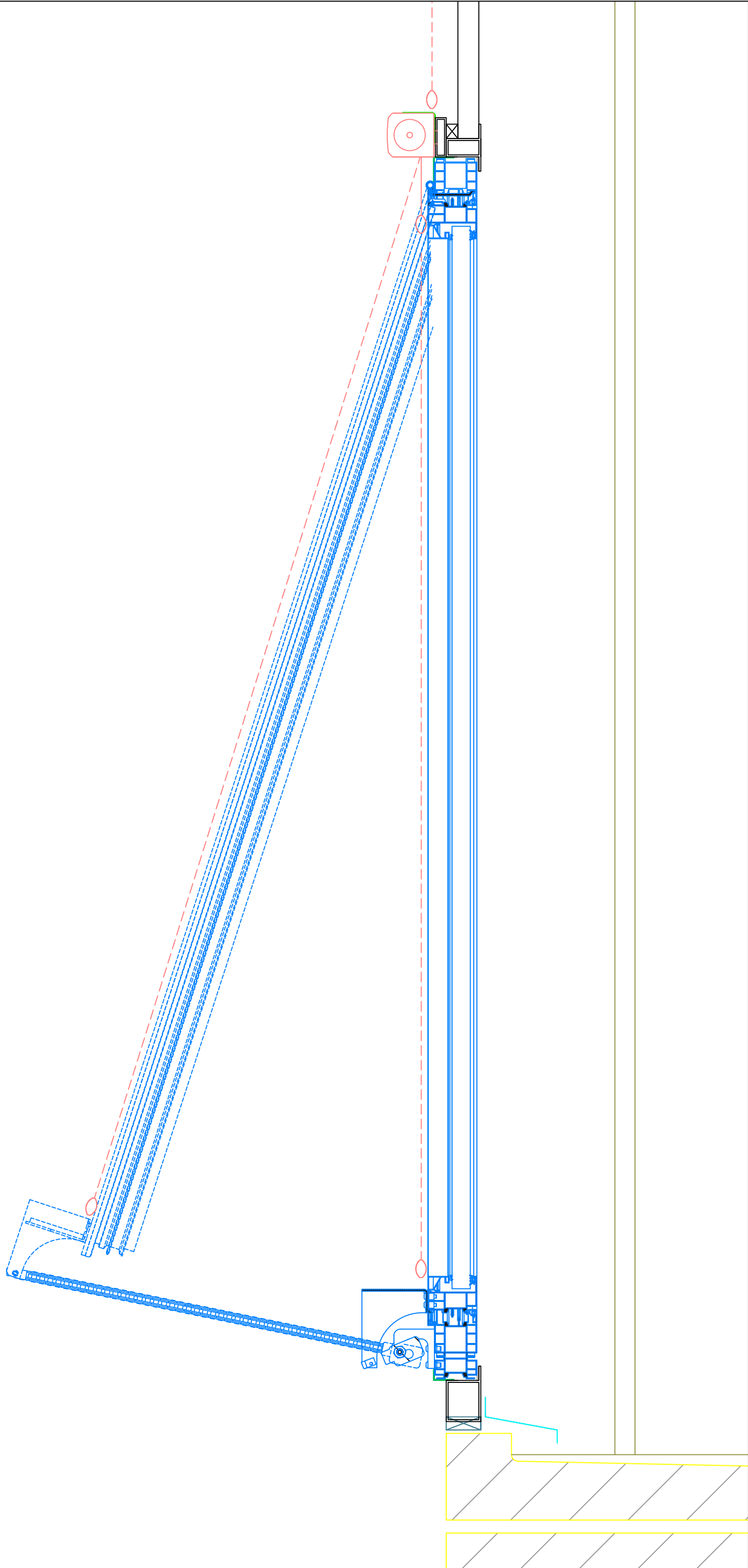
-



Coupe AA

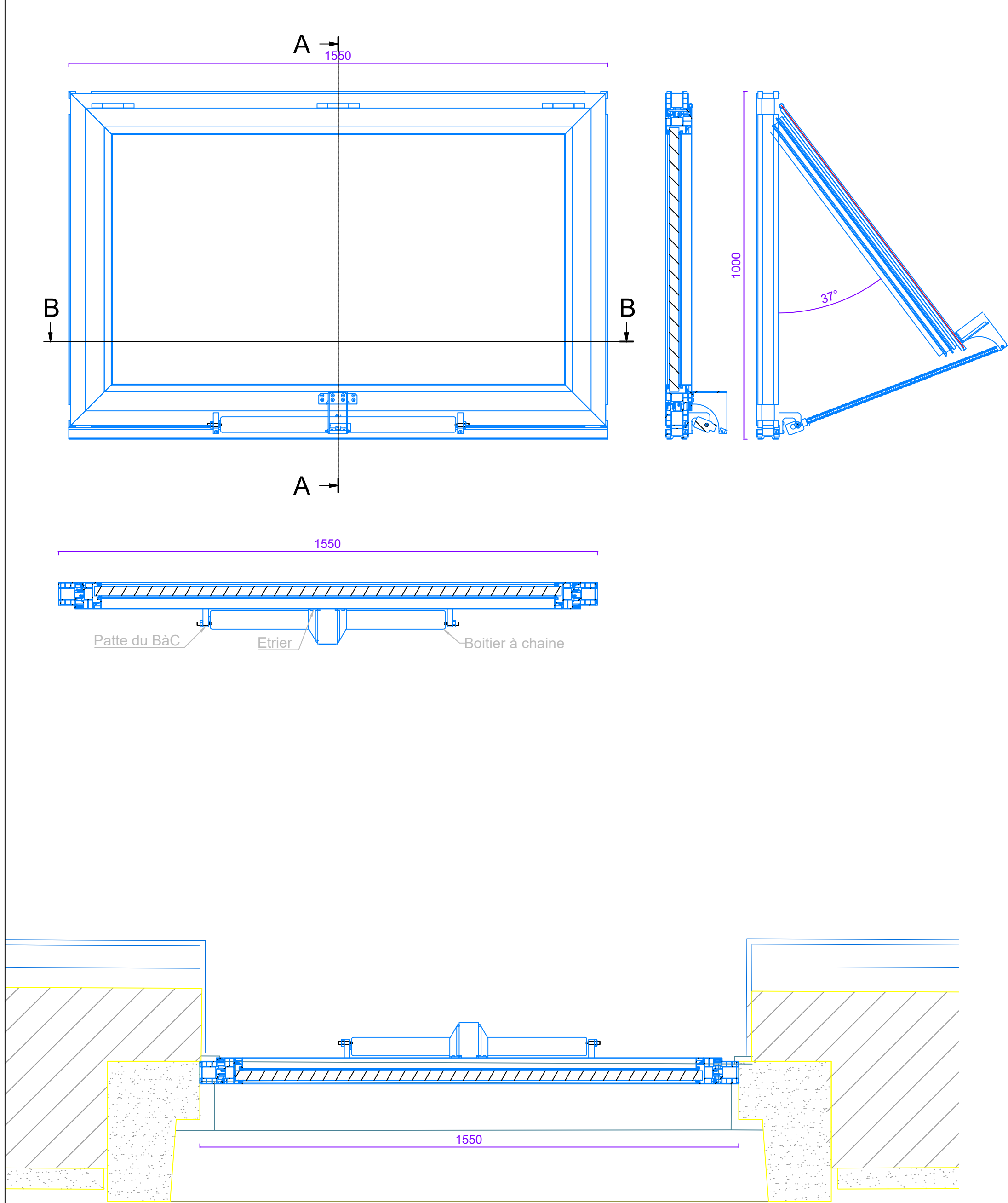
ECH : -/-	Plan N°-	Indice : 8	DATE : 26/11/21
<div>Ateliers DES TERNES</div> <div>133, avenue Louis Roche 92230 GENNEVILLIERS</div>		RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS Palais de Chaillot 17 place du Trocadéro 75016 PARIS	
		MODIFICATION MENUISERIE POUR OUVRANT DE DESENFUMAGE	

Coupe BB

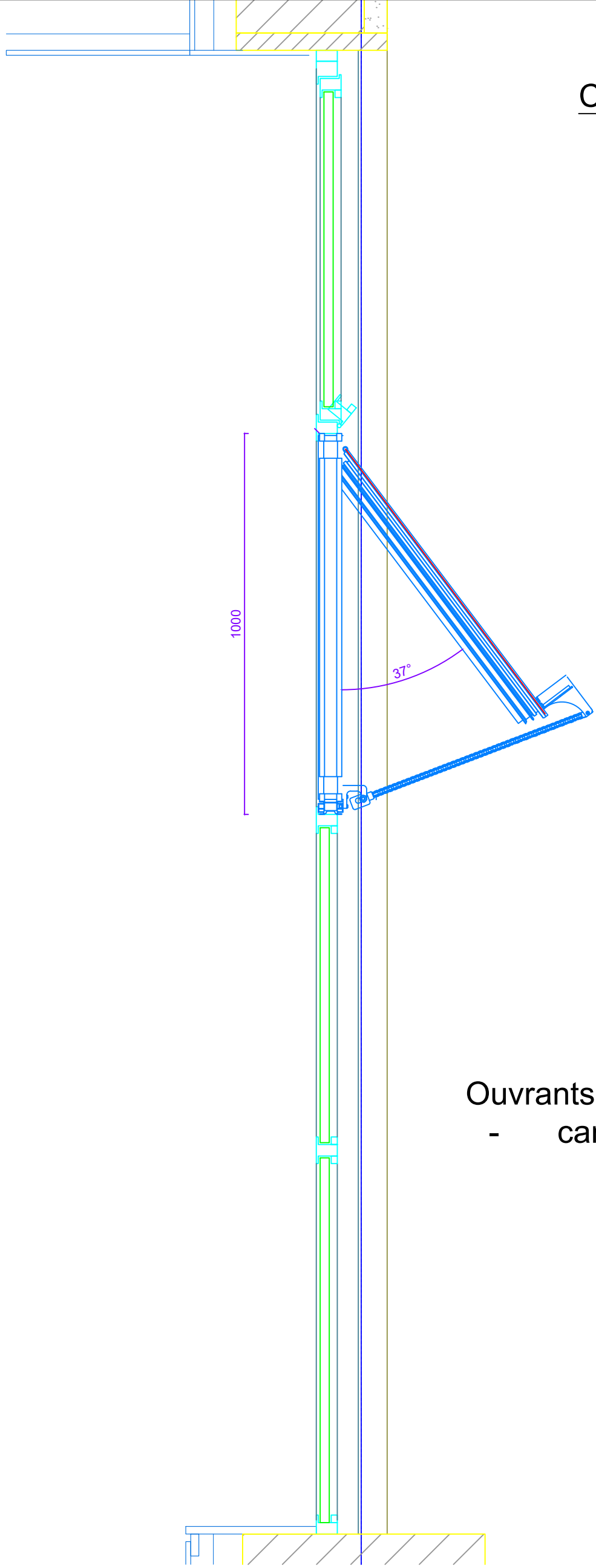


Coupe AA

ECH : -/-	Plan N°-	Indice : 8	DATE : 26/11/21
<div>Ateliers DES TERNES</div> <div>133, avenue Louis Roche 92230 GENNEVILLIERS</div>		RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS Palais de Chaillot 17 place du Trocadéro 75016 PARIS	
		MODIFICATION MENUISERIE POUR OUVRANT DE DESENFUMAGE	



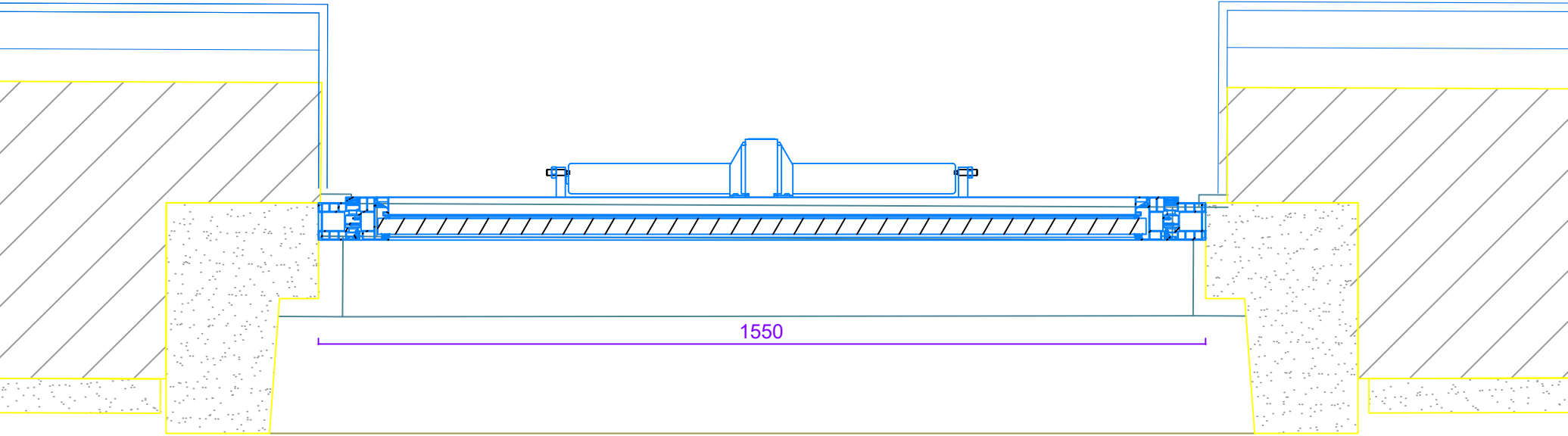
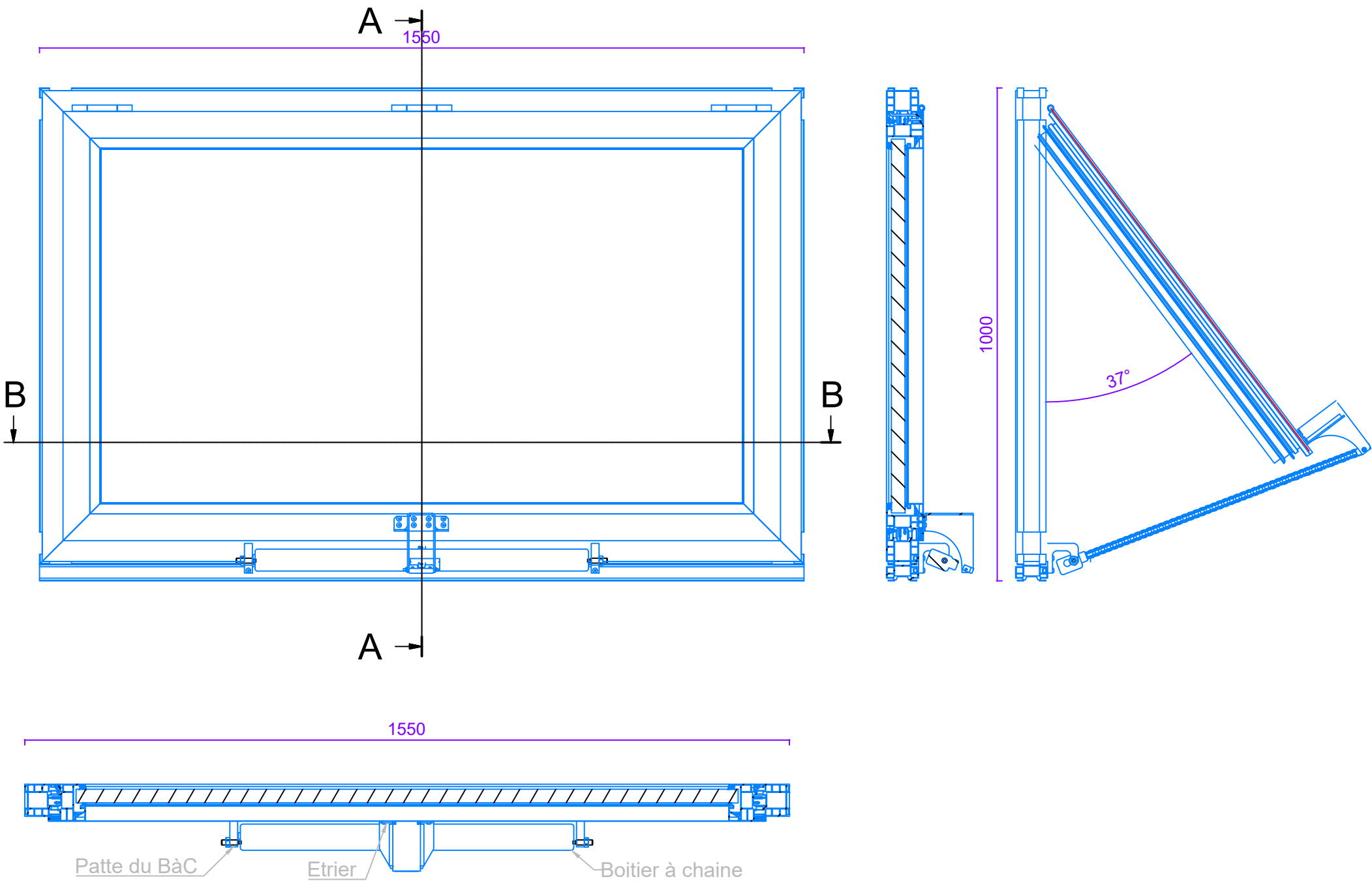
Coupe horizontale



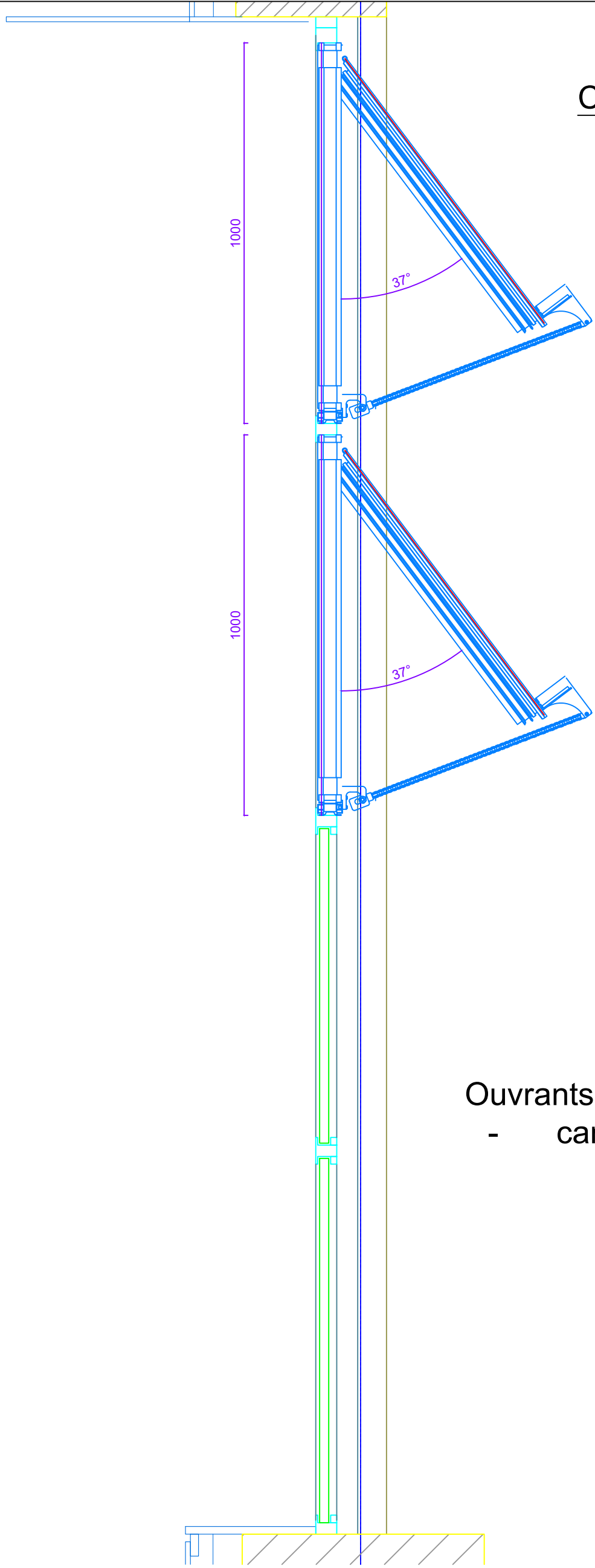
Coupe verticale

Ouvrants de désenfumage  
- canton 1

ECH : -/-	Plan N°-	Indice : 8	DATE : 26/11/21
<div>Ateliers DES TERNES</div> <div>133, avenue Louis Roche 92230 GENNEVILLIERS</div>		RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS Palais de Chaillot 17 place du Trocadéro 75016 PARIS	
		MODIFICATION MENUISERIE POUR OUVRANT DE DESENFUMAGE	



Coupe horizontale

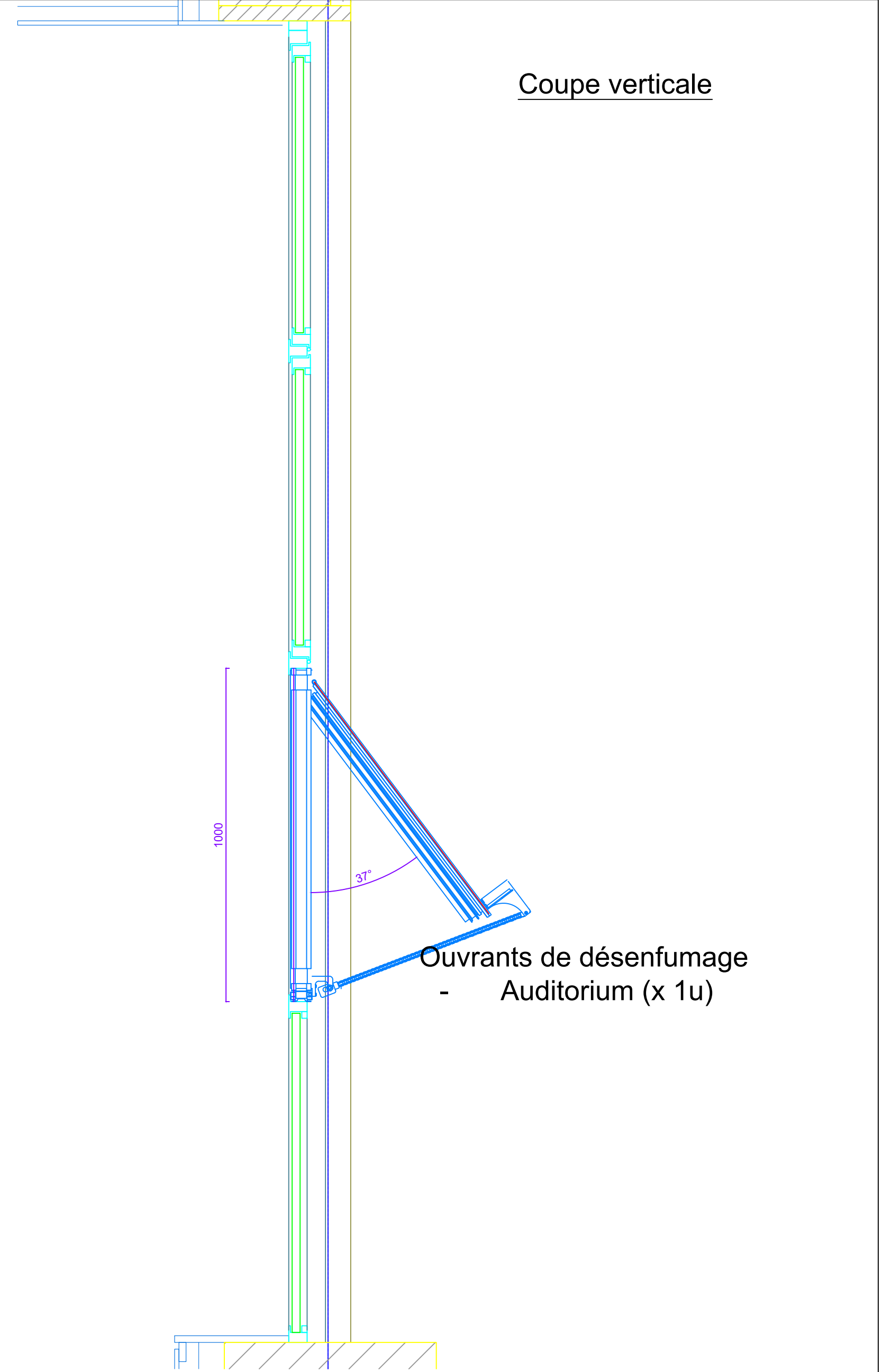
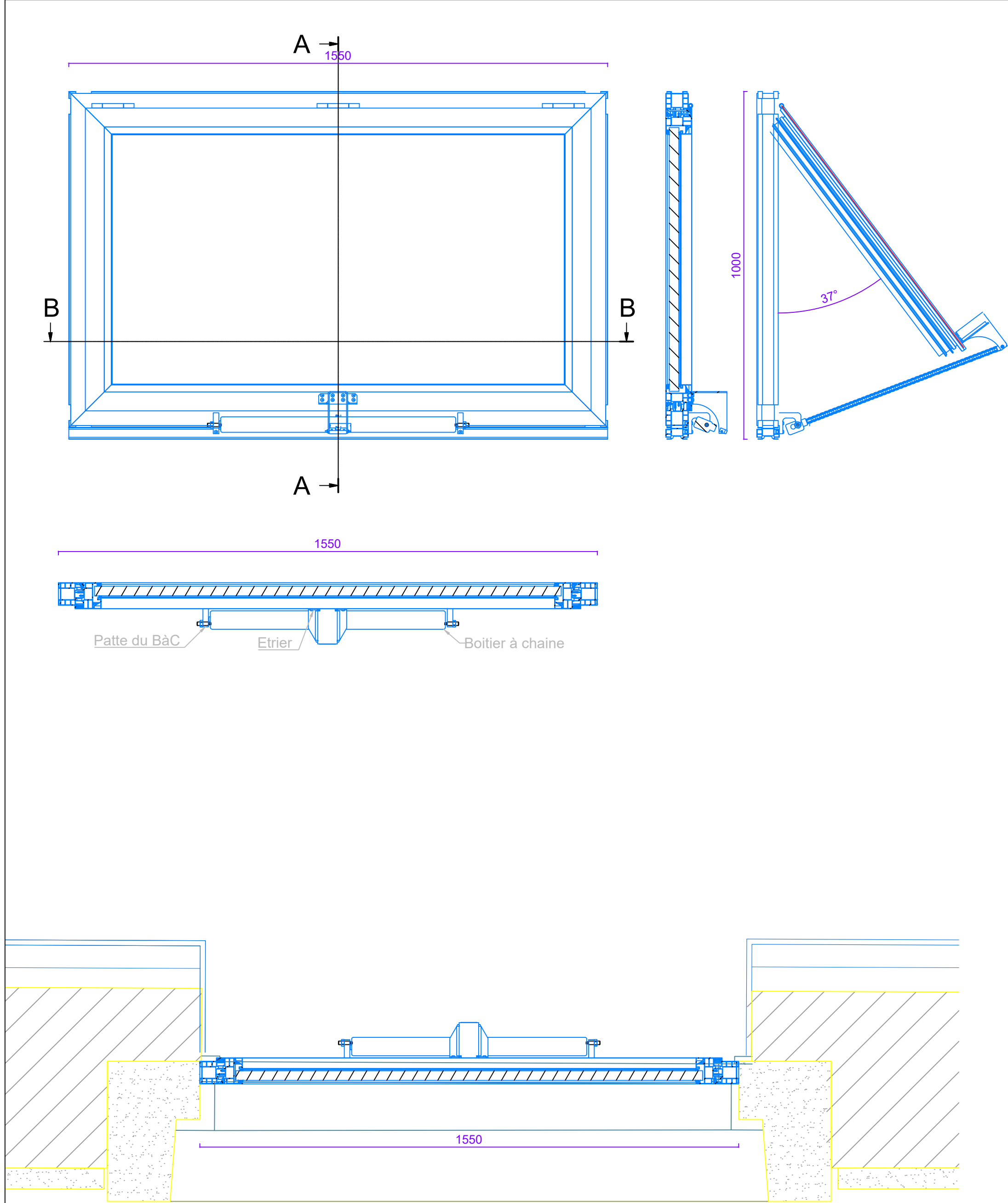


Coupe verticale

Ouvrants de désenfumage  
- canton 1

ECH : -/-	Plan N°-	Indice : 8	DATE : 26/11/21
<div>Ateliers DES TERNES</div> <div>133, avenue Louis Roche 92230 GENNEVILLIERS</div>		RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS Palais de Chaillot 17 place du Trocadéro 75016 PARIS	
		MODIFICATION MENUISERIE POUR OUVRANT DE DESENFUMAGE	

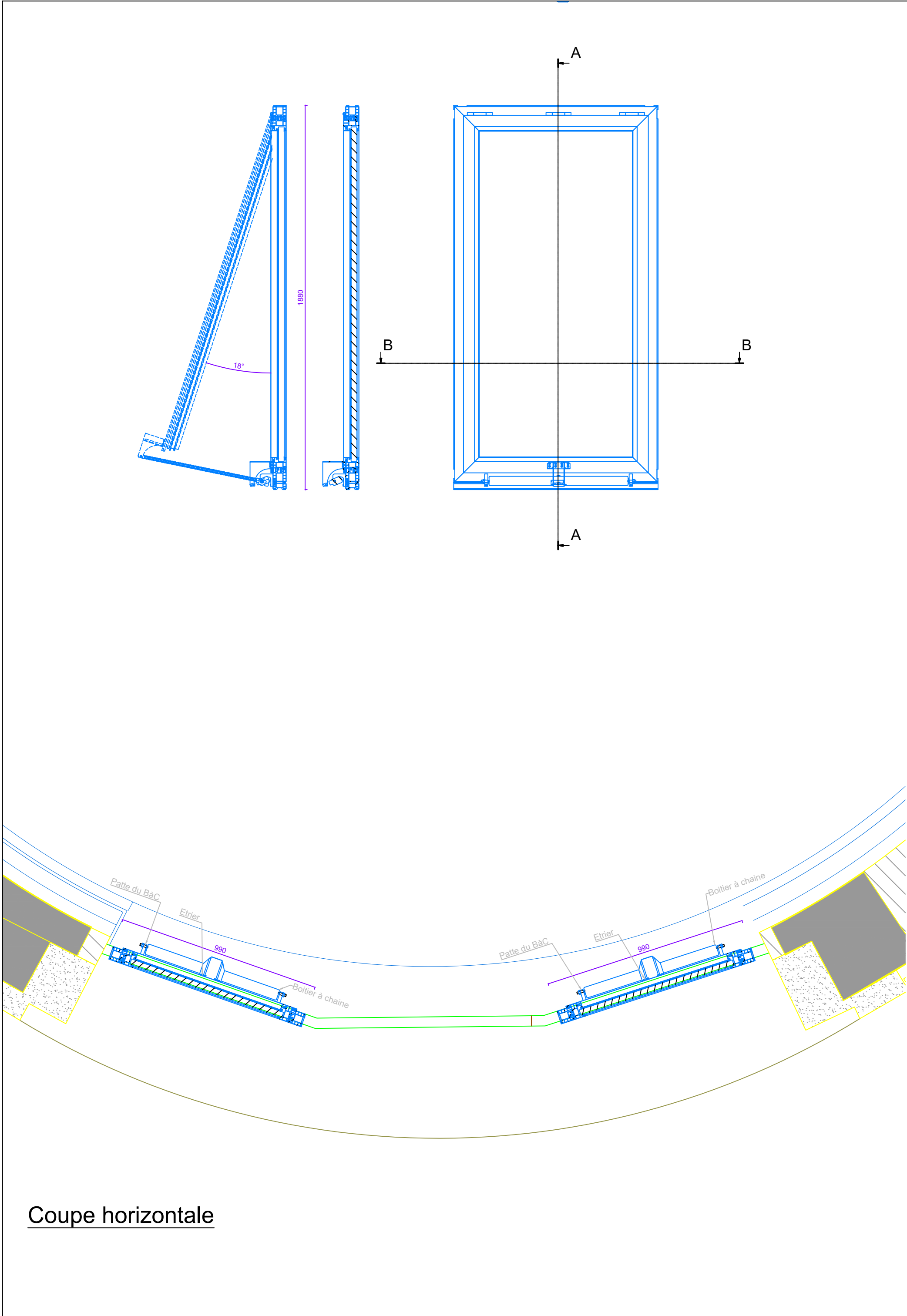




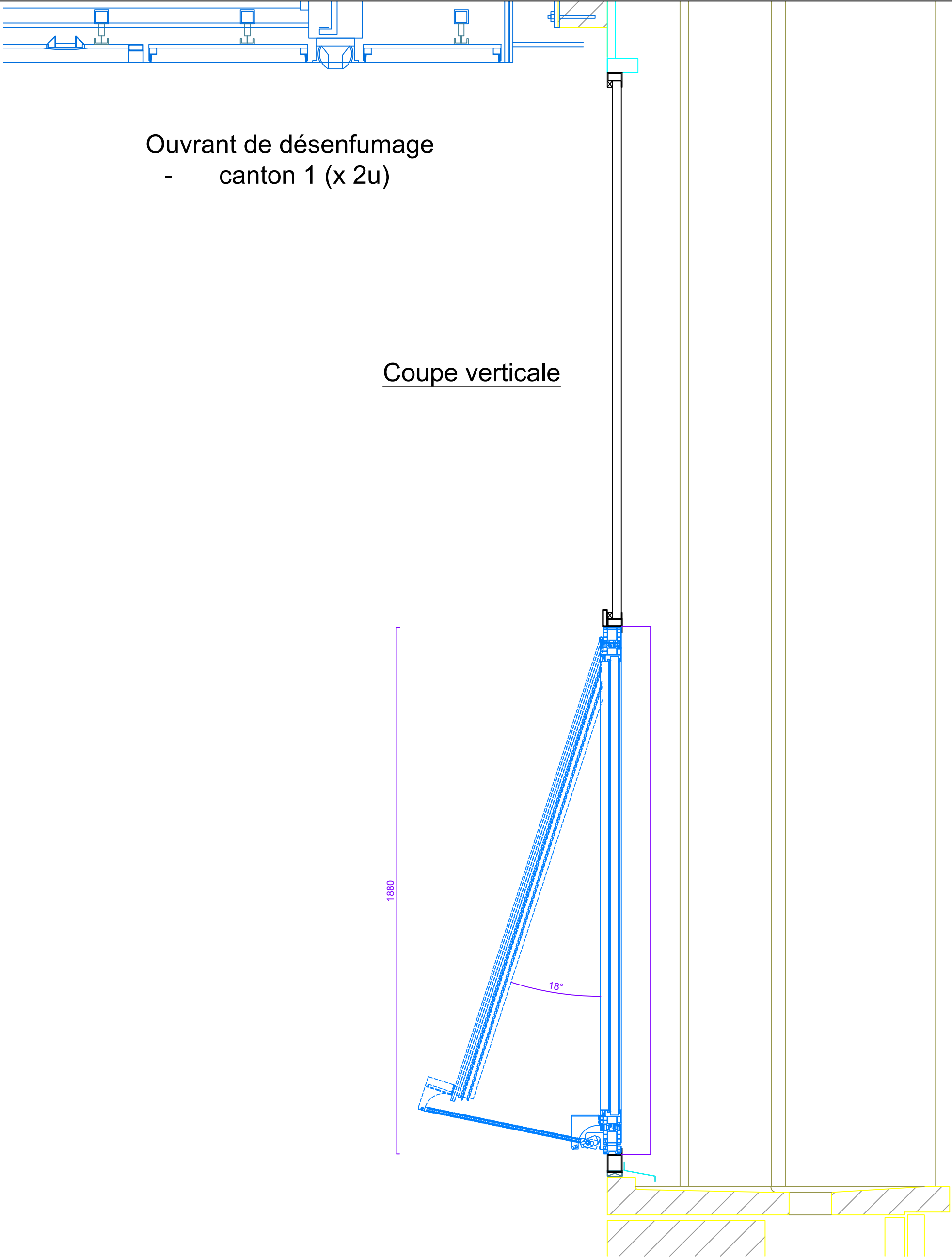
Coupe horizontale

Coupe verticale

ECH : -/-	Plan N°-	Indice : 8	DATE : 26/11/21
<div>Ateliers DES TERNES</div> <div>133, avenue Louis Roche 92230 GENNEVILLIERS</div>		RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS Palais de Chaillot 17 place du Trocadéro 75016 PARIS	
		MODIFICATION MENUISERIE POUR OUVRANT DE DESENFUMAGE	



Coupe horizontale



Ouvrant de désenfumage  
- canton 1 (x 2u)

Coupe verticale

ECH : -/--	Plan N°-	Indice : 8	DATE : 26/11/21
<div>Ateliers DES TERNES</div> <div>133, avenue Louis Roche 92230 GENNEVILLIERS</div>		RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS Palais de Chaillot 17 place du Trocadéro 75016 PARIS	
		MODIFICATION MENUISERIE POUR OUVRANT DE DESENFUMAGE	

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro  
75016 PARIS**

INTITULE DU PLAN

## PLAN DE DETAIL DE CHASSIS DE DESENFUMAGE



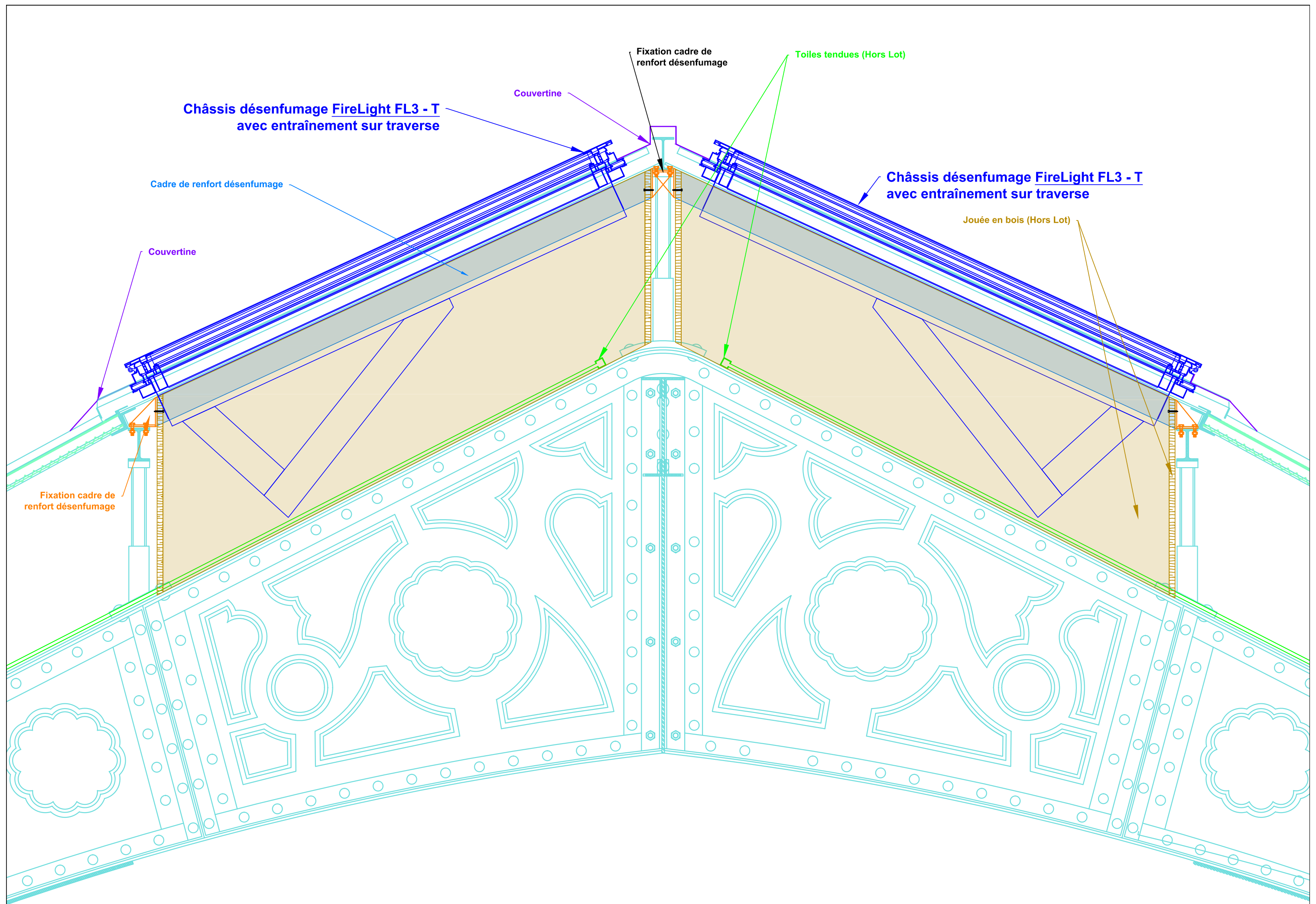
### ATELIERS DES TERNES

133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

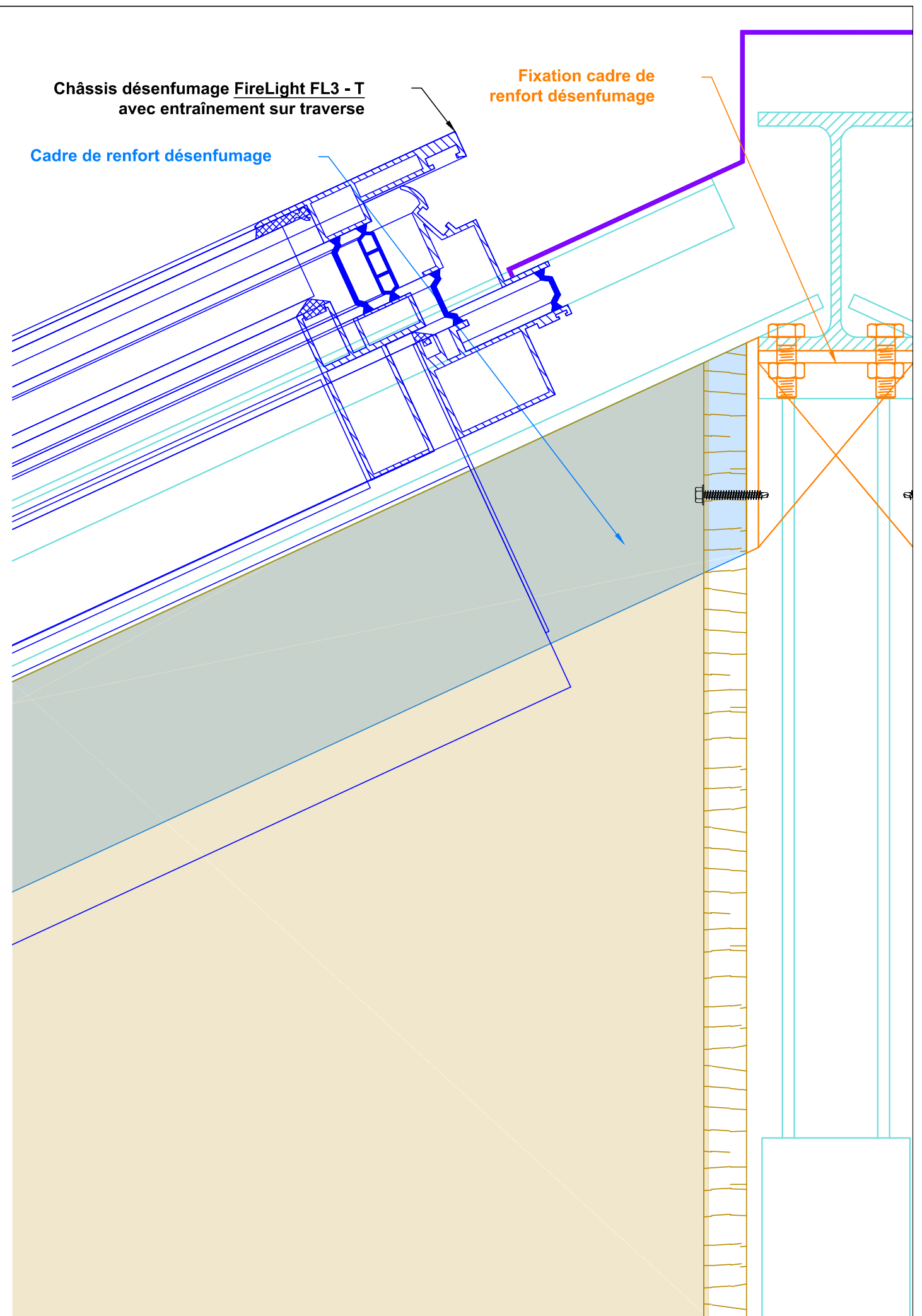
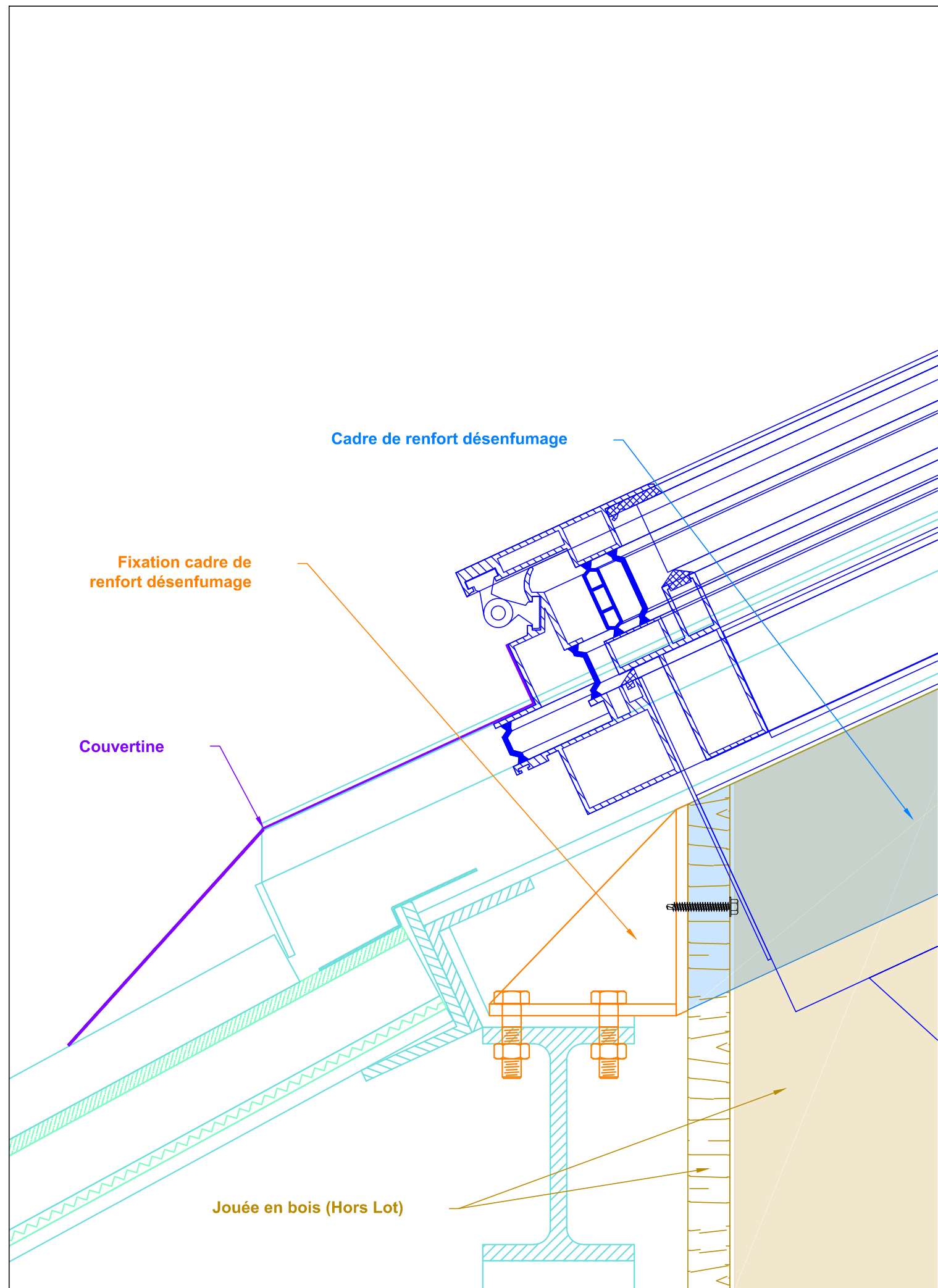
IMPORTANT :

0	26/10/20	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
J.COEOVOET	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
26/10/20	Projet	

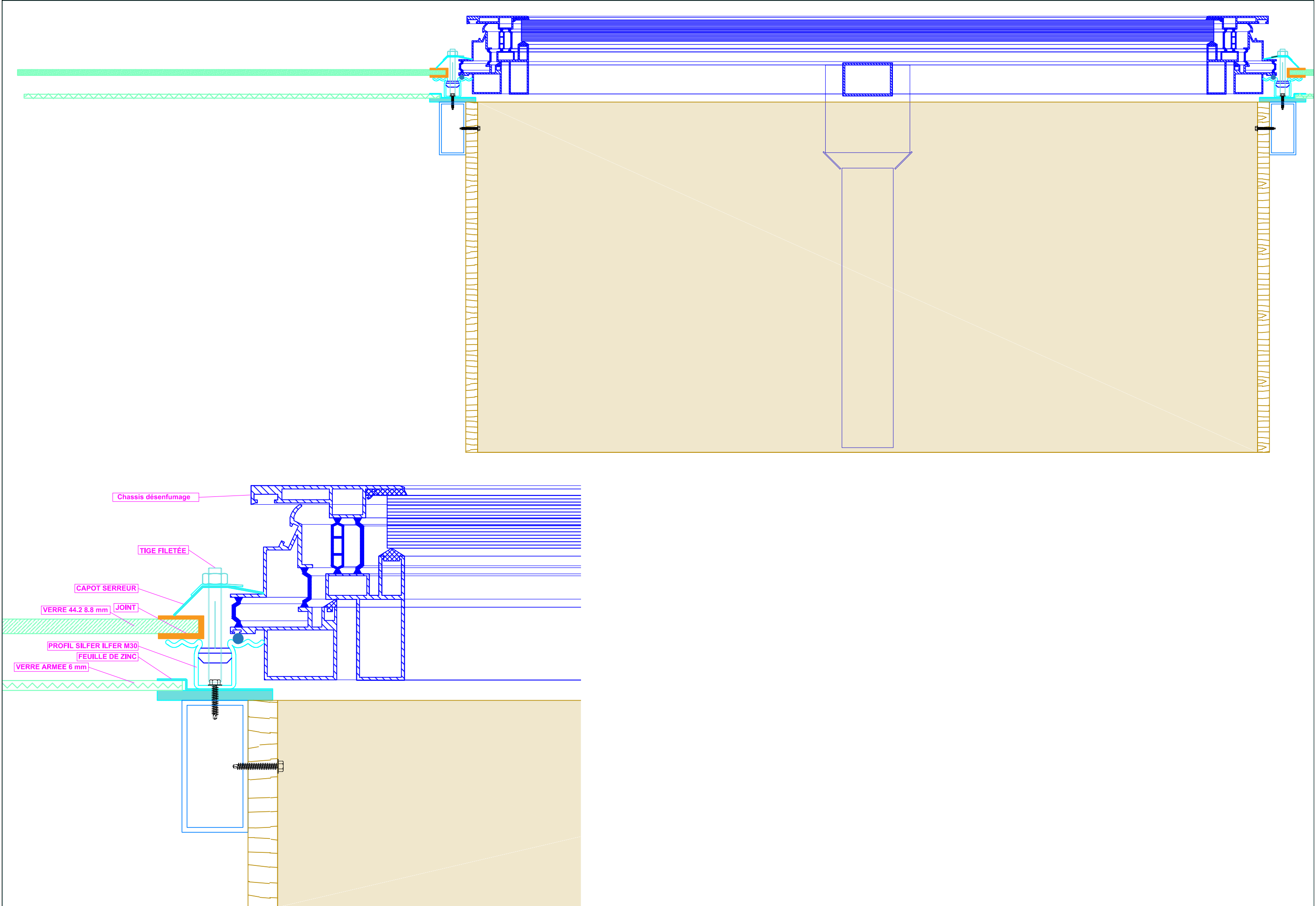
2410



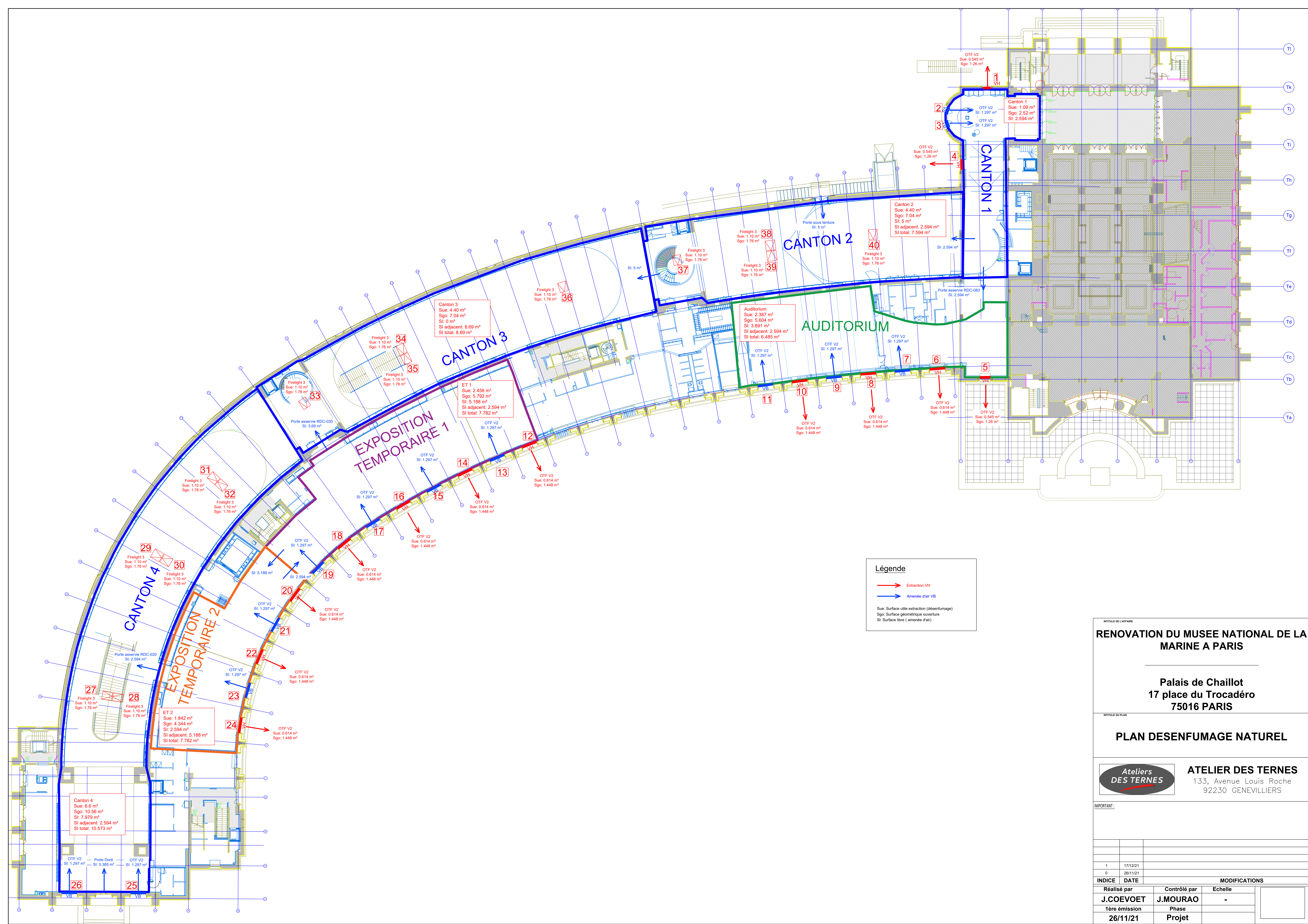












INTITULE DE L'AFFAIRE

**RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA  
MARINE A PARIS**

**Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro  
75016 PARIS**

## PLAN DESENFUMAGE NATUREL

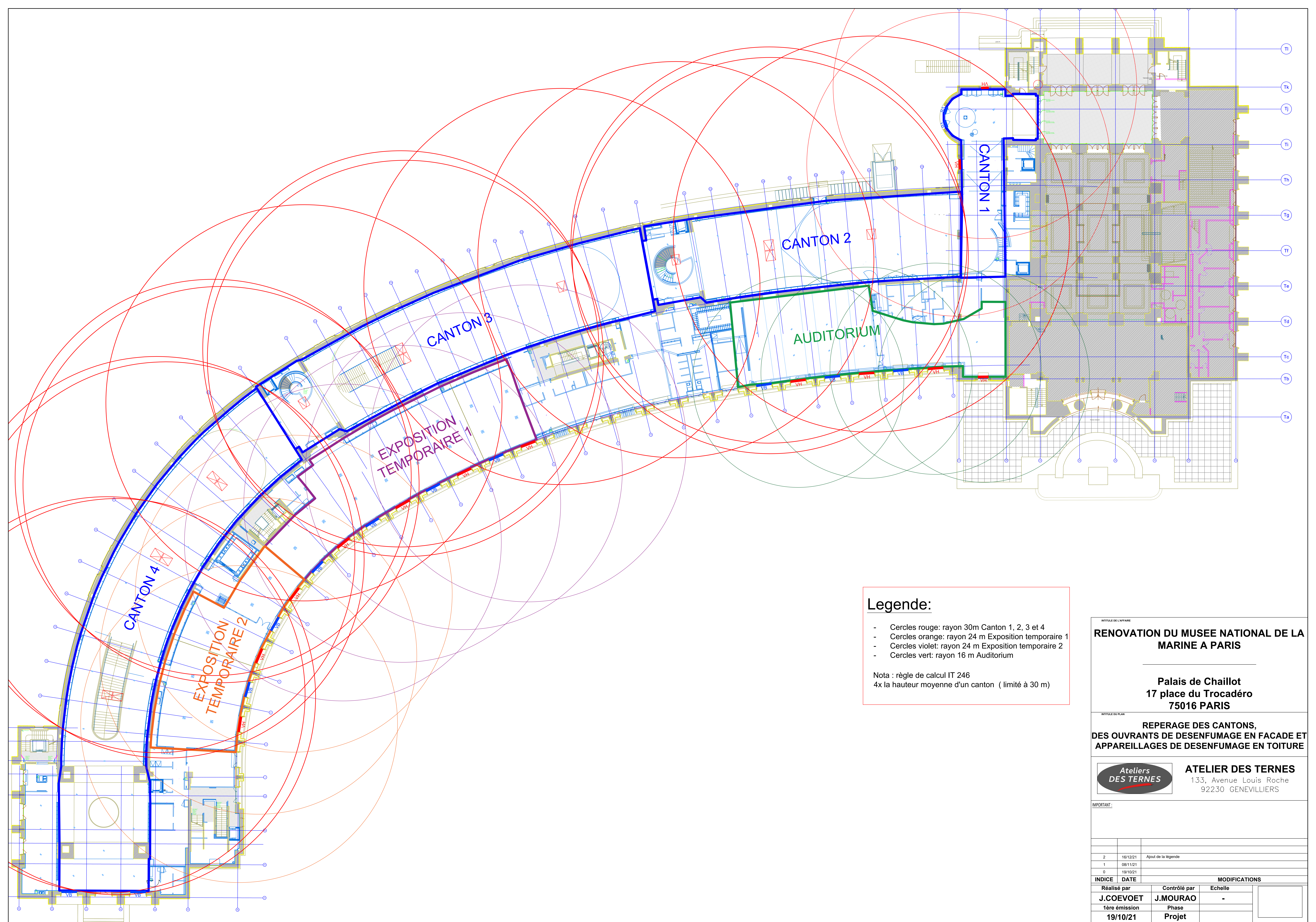


**ATELIER DES TERNES**  
133, Avenue Louis Roche  
92230 GENEVILLIERS

**IMPORTANT:**

1	17/12/21			
0	26/11/21			
<b>INDICE</b>	<b>DATE</b>	<b>MODIFICATIONS</b>		
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle		
<b>J.COEVOET</b>	<b>J.MOURAO</b>	-		
1ère émission	Phase			
<b>26/11/21</b>	<b>Projet</b>			





Legende:

- Cercles rouge: rayon 30m Canton 1, 2, 3 et 4
- Cercles orange: rayon 24 m Exposition temporaire 1
- Cercles violet: rayon 24 m Exposition temporaire 2
- Cercles vert: rayon 16 m Auditorium

Nota : règle de calcul IT 246  
4x la hauteur moyenne d'un canton ( limité à 30 m)

INTITULE DE L'AFFAIRE

RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro  
75016 PARIS

INTITULE DU PLAN

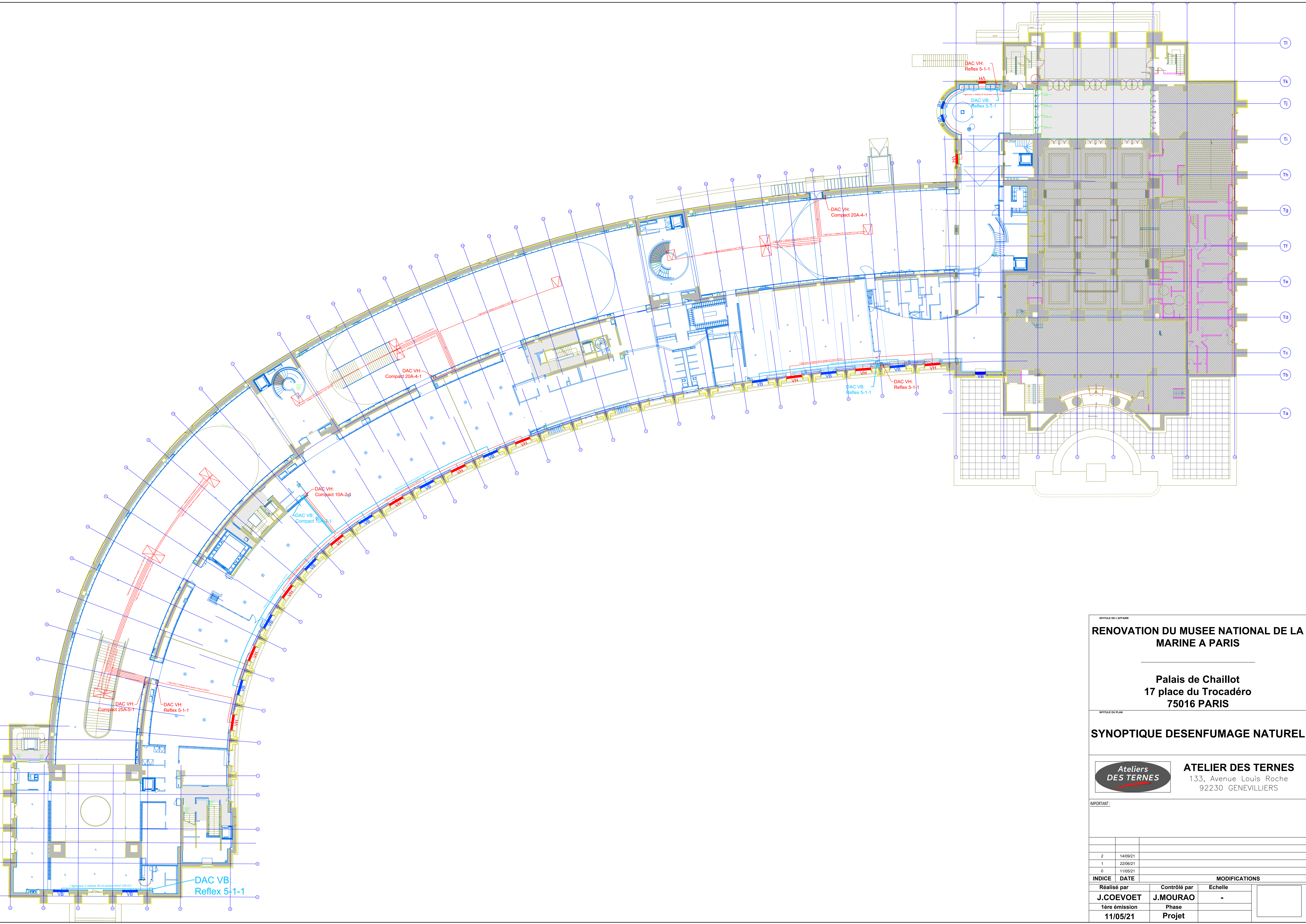
REPERAGE DES CANTONS,  
DES OUVRANTS DE DESENFUMAGE EN FACADE ET  
APPAREILLAGES DE DESENFUMAGE EN TOITURE

ATELIER DES TERNES  
133, Avenue Louis Roche  
92230 GENEVILLIERS

IMPORTANT :

2	16/12/21	Ajout de la légende
1	08/11/21	
0	19/10/21	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
J.COEVOET	J.MOURAO	-
1ère émission	Phase	
19/10/21	Projet	





RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro  
75016 PARIS

SYNOPTIQUE DESENFUMAGE NATUREL



ATELIER DES TERNES  
133, Avenue Louis Roche  
92230 GENEVILLIERS

INDICE			MODIFICATIONS		
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle			
J.COEVOET	J.MOURAO	-			
1ère émission	Phase				
11/05/21	Projet				



Calcul des Extractions d'air Naturelles de désenfumage sur le RDC													
Zone	Surface au sol m2	règle de calcul	SUE exigée minimale m²	DAS de désenfumage									SUE totale ZF m²
				vh 1550 x 1000			vh 995 x 1880 store haut			vh 1279 x 1660			
				Qte	SUE Un	SUE To	Qte	SUE Un	SUE To	Qte	SUE Un	SUE To	
Canton 1	215	n1	1,08	2	0,545	1,26							1,09
Canton 2	546	n2	3,2							4	1,1	4,4	4,4
Canton 3	616	n2	3,6							4	1,1	4,4	4,4
Canton 4	840	n2	4,9							6	1,1	6,6	6,6
Expo temporaire 1	490	n1	2,455				4	0,614	2,456				2,456
Expo temporaire 2	315	n1	1,585				3	0,614	1,842				1,842
Auditorium	414	n1	2,07	1	0,545	0,545	3	0,614	1,842				2,387



#### Calcul n1 : It246

Canton inférieur 1000m<sup>2</sup>

##### Règle de calcul

IT 246 ET détail ci-dessous

1/200 surface au sol en SUE

1 appareil minimum pour 300m<sup>2</sup>

Respect de la règle des 4h avec un rayon maximum 30 m ( voir plan implantation DENFC )

#### Calcul n2 : It246 /DCE

Canton supérieur 1000m<sup>2</sup>

1 appareil minimum pour 300m<sup>2</sup>

Respect de la règle des 4h avec un rayon maximum 30 m ( voir plan implantation DENFC )

Détermination Sue par canton après calcul du taux  $\alpha$  en pourcentage.

Classe du bâtiment : classe 1

- Surface feu : 9m<sup>2</sup> (Af)
- Hauteur de référence =  $(H_h - H_b) / 2 + H_b = H$

$$(13.52 - 10.38) / 2 + 10.38$$

$$H = 11.74m.$$

- Hauteur libre de fumée = Ef
- Ef = 2.74m

#### Calcul de D ( It246)

$$D = \sqrt{\frac{4Af}{\pi}}$$

$$D = 3.39$$

La hauteur libre des fumées est supérieure à D donc peut utiliser la formule relative au petit feu pour le calcul du taux  $\alpha$

$$\alpha_2 = \frac{0.043 \times (H + 1.5\sqrt{Af} - Ef)^{5/2}}{16 \times \sqrt{Ef}}$$

$$\alpha_2 = 1.087$$

La surface utile des évacuations de fumées est obtenue en multipliant la surface de chaque canton par le taux  $\alpha$  et ne doit pas être inférieure à : 1.086m<sup>2</sup>.

#### Calcul du coefficient d'efficacité

$$e = \sqrt{(1 + \Delta H / Ef)}$$

$$\Delta H = -1.965$$

$$Ef = 2.74$$

$$e = 0.53$$

La surface utile des évacuations de fumées doit être minorée par le coefficient e, donc ne doit pas être inférieure à :

$$0.58 \%$$

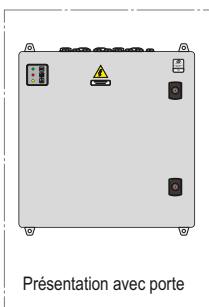

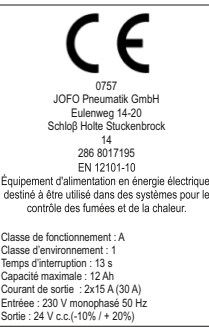

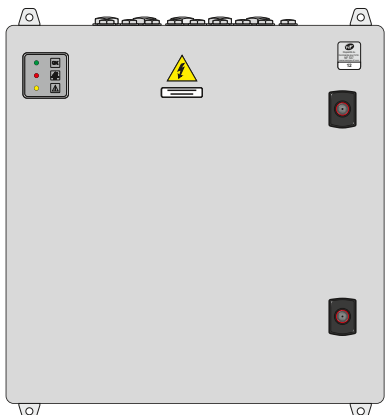

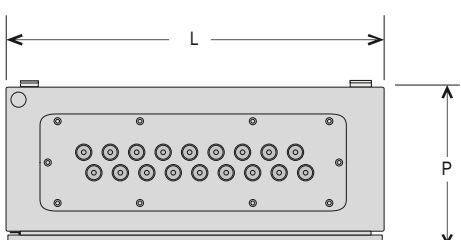

## Note de calcul VB Musée National de la Marine

Calcul des Amenées d'air Naturelles de désenfumage sur le RDC												
Zone	Surface m²	règle de calcul	Sgo total DAS désenfumage m²	vb 995 x 1880			vb 995 x 1880 store bas			SL chassis amenée d'air total ZF hors compléments m²	Eléments qui apportent des m² complémentaires	SL Total m²
				Qte	SL Un	SL To	Qte	SL Un	SL To			
Canton 1 (C1)	215	n3	2,52	2	1,297	2,594				2,594		2,594
Canton 2 (C2)	546	n3	7,04								Apport Porte extérieure sous tenture C2 + canton 1	7,594
Canton 3	616	n3	7,04								5m² ( Porte sous tenture C2) + 2,594m² (C1) =7,594m²	7,594
Canton 4	840	n3	10,56				2	1,297	2,594	2,594	Apport Canton 2 + Expo Temp 1	8,69
Expo temporaire 1 (ET1)	490	n3	5,792				4	1,297	5,188	5,188	5m² (C2) + 3,69 (ET1 porte asservie RDC 030) =8,69m²	10,573
Expo temporaire 2 (ET2)	315	n3	4,344				2	1,297	2,594	2,594	Apport porte accès extérieure (porte SAS porte dorée) C4+ ET2	7,782
Auditorium	414	n3	5,604				3	1,297	3,891	3,891	Apport Expo temp 2	8,688
											Apport air neuf complémentaire ET1	6,485
											Apport air neuf complémentaire canton 1	

### Règle de calcul n3

On doit une surface d'amenée d'air en Surface libre égale ou supérieure à la somme totale des SGO des extractions d'une ZF. ( It246 )

Dans le cas où il n'est pas possible d'avoir la surface libre nécessaire on prend en compte les amenées d'air naturel des cantons adjacents ( It246)

Référence		CENTRALE DE DÉSENFUMAGE ÉLECTRIQUE 24 volts COMPACT 25A-5-1 / 30A-2-1 / 60A-4-1 / 75A-5-1				FICHE TECHNIQUE n°	
CED23024AxxAxD1		Dispositif de Commande Manuelle (DCM);Dispositif de Commande Manuelle Regroupées (DCMR) ; Dispositif Adaptateur de Commande (DAC) à entrée de télécommande Electrique de type impulsif et sortie de télécommande électrique de type permanent.				042 / NF	
		FONCTION DÉSENFUMAGE : OUVERTURE FONCTION AÉRATION : OUVERTURE - FERMETURE				indice G	
<div></div> <div></div> <div></div> <div></div>		<div></div> <div></div> <div></div>				<div>DESCRIPTIF</div> <div><p>Les commandes de désenfumage électrique (D.A.C.) sont destinées à émettre un ordre d'ouverture par émission de courant vers des D.A.S. (Dispositifs Actionnés de Sécurité). Elles permettent l'ouverture des appareils de désenfumage avec une commande par CMSI, DAD, etc.</p><p>Le modèle dispose d'une commande aération ouverture - fermeture. La fonction désenfumage reste toujours prioritaire sur la fonction aération.</p><p>Désignation normative : Dispositif de Commande Manuelle (DCM);Dispositif de Commande Manuelle Regroupées (DCMR) ; Dispositif Adaptateur de Commande (DAC) à entrée de télécommande Electrique de type impulsif et sortie de télécommande électrique de type permanent.</p><p>Étiquette d'identification : 1 - n° de certification (titulaire + site), 2 - désignation normative 3 - code article (variable), 4 - n° de lot (variable), 5 - Entrée et sortie de télécommande.</p><div></div></div>	
		Cotes en mm.					
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES							OPTION(S)
		COMPACT 25A-5-1	COMPACT 30A-2-1	COMPACT 60A-4-1	COMPACT 75A-5-1	Peinture : autres teintes. Coffret inox (lettre « I » en fin de référence) Organe de Sécurité à Manipuler en façade. Interrupteur en façade.	
HAUTEUR (H) (mm)		500	500	500	500		
LARGEUR (L) (mm)		400	400	500	500		
PROFONDEUR (P) (mm)		210	210	210	210		
POIDS		24 Kg	24 Kg	33 Kg	33 Kg		
TENSION DE SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE		24 Vcc (-10%/+20%)					
SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE PAR GROUPE		15A maxi / 24 Vcc	15A maxi / 24 Vcc	15A maxi / 24 Vcc	15A maxi / 24 Vcc		
GROUPE AÉRATION		5	2	4	5		
GROUPE DÉSENFUMAGE		1	1	1	1		
CAPACITÉ NOMINALE BATTERIE		12 Ah	12 Ah	18 Ah	26 Ah		
TENSION NOMINALE BATTERIES		24 Vcc (2 x 12 Vcc)					
MATIÈRE(S) PRINCIPALE(S)		Acier, plastique					
PEINTURE		RAL 7035					
INDICE DE PROTECTION		IP32D					
TEMPÉRATURE D'UTILISATION		- 5°C à +40°C					
ALIMENTATION PRINCIPALE		230 VCA - 50 Hz					
ENTRÉE DE TÉLÉCOMMANDE		24 ou 48 Vcc (-15% / +20%) en rupture ou émission					
FUSIBLES							
SI1 à SI5 FUSIBLE SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE		15A FKS 80 V					
SI6 FUSIBLE CHARGEMENT DE BATTERIES		5A FKS 80 V					
Equipement d'Alimentation en Energie de Sécurité		Conforme à la EN 12101-10					
CODIFICATION		Racine	Tension d'entrée (V)	Tension de sortie (V)	Courant de sortie (A)	Commande aération	Commande désenfumage
		CED	230	24	(A) 25-30-60-75	(A) 2-4-5	(D) 1

Référence	<b>CENTRALE DE DÉSENFUMAGE ÉLECTRIQUE 24 volts COMPACT 25A-5-1 / 30A-2-1 / 60A-4-1 / 75A-5-1</b>	FICHE TECHNIQUE n°
CED23024AxxAx1D	Dispositif de Commande Manuelle (DCM); Dispositif de Commande Manuelle Regroupées (DCMR) ; Dispositif Adaptateur de Commande (DAC) à entrée de télécommande électrique de type impulsif et sortie de télécommande électrique de type permanent.	<b>042 / NF</b>
	FONCTION DÉSENFUMAGE : OUVERTURE FONCTION AÉRATION : OUVERTURE - FERMETURE	indice G

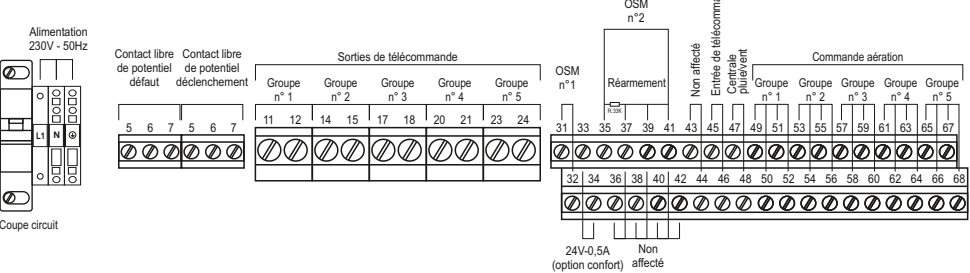
**MISE EN PLACE DE LA CENTRALE**

**FIXATION DU COFFRET**

Choisir le lieu de montage de la centrale de sorte qu'elle soit facilement accessible lors des travaux d'entretien. Le boîtier doit être fixé à un élément stable de la construction. L'installation de la centrale doit être réalisée conformément à la NF S 61-932. La commande de désenfumage doit être installée à l'abri des intempéries, de l'eau, de l'humidité, des chocs et des souillures dues aux projections de toute nature.

**RACCORDEMENT**

Les centrales de désenfumage électrique COMPACT sont munies sur la platine, de borniers sur lesquels il est possible d'effectuer tous les raccordements, qu'ils soient sortants ou entrants. Les câbles sont amenés par des presse-étoupe sur le haut du boîtier. Le schéma ci-dessous représente le bornier le plus complet (celui de la centrale 5 zones aération, 1 zone désenfumage).



**COMMANDE ET AFFICHAGE SUR LA CARTE MÈRE**

- |                                       |   |  |
|---------------------------------------|---|--|
| <b>D</b> - Bouton de déclenchement    | <b>1</b> - Voyant "En service"            | <b>9</b> - Voyant défaut ligne entrée de télécommande      |
| <b>R</b> - Bouton de réinitialisation | <b>2</b> - Voyant déclenchement           | <b>10</b> - Voyant défaut ligne n°1 sortie de télécommande |
| <b>F</b> - Bouton Fermeture           | <b>3</b> - Voyant défaut                  | <b>11</b> - Voyant défaut ligne n°2 sortie de télécommande |
| <b>TV</b> - Bouton Test voyants       | <b>4</b> - Voyant interdiction d'aération | <b>12</b> - Voyant défaut ligne n°3 sortie de télécommande |
|                                       | <b>5</b> - Voyant défaut alimentation     | <b>13</b> - Voyant défaut ligne n°4 sortie de télécommande |
|                                       | <b>6</b> - Voyant défaut batteries        | <b>14</b> - Voyant défaut ligne n°5 sortie de télécommande |
|                                       | <b>7</b> - Non affecté                    | <b>15</b> - Voyant maintenance                             |
|                                       | <b>8</b> - Non affecté                    | <b>16</b> - Voyant système                                 |
| <b>P</b> - Programmateur              |   | <b>17</b> - Voyant pluie et vent                           |

**MISE EN SÉCURITÉ**

Le déclenchement peut être effectué d'une façon manuelle (par exemple, action sur commande déportée de désenfumage), ou automatique en donnant un ordre sur l'entrée de télécommande (par exemple, déclenchement d'un SDAD ou d'un CMSI). Le maintien de la position de sécurité doit être obtenu par construction du DAS.

**REMISE EN SERVICE**

La remise en service doit être effectuée par une personne habilitée (accès niveau 2) au sens du §4 de la norme NF S 61-931. Dans la mesure où cela est nécessaire, il est possible de donner un ordre de fermeture après avoir procédé à la réinitialisation. Dans un premier temps, la réinitialisation de désenfumage est validée à l'aide de la touche « Reset » de la commande déportée de désenfumage ou sur le bouton "R" de la carte mère. Ensuite, il est possible de refermer les exutoires avec les différents interrupteurs pour l'aération ou du bouton "F" de la carte mère. Le mode de désenfumage a toujours priorité sur le mode d'aération. Cela veut dire qu'il est impossible d'exécuter le mode d'aération pendant un déclenchement de désenfumage.

**ENTRETIEN**

**Vérification périodique annuelle :**

- Vérification visuelle de la centrale.
  - Vérifier la tension du secteur 230 V AC.
  - Vérifier l'état des fusibles.
  - Vérifier la charge des batteries.
  - Vérifier le serrage des connexions sur les borniers.
  - Vérifier l'état des câbles (détérioration éventuelle).
  - Vérifier l'ensemble des actionneurs reliés à la centrale (commande déportée de désenfumage, DAD, interrupteurs, etc.).
  - Vérifier l'ensemble des fonctions.
- Les opérations de maintenance doivent faire l'objet d'un enregistrement auprès de l'exploitant.

**Maintenance préventive annuelle :**

L'armoire ne nécessite pas d'entretien particulier dans sa configuration de base, néanmoins un nettoyage régulier permettra de la garder en excellent état. Il est recommandé de procéder à un simple dépoussiérage, l'utilisation de produits diluants est interdite.

**Maintenance tous les 4 ans :**

Remplacer les batteries.

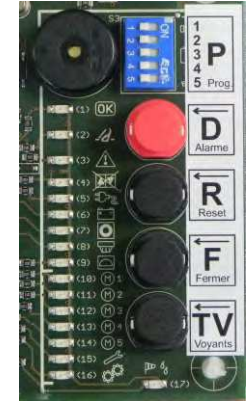
**Maintenance préventive décennale :**

Tous les 10 ans changer la carte mère.

Les opérations de maintenances ci-dessus ne dispensent pas de respecter l'application de la norme NF S 61-933.

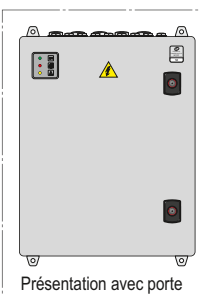

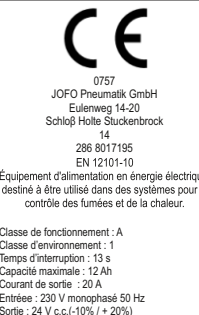

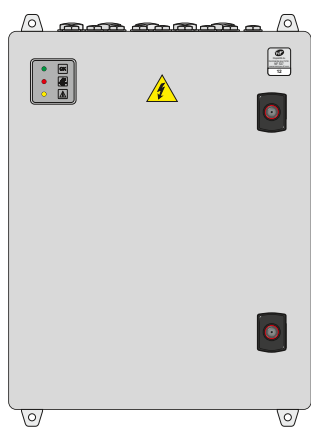

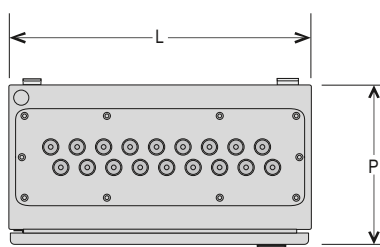



**Seul le personnel ayant suivi une formation sur notre gamme de dispositifs de commande, est habilité à effectuer les opérations de maintenance.**

Commandes et affichages sur la carte mère



Type de Centrale	Consommation en veille	Puissance absorbée
EN230/24 25A-5-1	20,9 W	850 W
EN230/24 30A-2-1	20,9 W	850 W
EN230/24 60A-4-1	35,5 W	1 700 W
EN230/24 75A-5-1	26,4 W	2 150 W

TOUS DROITS RÉSERVÉS. NOS PRODUITS POUVAIENT FAIRE L'OBJET DE MODIFICATIONS.  
CE DOCUMENT NE PEUT ÊTRE CONSIDÉRÉ COMME CONTRACTUEL.  
ORGANISME CERTIFICATEUR : AFNOR CERTIFICATION  
11, avenue Francis de Pressensac - 93071 Saint-Denis La Plaine

Référence		CENTRALE DE DÉSENFUMAGE ÉLECTRIQUE 24 volts COMPACT 10A-2-1 / 10A-4-1 / 20A-4-1		FICHE TECHNIQUE n°																																																																																																																																																			
CED23024Axx(x)AxD1		Dispositif de Commande Manuelle (DCM);Dispositif de Commande Manuelle Regroupées (DCMR) ; Dispositif Adaptateur de Commande (DAC) à entrée de télécommande Electrique de type impulsif et sortie de télécommande électrique de type permanent.		046 / NF																																																																																																																																																			
		FONCTION DÉSENFUMAGE : OUVERTURE FONCTION AÉRATION : OUVERTURE - FERMETURE		indice H																																																																																																																																																			
<div></div> <div></div> <div></div> <div><p>0757 JOFO Pneumatik GmbH Eulenweg 14-20 Schloß Holte Stukenbrock 14 286 8017195 EN 12101-10 Équipement d'alimentation en énergie électrique, destiné à être utilisé dans des systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur.</p><p>Classe de fonctionnement : A Classe d'environnement : 1 Temps d'interruption : 13 s Capacité maximale : 12 Ah Courant de sortie : 20 A Entrée : 230 V monophasé 50 Hz Sortie : 24 V c.c.(-10% / + 20%)</p><p>(pour exemple)</p><div></div></div>		<div></div> <div></div> <div></div>		<div><b>DESRIPTIF</b></div> <div><p>Les commandes de désenfumage électrique (D.A.C.) sont destinées à émettre un ordre d'ouverture par émission de courant vers des D.A.S. (Dispositifs Actionnés de Sécurité). Elles permettent l'ouverture des appareils de désenfumage avec une commande par CMSI, DAD, etc.</p><p>Le modèle dispose d'une commande aération ouverture - fermeture. La fonction désenfumage reste toujours prioritaire sur la fonction aération.</p><p><b>Désignation normative :</b> Dispositif de Commande Manuelle (DCM);Dispositif de Commande Manuelle Regroupées (DCMR) ; Dispositif Adaptateur de Commande (DAC) à entrée de télécommande Electrique de type impulsif et sortie de télécommande électrique de type permanent.</p><p><b>Étiquette d'identification :</b> 1 - n° de certification (titulaire + site), 2 - désignation normative 3 - code article (variable), 4 - n° de lot (variable), 5 - Entrée et sortie de télécommande.</p><div></div></div>																																																																																																																																																			
		Cotes en mm.																																																																																																																																																					
<table><tr><th colspan="5">CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES</th><th colspan="3">OPTION(S)</th></tr><tr><td></td><td>COMPACT 10A-2-1</td><td>COMPACT 10A-4-1</td><td>COMPACT 20A-4-1</td><td></td><td colspan="3" rowspan="10">Peinture : autres teintes. Coffret inox (lettre « I » en fin de référence) Organe de Sécurité à Manipuler en façade. Interrupteur en façade.</td></tr><tr><td>HAUTEUR (H) (mm)</td><td>500</td><td>500</td><td>500</td><td></td></tr><tr><td>LARGEUR (L) (mm)</td><td>400</td><td>400</td><td>400</td><td></td></tr><tr><td>PROFONDEUR (P) (mm)</td><td>210</td><td>210</td><td>210</td><td></td></tr><tr><td>POIDS</td><td>21 Kg</td><td>22 Kg</td><td>22 Kg</td><td></td></tr><tr><td>TENSION DE SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE</td><td colspan="3">24 Vcc (-10%/+20%)</td><td></td></tr><tr><td>SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE PAR GROUPE</td><td>10A maxi / 24 Vcc</td><td>10A maxi / 24 Vcc</td><td>15A maxi / 24 Vcc</td><td></td></tr><tr><td>GROUPE AÉRATION</td><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td></td></tr><tr><td>GROUPE DÉSENFUMAGE</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>CAPACITÉ NOMINALE BATTERIE</td><td>7Ah</td><td>7Ah</td><td>7 Ah</td><td></td></tr><tr><td>TENSION NOMINALE BATTERIES</td><td colspan="3">24 Vcc (2 x 12 Vcc)</td><td></td><td colspan="3" rowspan="5">ACCESSOIRES</td></tr><tr><td>MATIÈRE(S) PRINCIPALE(S)</td><td colspan="3">Acier, plastique</td><td></td></tr><tr><td>PEINTURE</td><td colspan="3">RAL 7035</td><td></td></tr><tr><td>INDICE DE PROTECTION</td><td colspan="3">IP32D</td><td></td></tr><tr><td>TEMPÉRATURE D'UTILISATION</td><td colspan="3">- 5°C à +40°C</td><td></td></tr><tr><td>ALIMENTATION PRINCIPALE</td><td colspan="3">230 VCA - 50 Hz</td><td></td><td colspan="3" rowspan="6">RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION NF 537</td></tr><tr><td>ENTRÉE DE TÉLÉCOMMANDE</td><td colspan="3">24 ou 48 Vcc (-15% / +20%) en rupture ou émission</td><td></td></tr><tr><td>FUSIBLES</td><td colspan="3"></td><td></td></tr><tr><td>SI1 à SI5 FUSIBLE SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE</td><td colspan="3">15A FKS 80 V</td><td></td></tr><tr><td>SI6 FUSIBLE CHARGEMENT DE BATTERIES</td><td colspan="3">5A FKS 80 V</td><td></td></tr><tr><td>Equipement d'Alimentation en Energie de Sécurité</td><td colspan="3">Conforme à la EN 12101-10</td><td></td></tr><tr><td colspan="5"></td><td colspan="3" rowspan="2">Caractéristiques certifiées essentielles - <b>Fonctionnalité</b> vérifiée permettant d'attester l'aptitude à l'emploi et les performances des DAC/DCM/DCMR conformément aux exigences de la norme NF S61-938 d'août 2022. - <b>Efficacité</b> vérifiée par des essais d'endurance (sauf pour les DAC à sortie électrique de type permanent). - <b>Affichage</b> des éléments d'identification sur la notice technique qui accompagne obligatoirement toute livraison des DAC/DCM/DCMR certifiés NF.</td></tr><tr><td>CODIFICATION</td><td>Racine</td><td>Tension d'entrée (V)</td><td>Tension de sortie (V)</td><td>Courant de sortie (A)</td><td>Nbre de sorties (pour la 10A)</td><td>Commande aération</td><td>Commande désenfumage</td></tr><tr><td></td><td>CED</td><td>230</td><td>24</td><td>(A) 10-20</td><td>(2 ou 4)</td><td>(A) 2-4</td><td>(D) 1</td></tr></table>				CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES					OPTION(S)				COMPACT 10A-2-1	COMPACT 10A-4-1	COMPACT 20A-4-1		Peinture : autres teintes. Coffret inox (lettre « I » en fin de référence) Organe de Sécurité à Manipuler en façade. Interrupteur en façade.			HAUTEUR (H) (mm)	500	500	500		LARGEUR (L) (mm)	400	400	400		PROFONDEUR (P) (mm)	210	210	210		POIDS	21 Kg	22 Kg	22 Kg		TENSION DE SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE	24 Vcc (-10%/+20%)				SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE PAR GROUPE	10A maxi / 24 Vcc	10A maxi / 24 Vcc	15A maxi / 24 Vcc		GROUPE AÉRATION	2	4	4		GROUPE DÉSENFUMAGE	1	1	1		CAPACITÉ NOMINALE BATTERIE	7Ah	7Ah	7 Ah		TENSION NOMINALE BATTERIES	24 Vcc (2 x 12 Vcc)				ACCESSOIRES			MATIÈRE(S) PRINCIPALE(S)	Acier, plastique				PEINTURE	RAL 7035				INDICE DE PROTECTION	IP32D				TEMPÉRATURE D'UTILISATION	- 5°C à +40°C				ALIMENTATION PRINCIPALE	230 VCA - 50 Hz				RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION NF 537			ENTRÉE DE TÉLÉCOMMANDE	24 ou 48 Vcc (-15% / +20%) en rupture ou émission				FUSIBLES					SI1 à SI5 FUSIBLE SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE	15A FKS 80 V				SI6 FUSIBLE CHARGEMENT DE BATTERIES	5A FKS 80 V				Equipement d'Alimentation en Energie de Sécurité	Conforme à la EN 12101-10									Caractéristiques certifiées essentielles - <b>Fonctionnalité</b> vérifiée permettant d'attester l'aptitude à l'emploi et les performances des DAC/DCM/DCMR conformément aux exigences de la norme NF S61-938 d'août 2022. - <b>Efficacité</b> vérifiée par des essais d'endurance (sauf pour les DAC à sortie électrique de type permanent). - <b>Affichage</b> des éléments d'identification sur la notice technique qui accompagne obligatoirement toute livraison des DAC/DCM/DCMR certifiés NF.			CODIFICATION	Racine	Tension d'entrée (V)	Tension de sortie (V)	Courant de sortie (A)	Nbre de sorties (pour la 10A)	Commande aération	Commande désenfumage		CED	230	24	(A) 10-20	(2 ou 4)	(A) 2-4	(D) 1	<div></div> <div>UNITÉ DE FABRICATION •ISO 9001 •anerkannte Produkte •anerkannte Systeme</div>	
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES					OPTION(S)																																																																																																																																																		
	COMPACT 10A-2-1	COMPACT 10A-4-1	COMPACT 20A-4-1		Peinture : autres teintes. Coffret inox (lettre « I » en fin de référence) Organe de Sécurité à Manipuler en façade. Interrupteur en façade.																																																																																																																																																		
HAUTEUR (H) (mm)	500	500	500																																																																																																																																																				
LARGEUR (L) (mm)	400	400	400																																																																																																																																																				
PROFONDEUR (P) (mm)	210	210	210																																																																																																																																																				
POIDS	21 Kg	22 Kg	22 Kg																																																																																																																																																				
TENSION DE SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE	24 Vcc (-10%/+20%)																																																																																																																																																						
SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE PAR GROUPE	10A maxi / 24 Vcc	10A maxi / 24 Vcc	15A maxi / 24 Vcc																																																																																																																																																				
GROUPE AÉRATION	2	4	4																																																																																																																																																				
GROUPE DÉSENFUMAGE	1	1	1																																																																																																																																																				
CAPACITÉ NOMINALE BATTERIE	7Ah	7Ah	7 Ah																																																																																																																																																				
TENSION NOMINALE BATTERIES	24 Vcc (2 x 12 Vcc)				ACCESSOIRES																																																																																																																																																		
MATIÈRE(S) PRINCIPALE(S)	Acier, plastique																																																																																																																																																						
PEINTURE	RAL 7035																																																																																																																																																						
INDICE DE PROTECTION	IP32D																																																																																																																																																						
TEMPÉRATURE D'UTILISATION	- 5°C à +40°C																																																																																																																																																						
ALIMENTATION PRINCIPALE	230 VCA - 50 Hz				RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION NF 537																																																																																																																																																		
ENTRÉE DE TÉLÉCOMMANDE	24 ou 48 Vcc (-15% / +20%) en rupture ou émission																																																																																																																																																						
FUSIBLES																																																																																																																																																							
SI1 à SI5 FUSIBLE SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE	15A FKS 80 V																																																																																																																																																						
SI6 FUSIBLE CHARGEMENT DE BATTERIES	5A FKS 80 V																																																																																																																																																						
Equipement d'Alimentation en Energie de Sécurité	Conforme à la EN 12101-10																																																																																																																																																						
					Caractéristiques certifiées essentielles - <b>Fonctionnalité</b> vérifiée permettant d'attester l'aptitude à l'emploi et les performances des DAC/DCM/DCMR conformément aux exigences de la norme NF S61-938 d'août 2022. - <b>Efficacité</b> vérifiée par des essais d'endurance (sauf pour les DAC à sortie électrique de type permanent). - <b>Affichage</b> des éléments d'identification sur la notice technique qui accompagne obligatoirement toute livraison des DAC/DCM/DCMR certifiés NF.																																																																																																																																																		
CODIFICATION	Racine	Tension d'entrée (V)	Tension de sortie (V)	Courant de sortie (A)				Nbre de sorties (pour la 10A)	Commande aération	Commande désenfumage																																																																																																																																													
	CED	230	24	(A) 10-20	(2 ou 4)	(A) 2-4	(D) 1																																																																																																																																																
Téléphone : 01 48 60 15 53 - Télécopie : 01 48 60 26 70 E-mail : contact@jofo.fr - Site internet : http://www.jofo.fr						ZA Central Parc - 7, allée du Sanglier 93421 VILLEPINTE CEDEX		1 2																																																																																																																																															



Référence	<b>CENTRALE DE DÉSENFUMAGE ÉLECTRIQUE 24 volts COMPACT 10A-2-1 / 10A-4-1 / 20A-4-1</b>	FICHE TECHNIQUE n°
CED23024Axx(x)Ax1D	Dispositif de Commande Manuelle (DCM); Dispositif de Commande Manuelle Regroupées (DCMR) ; Dispositif Adaptateur de Commande (DAC) à entrée de télécommande Électrique de type impulsionnel et sortie de télécommande électrique de type permanent.	<b>046 / NF</b>
	FONCTION DÉSENFUMAGE : OUVERTURE FONCTION AÉRATION : OUVERTURE - FERMETURE	indice H

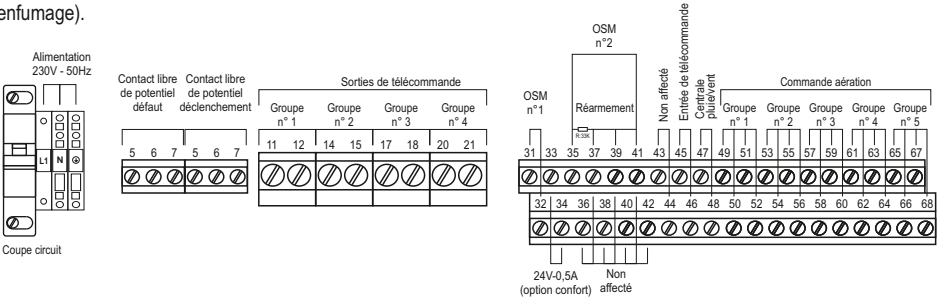
MISE EN PLACE DE LA CENTRALE

FIXATION DU COFFRET

Choisir le lieu de montage de la centrale de sorte qu'elle soit facilement accessible lors des travaux d'entretien. Le boîtier doit être fixé à un élément stable de la construction. L'installation de la centrale doit être réalisée conformément à la NF S 61-932. La commande de désenfumage doit être installée à l'abri des intempéries, de l'eau, de l'humidité, des chocs et des souillures dues aux projections de toute nature.

RACCORDEMENT

Les centrales de désenfumage électrique COMPACT sont munies sur la platine, de borniers sur lesquels il est possible d'effectuer tous les raccordements, qu'ils soient sortants ou entrants. Les câbles sont amenés par des presse-étoupe sur le haut du boîtier. Le schéma ci-dessous représente le bornier le plus complet (celui de la centrale 5 zones aération, 1 zone désenfumage).



COMMANDE ET AFFICHAGE SUR LA CARTE MÈRE

- D - Bouton de déclenchement

R - Bouton de réinitialisation

F - Bouton Fermeture

TV - Bouton Test voyants

P - Programmateur
- 1 - Voyant "En service"

2 - Voyant déclenchement

3 - Voyant défaut

4 - Voyant interdiction d'aération

5 - Voyant défaut alimentation

6 - Voyant défaut batteries

7 - Non affecté

8 - Non affecté
- 9 - Voyant défaut ligne entrée de télécommande

10 - Voyant défaut ligne n°1 sortie de télécommande

11 - Voyant défaut ligne n°2 sortie de télécommande

12 - Voyant défaut ligne n°3 sortie de télécommande

13 - Voyant défaut ligne n°4 sortie de télécommande

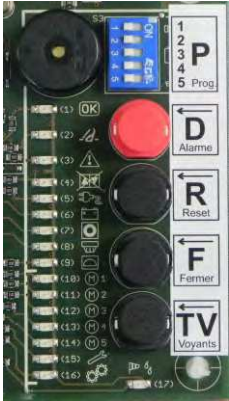
14 - Voyant défaut ligne n°5 sortie de télécommande

15 - Voyant maintenance

16 - Voyant système

17 - Voyant pluie et vent

Commandes et affichages sur la carte mère



Type de Centrale	Consommation en veille	Puissance absorbée
EN230/24 10A-2-1	15 W	550 W
EN230/24 10A-4-1	15 W	550 W
EN230/24 20A-4-1	20,9 W	850 W

MISE EN SÉCURITÉ

Le déclenchement peut être effectué d'une façon manuelle (par exemple, action sur commande déportée de désenfumage), ou automatique en donnant un ordre sur l'entrée de télécommande (par exemple, déclenchement d'un SDAD ou d'un CMSI).

REMISE EN SERVICE

La remise en service doit être effectuée par une personne habilitée (accès niveau 2) au sens du §4 de la norme NF S 61-931. Dans la mesure où cela est nécessaire, il est possible de donner un ordre de fermeture après avoir procédé à la réinitialisation. Dans un premier temps, la réinitialisation de désenfumage est validée à l'aide de la touche « Reset » de la commande déportée de désenfumage ou sur le bouton "R" de la carte mère. Ensuite, il est possible de refermer les exutoires avec les différents interrupteurs pour l'aération ou du bouton "F" de la carte mère. Le mode de désenfumage a toujours priorité sur le mode d'aération. Cela veut dire qu'il est impossible d'exécuter le mode d'aération pendant un déclenchement de désenfumage.

ENTRETIEN

- Vérification périodique annuelle :**

  - Vérification visuelle de la centrale.
  - Vérifier la tension du secteur 230 VAC.
  - Vérifier l'état des fusibles.
  - Vérifier la charge des batteries.
  - Vérifier le serrage des connexions sur les borniers.
  - Vérifier l'état des câbles (détérioration éventuelle).
  - Vérifier l'ensemble des actionneurs reliés à la centrale (commande déportée de désenfumage, DAD, interrupteurs, etc.).
  - Vérifier l'ensemble des fonctions.

Les opérations de maintenance doivent faire l'objet d'un enregistrement auprès de l'exploitant.
- Maintenance préventive annuelle :**

L'armoire ne nécessite pas d'entretien particulier dans sa configuration de base, néanmoins un nettoyage régulier permettra de la garder en excellent état. Il est recommandé de procéder à un simple dépoussiérage, l'utilisation de produits diluants est interdite.
- Maintenance tous les 4 ans :**

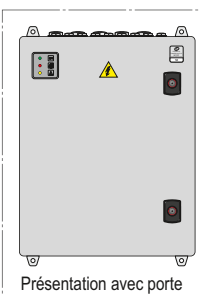

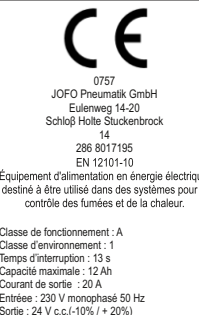

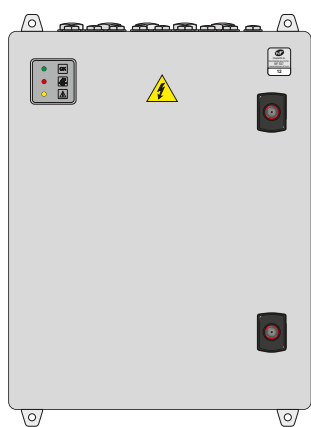

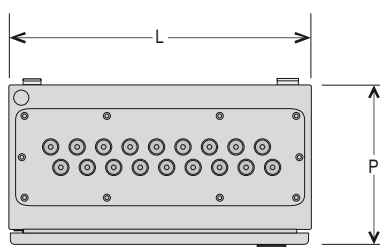




Remplacer les batteries.
- Maintenance préventive décennale :**

Tous les 10 ans changer la carte mère.

Les opérations de maintenances ci-dessus ne dispensent pas de respecter l'application de la norme NF S 61-933.

Seul le personnel ayant suivi une formation sur notre gamme de dispositifs de commande, est habilité à effectuer les opérations de maintenance.

TOUS DROITS RÉSERVÉS. NOS PRODUITS POUVAIENT FAIRE L'OBJET DE MODIFICATIONS.  
CE DOCUMENT NE PEUT ÊTRE CONSIDÉRÉ COMME CONTRACTUEL  
ORGANISME CERTIFICATEUR : AFNOR CERTIFICATION  
11, avenue Francis de Pressensac - 93071 Saint-Denis La Plaine

Référence		CENTRALE DE DÉSENFUMAGE ÉLECTRIQUE 24 volts COMPACT 10A-2-1 / 10A-4-1 / 20A-4-1		FICHE TECHNIQUE n°																																																																																																																																																										
CED23024Axx(x)AxD1		Dispositif de Commande Manuelle (DCM);Dispositif de Commande Manuelle Regroupées (DCMR) ; Dispositif Adaptateur de Commande (DAC) à entrée de télécommande Electrique de type impulsif et sortie de télécommande électrique de type permanent.		046 / NF																																																																																																																																																										
		FONCTION DÉSENFUMAGE : OUVERTURE FONCTION AÉRATION : OUVERTURE - FERMETURE		indice H																																																																																																																																																										
<div></div> <div></div> <div></div> <div><p>Manuel Technique</p></div>		<div></div> <div></div> <div></div>		<div><p><b>DESRIPTIF</b></p><p>Les commandes de désenfumage électrique (D.A.C.) sont destinées à émettre un ordre d'ouverture par émission de courant vers des D.A.S. (Dispositifs Actionnés de Sécurité). Elles permettent l'ouverture des appareils de désenfumage avec une commande par CMSI, DAD, etc.</p><p>Le modèle dispose d'une commande aération ouverture - fermeture. La fonction désenfumage reste toujours prioritaire sur la fonction aération.</p><p>Désignation normative : Dispositif de Commande Manuelle (DCM);Dispositif de Commande Manuelle Regroupées (DCMR) ; Dispositif Adaptateur de Commande (DAC) à entrée de télécommande Electrique de type impulsif et sortie de télécommande électrique de type permanent.</p><p>Étiquette d'identification : 1 - n° de certification (titulaire + site), 2 - désignation normative 3 - code article (variable), 4 - n° de lot (variable), 5 - Entrée et sortie de télécommande.</p><div></div></div>																																																																																																																																																										
		Cotes en mm.																																																																																																																																																												
<table><tr><th colspan="5">CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES</th><th colspan="3">OPTION(S)</th></tr><tr><td></td><td>COMPACT 10A-2-1</td><td>COMPACT 10A-4-1</td><td>COMPACT 20A-4-1</td><td></td><td colspan="3" rowspan="10">Peinture : autres teintes. Coffret inox (lettre « I » en fin de référence) Organe de Sécurité à Manipuler en façade. Interrupteur en façade.</td></tr><tr><td>HAUTEUR (H) (mm)</td><td>500</td><td>500</td><td>500</td><td></td></tr><tr><td>LARGEUR (L) (mm)</td><td>400</td><td>400</td><td>400</td><td></td></tr><tr><td>PROFONDEUR (P) (mm)</td><td>210</td><td>210</td><td>210</td><td></td></tr><tr><td>POIDS</td><td>21 Kg</td><td>22 Kg</td><td>22 Kg</td><td></td></tr><tr><td>TENSION DE SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE</td><td colspan="3">24 Vcc (-10%/+20%)</td><td></td></tr><tr><td>SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE PAR GROUPE</td><td>10A maxi / 24 Vcc</td><td>10A maxi / 24 Vcc</td><td>15A maxi / 24 Vcc</td><td></td></tr><tr><td>GROUPE AÉRATION</td><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td></td></tr><tr><td>GROUPE DÉSENFUMAGE</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>CAPACITÉ NOMINALE BATTERIE</td><td>7Ah</td><td>7Ah</td><td>7 Ah</td><td></td></tr><tr><td>TENSION NOMINALE BATTERIES</td><td colspan="3">24 Vcc (2 x 12 Vcc)</td><td></td><td colspan="3" rowspan="5">Batteries. Interrupteur. Fusible. Clé.</td></tr><tr><td>MATIÈRE(S) PRINCIPALE(S)</td><td colspan="3">Acier, plastique</td><td></td></tr><tr><td>PEINTURE</td><td colspan="3">RAL 7035</td><td></td></tr><tr><td>INDICE DE PROTECTION</td><td colspan="3">IP32D</td><td></td></tr><tr><td>TEMPÉRATURE D'UTILISATION</td><td colspan="3">- 5°C à +40°C</td><td></td></tr><tr><td>ALIMENTATION PRINCIPALE</td><td colspan="3">230 VCA - 50 Hz</td><td></td><td colspan="3" rowspan="6">RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION NF 537  Caractéristiques certifiées essentielles - <b>Fonctionnalité</b> vérifiée permettant d'attester l'aptitude à l'emploi et les performances des DAC/DCM/DCMR conformément aux exigences de la norme NF S61-938 d'août 2022. - <b>Efficacité</b> vérifiée par des essais d'endurance (sauf pour les DAC à sortie électrique de type permanent). - <b>Affichage</b> des éléments d'identification sur la notice technique qui accompagne obligatoirement toute livraison des DAC/DCM/DCMR certifiés NF.</td></tr><tr><td>ENTRÉE DE TÉLÉCOMMANDE</td><td colspan="3">24 ou 48 Vcc (-15% / +20%) en rupture ou émission</td><td></td></tr><tr><td>FUSIBLES</td><td colspan="3"></td><td></td></tr><tr><td>SI1 à SI5 FUSIBLE SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE</td><td colspan="3">15A FKS 80 V</td><td></td></tr><tr><td>SI6 FUSIBLE CHARGEMENT DE BATTERIES</td><td colspan="3">5A FKS 80 V</td><td></td></tr><tr><td>Equipement d'Alimentation en Energie de Sécurité</td><td colspan="3">Conforme à la EN 12101-10</td><td></td></tr><tr><td colspan="5"><table><tr><th>CODIFICATION</th><th>Racine</th><th>Tension d'entrée (V)</th><th>Tension de sortie (V)</th><th>Courant de sortie (A)</th><th>Nbre de sorties (pour la 10A)</th><th>Commande aération</th><th>Commande désenfumage</th></tr><tr><td></td><td>CED</td><td>230</td><td>24</td><td>(A) 10-20</td><td>(2 ou 4)</td><td>(A) 2-4</td><td>(D) 1</td></tr></table></td><td colspan="3"><div></div><div>UNITÉ DE FABRICATION •ISO 9001 •anerkannte Produkte •anerkannte Systeme</div></td></tr><tr><td colspan="5">Téléphone : 01 48 60 15 53 - Télécopie : 01 48 60 26 70 E-mail : contact@jofo.fr - Site internet : http://www.jofo.fr</td><td colspan="3">ZA Central Parc - 7, allée du Sanglier 93421 VILLEPINTE CEDEX</td><td>1 2</td></tr></table>				CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES					OPTION(S)				COMPACT 10A-2-1	COMPACT 10A-4-1	COMPACT 20A-4-1		Peinture : autres teintes. Coffret inox (lettre « I » en fin de référence) Organe de Sécurité à Manipuler en façade. Interrupteur en façade.			HAUTEUR (H) (mm)	500	500	500		LARGEUR (L) (mm)	400	400	400		PROFONDEUR (P) (mm)	210	210	210		POIDS	21 Kg	22 Kg	22 Kg		TENSION DE SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE	24 Vcc (-10%/+20%)				SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE PAR GROUPE	10A maxi / 24 Vcc	10A maxi / 24 Vcc	15A maxi / 24 Vcc		GROUPE AÉRATION	2	4	4		GROUPE DÉSENFUMAGE	1	1	1		CAPACITÉ NOMINALE BATTERIE	7Ah	7Ah	7 Ah		TENSION NOMINALE BATTERIES	24 Vcc (2 x 12 Vcc)				Batteries. Interrupteur. Fusible. Clé.			MATIÈRE(S) PRINCIPALE(S)	Acier, plastique				PEINTURE	RAL 7035				INDICE DE PROTECTION	IP32D				TEMPÉRATURE D'UTILISATION	- 5°C à +40°C				ALIMENTATION PRINCIPALE	230 VCA - 50 Hz				RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION NF 537  Caractéristiques certifiées essentielles - <b>Fonctionnalité</b> vérifiée permettant d'attester l'aptitude à l'emploi et les performances des DAC/DCM/DCMR conformément aux exigences de la norme NF S61-938 d'août 2022. - <b>Efficacité</b> vérifiée par des essais d'endurance (sauf pour les DAC à sortie électrique de type permanent). - <b>Affichage</b> des éléments d'identification sur la notice technique qui accompagne obligatoirement toute livraison des DAC/DCM/DCMR certifiés NF.			ENTRÉE DE TÉLÉCOMMANDE	24 ou 48 Vcc (-15% / +20%) en rupture ou émission				FUSIBLES					SI1 à SI5 FUSIBLE SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE	15A FKS 80 V				SI6 FUSIBLE CHARGEMENT DE BATTERIES	5A FKS 80 V				Equipement d'Alimentation en Energie de Sécurité	Conforme à la EN 12101-10				<table><tr><th>CODIFICATION</th><th>Racine</th><th>Tension d'entrée (V)</th><th>Tension de sortie (V)</th><th>Courant de sortie (A)</th><th>Nbre de sorties (pour la 10A)</th><th>Commande aération</th><th>Commande désenfumage</th></tr><tr><td></td><td>CED</td><td>230</td><td>24</td><td>(A) 10-20</td><td>(2 ou 4)</td><td>(A) 2-4</td><td>(D) 1</td></tr></table>					CODIFICATION	Racine	Tension d'entrée (V)	Tension de sortie (V)	Courant de sortie (A)	Nbre de sorties (pour la 10A)	Commande aération	Commande désenfumage		CED	230	24	(A) 10-20	(2 ou 4)	(A) 2-4	(D) 1	<div></div> <div>UNITÉ DE FABRICATION •ISO 9001 •anerkannte Produkte •anerkannte Systeme</div>			Téléphone : 01 48 60 15 53 - Télécopie : 01 48 60 26 70 E-mail : contact@jofo.fr - Site internet : http://www.jofo.fr					ZA Central Parc - 7, allée du Sanglier 93421 VILLEPINTE CEDEX			1 2
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES					OPTION(S)																																																																																																																																																									
	COMPACT 10A-2-1	COMPACT 10A-4-1	COMPACT 20A-4-1		Peinture : autres teintes. Coffret inox (lettre « I » en fin de référence) Organe de Sécurité à Manipuler en façade. Interrupteur en façade.																																																																																																																																																									
HAUTEUR (H) (mm)	500	500	500																																																																																																																																																											
LARGEUR (L) (mm)	400	400	400																																																																																																																																																											
PROFONDEUR (P) (mm)	210	210	210																																																																																																																																																											
POIDS	21 Kg	22 Kg	22 Kg																																																																																																																																																											
TENSION DE SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE	24 Vcc (-10%/+20%)																																																																																																																																																													
SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE PAR GROUPE	10A maxi / 24 Vcc	10A maxi / 24 Vcc	15A maxi / 24 Vcc																																																																																																																																																											
GROUPE AÉRATION	2	4	4																																																																																																																																																											
GROUPE DÉSENFUMAGE	1	1	1																																																																																																																																																											
CAPACITÉ NOMINALE BATTERIE	7Ah	7Ah	7 Ah																																																																																																																																																											
TENSION NOMINALE BATTERIES	24 Vcc (2 x 12 Vcc)				Batteries. Interrupteur. Fusible. Clé.																																																																																																																																																									
MATIÈRE(S) PRINCIPALE(S)	Acier, plastique																																																																																																																																																													
PEINTURE	RAL 7035																																																																																																																																																													
INDICE DE PROTECTION	IP32D																																																																																																																																																													
TEMPÉRATURE D'UTILISATION	- 5°C à +40°C																																																																																																																																																													
ALIMENTATION PRINCIPALE	230 VCA - 50 Hz				RÉFÉRENTIEL DE CERTIFICATION NF 537  Caractéristiques certifiées essentielles - <b>Fonctionnalité</b> vérifiée permettant d'attester l'aptitude à l'emploi et les performances des DAC/DCM/DCMR conformément aux exigences de la norme NF S61-938 d'août 2022. - <b>Efficacité</b> vérifiée par des essais d'endurance (sauf pour les DAC à sortie électrique de type permanent). - <b>Affichage</b> des éléments d'identification sur la notice technique qui accompagne obligatoirement toute livraison des DAC/DCM/DCMR certifiés NF.																																																																																																																																																									
ENTRÉE DE TÉLÉCOMMANDE	24 ou 48 Vcc (-15% / +20%) en rupture ou émission																																																																																																																																																													
FUSIBLES																																																																																																																																																														
SI1 à SI5 FUSIBLE SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE	15A FKS 80 V																																																																																																																																																													
SI6 FUSIBLE CHARGEMENT DE BATTERIES	5A FKS 80 V																																																																																																																																																													
Equipement d'Alimentation en Energie de Sécurité	Conforme à la EN 12101-10																																																																																																																																																													
<table><tr><th>CODIFICATION</th><th>Racine</th><th>Tension d'entrée (V)</th><th>Tension de sortie (V)</th><th>Courant de sortie (A)</th><th>Nbre de sorties (pour la 10A)</th><th>Commande aération</th><th>Commande désenfumage</th></tr><tr><td></td><td>CED</td><td>230</td><td>24</td><td>(A) 10-20</td><td>(2 ou 4)</td><td>(A) 2-4</td><td>(D) 1</td></tr></table>					CODIFICATION	Racine	Tension d'entrée (V)	Tension de sortie (V)	Courant de sortie (A)	Nbre de sorties (pour la 10A)	Commande aération	Commande désenfumage		CED	230	24	(A) 10-20	(2 ou 4)	(A) 2-4	(D) 1	<div></div> <div>UNITÉ DE FABRICATION •ISO 9001 •anerkannte Produkte •anerkannte Systeme</div>																																																																																																																																									
CODIFICATION	Racine	Tension d'entrée (V)	Tension de sortie (V)	Courant de sortie (A)	Nbre de sorties (pour la 10A)	Commande aération	Commande désenfumage																																																																																																																																																							
	CED	230	24	(A) 10-20	(2 ou 4)	(A) 2-4	(D) 1																																																																																																																																																							
Téléphone : 01 48 60 15 53 - Télécopie : 01 48 60 26 70 E-mail : contact@jofo.fr - Site internet : http://www.jofo.fr					ZA Central Parc - 7, allée du Sanglier 93421 VILLEPINTE CEDEX			1 2																																																																																																																																																						

Référence	<b>CENTRALE DE DÉSENFUMAGE ÉLECTRIQUE 24 volts COMPACT 10A-2-1 / 10A-4-1 / 20A-4-1</b>	FICHE TECHNIQUE n°
CED23024Axx(x)Ax1D	Dispositif de Commande Manuelle (DCM); Dispositif de Commande Manuelle Regroupées (DCMR) ; Dispositif Adaptateur de Commande (DAC) à entrée de télécommande Électrique de type impulsionnel et sortie de télécommande électrique de type permanent.	<b>046 / NF</b>
	FONCTION DÉSENFUMAGE : OUVERTURE FONCTION AÉRATION : OUVERTURE - FERMETURE	indice H

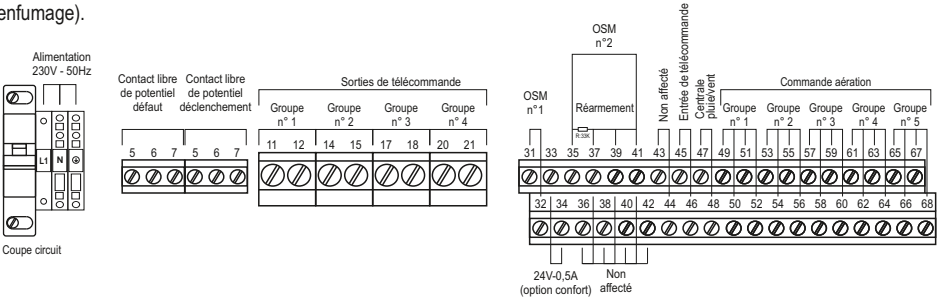
MISE EN PLACE DE LA CENTRALE

FIXATION DU COFFRET

Choisir le lieu de montage de la centrale de sorte qu'elle soit facilement accessible lors des travaux d'entretien. Le boîtier doit être fixé à un élément stable de la construction. L'installation de la centrale doit être réalisée conformément à la NF S 61-932. La commande de désenfumage doit être installée à l'abri des intempéries, de l'eau, de l'humidité, des chocs et des souillures dues aux projections de toute nature.

RACCORDEMENT

Les centrales de désenfumage électrique COMPACT sont munies sur la platine, de borniers sur lesquels il est possible d'effectuer tous les raccordements, qu'ils soient sortants ou entrants. Les câbles sont amenés par des presse-étoupe sur le haut du boîtier. Le schéma ci-dessous représente le bornier le plus complet (celui de la centrale 5 zones aération, 1 zone désenfumage).



COMMANDE ET AFFICHAGE SUR LA CARTE MÈRE

- D - Bouton de déclenchement

R - Bouton de réinitialisation

F - Bouton Fermeture

TV - Bouton Test voyants

P - Programmateur

1 - Voyant "En service"

2 - Voyant déclenchement

3 - Voyant défaut

4 - Voyant interdiction d'aération

5 - Voyant défaut alimentation

6 - Voyant défaut batteries

7 - Non affecté

8 - Non affecté

9 - Voyant défaut ligne entrée de télécommande

10 - Voyant défaut ligne n°1 sortie de télécommande

11 - Voyant défaut ligne n°2 sortie de télécommande

12 - Voyant défaut ligne n°3 sortie de télécommande

13 - Voyant défaut ligne n°4 sortie de télécommande

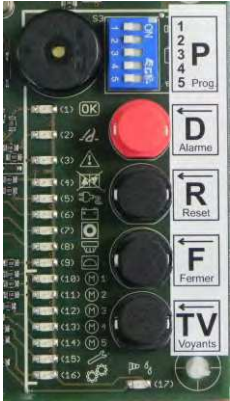
14 - Voyant défaut ligne n°5 sortie de télécommande

15 - Voyant maintenance

16 - Voyant système

17 - Voyant pluie et vent

Commandes et affichages sur la carte mère



Type de Centrale	Consommation en veille	Puissance absorbée
EN230/24 10A-2-1	15 W	550 W
EN230/24 10A-4-1	15 W	550 W
EN230/24 20A-4-1	20,9 W	850 W

MISE EN SÉCURITÉ

Le déclenchement peut être effectué d'une façon manuelle (par exemple, action sur commande déportée de désenfumage), ou automatique en donnant un ordre sur l'entrée de télécommande (par exemple, déclenchement d'un SDAD ou d'un CMSI).

REMISE EN SERVICE

La remise en service doit être effectuée par une personne habilitée (accès niveau 2) au sens du §4 de la norme NF S 61-931. Dans la mesure où cela est nécessaire, il est possible de donner un ordre de fermeture après avoir procédé à la réinitialisation. Dans un premier temps, la réinitialisation de désenfumage est validée à l'aide de la touche « Reset » de la commande déportée de désenfumage ou sur le bouton "R" de la carte mère. Ensuite, il est possible de refermer les exutoires avec les différents interrupteurs pour l'aération ou du bouton "F" de la carte mère. Le mode de désenfumage a toujours priorité sur le mode d'aération. Cela veut dire qu'il est impossible d'exécuter le mode d'aération pendant un déclenchement de désenfumage.

ENTRETIEN

Vérification périodique annuelle :

- Vérification visuelle de la centrale.
- Vérifier la tension du secteur 230 VAC.
- Vérifier l'état des fusibles.
- Vérifier la charge des batteries.
- Vérifier le serrage des connexions sur les borniers.
- Vérifier l'état des câbles (détérioration éventuelle).
- Vérifier l'ensemble des actionneurs reliés à la centrale (commande déportée de désenfumage, DAD, interrupteurs, etc.).
- Vérifier l'ensemble des fonctions.

Les opérations de maintenance doivent faire l'objet d'un enregistrement auprès de l'exploitant.

Maintenance préventive annuelle :

L'armoire ne nécessite pas d'entretien particulier dans sa configuration de base, néanmoins un nettoyage régulier permettra de la garder en excellent état. Il est recommandé de procéder à un simple dépoussiérage, l'utilisation de produits diluants est interdite.

Maintenance tous les 4 ans :

Remplacer les batteries.





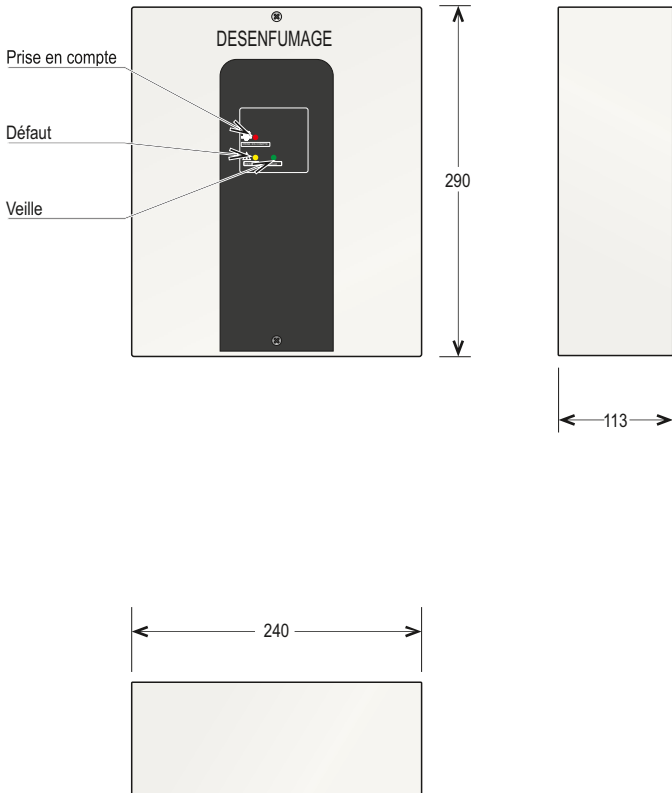


Maintenance préventive décennale :

Tous les 10 ans changer la carte mère.

Les opérations de maintenances ci-dessus ne dispensent pas de respecter l'application de la norme NF S 61-933.

Seul le personnel ayant suivi une formation sur notre gamme de dispositifs de commande, est habilité à effectuer les opérations de maintenance.

TOUS DROITS RÉSERVÉS. NOS PRODUITS POUVAIENT FAIRE L'OBJET DE MODIFICATIONS.  
CE DOCUMENT NE PEUT ÊTRE CONSIDÉRÉ COMME CONTRACTUEL.  
ORGANISME CERTIFICATEUR : AFNOR CERTIFICATION  
11, avenue Francis de Pressensé - 93071 Saint-Denis La Plaine

Référence		CENTRALE DE DÉSENFUMAGE ÉLECTRIQUE 24 volts REFLEX 5A-1-1						FICHE TECHNIQUE n°	
CER23024A5A1D1		Dispositif Adaptateur de Commande Electrique FONCTION DÉSENFUMAGE : OUVERTURE FONCTION CONFORT : OUVERTURE - FERMETURE						050 / NF	
								indice C	
<div></div> <div></div> <div> 0402 EN 12101-10 Équipement d'alimentation en énergie électrique, destiné à être utilisé dans des systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur. EN 12101-10:2005/AC:2007 0402-CPR-SC0354-13 Classe de fonctionnement : A Classe d'environnement : 1</div> <div></div>		<div></div> <div>Cotes en mm.</div>						<div><b>DESRIPTIF</b></div> <div> Les commandes de désenfumage électrique (D.A.C.) sont destinées à émettre un ordre d'ouverture par émission de courant vers des D.A.S. (Dispositifs Actionnés de Sécurité). Elles permettent l'ouverture des appareils de désenfumage avec une commande par CMSI, DAD, etc.</div> <div>La fonction désenfumage reste toujours prioritaire sur la fonction aération.</div> <div>Désignation normative : Dispositif Adaptateur de Commande à entrée de télécommande électrique de type impulsif et sortie électrique de type permanent.</div> <div>Étiquette d'identification : 1 - Nom du titulaire, 2 - Numéro du titulaire, 3 - Désignation du type de produit, 4 - Référence commerciale, 5 - Numéro de lot et année de fabrication, 6 - Référence à la norme NF EN 12101-10, 7 - Entrée et sortie de télécommande</div> <div></div>	
CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES								OPTION(S)	
HAUTEUR (mm)		290							
LARGEUR (mm)		240							
PROFONDEUR (mm)		113							
GROUPE AÉRATION		1							
GROUPE DÉSENFUMAGE		1							
SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE		5A maxi / 24 Vcc							
MATIÈRE(S) PRINCIPALE(S)		ABS							
COULEUR		RAL 9010							
INDICE DE PROTECTION		IP54							
TEMPÉRATURE D'UTILISATION		- 15°C à +40°C							
ALIMENTATION PRINCIPALE		230 VCA - 50 Hz							
ENTRÉE DE TÉLÉCOMMANDE		24 ou 48 Vcc en rupture ou émission							
TENSION NOMINALE BATTERIES		24 Vcc (2 x 12 Vcc)							
CAPACITÉ NOMINALE BATTERIE		7,2 Ah							
POIDS		7,4 Kg							
FUSIBLE ALIMENTATION		4A							
FUSIBLE F1 - SORTIE DE TÉLÉCOMMANDE		8A							
Équipement d'Alimentation en Energie de Sécurité		Conforme à la EN 12101-10							
						</			



Référence	<b>CENTRALE DE DÉSENFUMAGE ÉLECTRIQUE 24 volts</b> <b>REFLEX 5A-1-1</b> <b>Dispositif Adaptateur de Commande Electrique</b> FONCTION DÉSENFUMAGE : OUVERTURE FONCTION CONFORT : OUVERTURE - FERMETURE	FICHE TECHNIQUE n° <b>050 / NF</b> indice C
CER23024A5A1D1		

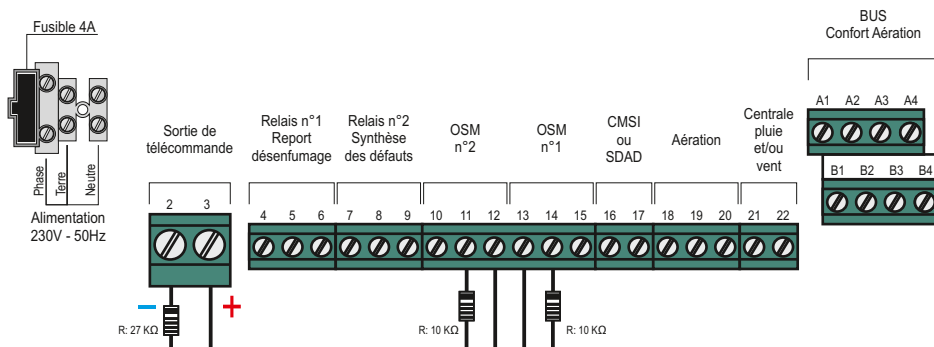
## MISE EN PLACE DE LA CENTRALE

### FIXATION DE LA CENTRALE

Choisir le lieu de montage de la centrale de sorte qu'elle soit facilement accessible lors des travaux d'entretien. Le boîtier doit être fixé à un élément stable de la construction. L'installation de la centrale doit être réalisée conformément à la NF S 61-932.

### RACCORDEMENT

La centrale de désenfumage électrique REFLEX 5A-1-1 est munie sur la platine de borniers sur lesquels il est possible d'effectuer tous les raccordements, qu'ils soient sortants ou entrants. Les câbles sont amenés par le bas du boîtier et tenus par des attaches.



### COMMANDE ET AFFICHAGE SUR LA CARTE MÈRE

- |              |                              |          |  |
|--------------|------------------------------|----------|--|
| <b>ALARM</b> | - Voyant de mise en sécurité | <b>1</b> | - Voyant « Ouverture des appareils »                         |
| <b>FAIL</b>  | - Voyant de défaut           | <b>2</b> | - Voyant « Fermeture des appareils »                         |
| <b>OK</b>    | - Voyant de mise en service  | <b>3</b> | - Voyant « Détection pluie et/ou vent »                      |
|              |                              | <b>4</b> | - Voyant « Défaut ligne sortie de télécommande »             |
|              |                              | <b>5</b> | - Voyant « Défaut ligne OSM »                                |
|              |                              | <b>6</b> | - Voyant « Température interne du coffret supérieur à 75°C » |
|              |                              | <b>7</b> | - Voyant « Défaut ligne BUS »                                |
| <b>RESET</b> | - Bouton de réinitialisation |          |  |

## MISE EN SÉCURITÉ

Le déclenchement peut être effectué d'une façon manuelle (par exemple, action sur l'Organe de Sécurité à Manipuler), ou automatique en donnant un ordre sur l'entrée de télécommande (par exemple, déclenchement d'un SDAD ou d'un CMSI). Le maintien de la position de sécurité doit être obtenu par construction du DAS.

## REMISE EN SERVICE

La remise en service doit être effectuée par une personne habilitée (accès niveau 2) au sens du §4 de la norme NF S 61-931. Dans la mesure où cela est nécessaire, il est possible de donner un ordre de fermeture après avoir procédé à la réinitialisation. Dans un premier temps, la réinitialisation de désenfumage est validée à l'aide de la touche « RESET » de la carte mère ou sur le bouton de la commande déportée. Ensuite, il est possible de refermer les exutoires avec les différents interrupteurs pour l'aération. Le mode de désenfumage a toujours priorité sur le mode d'aération. Cela veut dire qu'il est impossible d'exécuter le mode d'aération pendant un déclenchement de désenfumage.

## ENTRETIEN

### Vérification périodique annuelle :

- Vérification visuelle de la centrale.
- Vérifier la tension du secteur 230 VAC.
- Vérifier l'état des fusibles.
- Vérifier la charge des batteries.
- Vérifier le serrage des connexions sur les borniers.
- Vérifier l'état des câbles (détérioration éventuelle).
- Vérifier l'ensemble des actionneurs reliés à la centrale (commande déportée de désenfumage, DAD, interrupteurs, etc.).
- Vérifier l'ensemble des fonctions.

Les opérations de maintenance doivent faire l'objet d'un enregistrement auprès de l'exploitant.

### Maintenance préventive annuelle :

La centrale ne nécessite pas d'entretien particulier dans sa configuration de base, néanmoins un nettoyage régulier permettra de la garder en excellent état. Il est recommandé de procéder à un simple dépoussiérage, l'utilisation de produits diluants est interdite.

### Maintenance tous les 3 ans :

Remplacer les batteries.

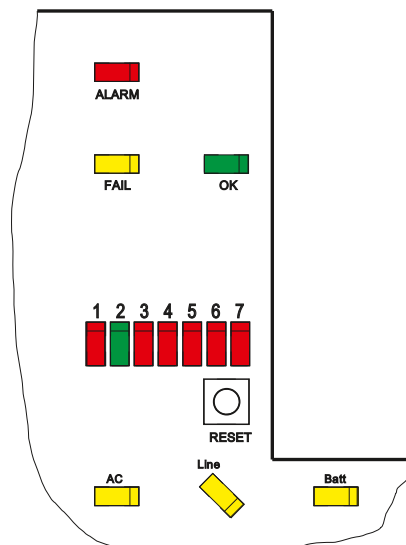
### Maintenance préventive décennale :

Tous les 10 ans changer la carte mère.

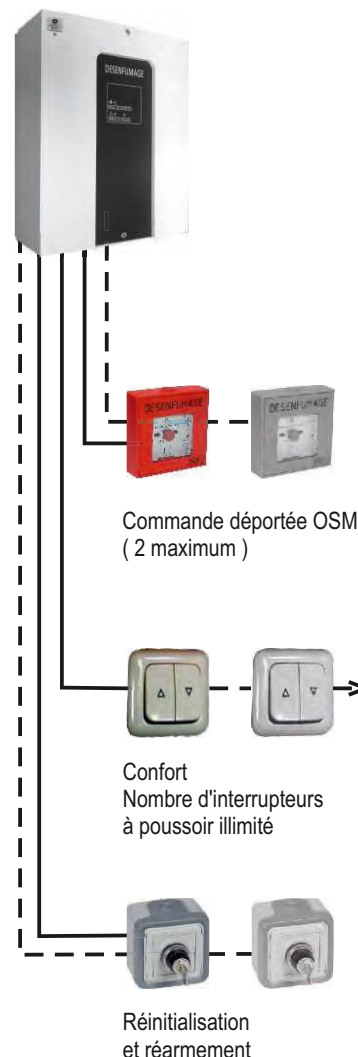
Les opérations de maintenances ci-dessus ne dispensent pas de respecter l'application de la norme NF S 61-933.

**Seul le personnel ayant suivi une formation sur notre gamme de dispositifs de commande, est habilité à effectuer les opérations de maintenance.**

Commandes et affichages sur la carte mère



### Schéma de principe



TOUS DROITS RÉSERVÉS. NOS PRODUITS POUVAIENT FAIRE L'OBJET DE MODIFICATIONS.  
CE DOCUMENT NE PEUT ÊTRE CONSIDÉRÉ COMME CONTRACTUEL.  
ORGANISME CERTIFICATEUR : AFNOR CERTIFICATION  
11, avenue Francis de Pressensac - 33507 Saint-Denis La Plaine





# Certificat

## Certificate

**NF537 - DISPOSITIFS  
ACTIONNES DE SECURITE  
(DAS) / DISPOSITIFS DE  
COMMANDE (DC)**

**Page 1 / 4**

**Extension N° 12/04.04 du 23/09/2022**

*Extension N° 12/04.04 from 23/09/2022*

**Date de fin de validité / Expiry date 14/02/2024**

**JOFO France**

7, Allée du Sanglier - Z.A. Central Parc - 93421 VILLEPINTE CEDEX

**Usine : D-33758 SCHLOSS HOLTE - Allemagne**

Est autorisée à apposer la marque NF en application des règles générales de la marque NF et du référentiel de certification de NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC) pour le/les produit(s) cité(s) en annexe.

*Is authorized to affix the NF mark on the product(s) listed in appendix, in accordance with the general rules of the NF mark and the NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC) reference document.*

Cette décision atteste que les produits désignés en annexe sont certifiés conformes aux normes citées en annexe et aux exigences supplémentaires après évaluation par AFNOR Certification tel que spécifié dans le référentiel de certification NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC).

*This decision attests that the products mentioned in appendix have been assessed by AFNOR Certification and found to conform with the standards cited in appendix and complementary requirements, as specified in the NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC) reference document.*

Caractéristiques certifiées :

Option / Module lié à l'entrée de télécommande

### Caractéristiques certifiées essentielles

- **Fonctionnalité** vérifiée permettant d'attester l'aptitude à l'emploi et les performances des DAC/DCM/DCMR conformément aux exigences de la norme NF S61-938 d'août 2022.
- **Efficacité** vérifiée par des essais d'endurance (sauf pour les DAC à sortie électrique de type permanent).
- **Affichage** des éléments d'identification sur la **notice technique** qui accompagne obligatoirement toute livraison des DAC/DCM/DCMR certifiés NF.

Ce certificat annule et remplace tout certificat antérieur.

*This certificate supersedes all previous certificates.*

Ce certificat NF, incluant son annexe, est valable jusqu'au 14/02/2024 sous réserve des résultats des contrôles effectués par AFNOR Certification qui peut prendre toute décision conformément aux règles générales de la marque NF et au référentiel de certification NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC).

*This NF certificate and related appendix is valid until 14/02/2024 subject to the results obtained upon regular controls carried out by AFNOR Certification. Appropriate decision is made by AFNOR Certification in accordance with the general rules of the NF mark and specific NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC) reference document.*



**Julien NIZRI**

**Directeur Général d'AFNOR Certification**

*Managing Director of AFNOR Certification*

CERTI F 1332.5 07/2019

**Extension N° 12/04.04 du 23/09/2022**  
*Extension N° 12/04.04 from 23/09/2022*  
**Date de fin de validité / Expiry date : 14/02/2024**

**Types de produits : DCM / DCMR / DAC à entrée de télécommande électrique de type impulsif et à sortie électrique de type permanent**

**Identification des produits :**

**DCM (Dispositifs de Commandes Manuelles) / DCMR (Dispositifs de Commandes Manuelles Regroupées) / DAC (Dispositifs Adaptateurs de Commandes) à entrée de télécommande électrique de type impulsif et à sortie électrique de type permanent**

<b>Gamme</b>	Centrale COMPACT EN230/24 / Centrale COMPACT EN230/48 / Centrale COMPACT EN400/48
<b>Références commerciales</b>	CED23024A102A2D1 / CED23024A102FA1FD1 / CED23024A102FA2FD1 / CED23024A102FA1D1 / CED23024A102FA2D1 / CED23024A102A2FD1 / CED23024A104A4D1 / CED23024A104FA1FD1 / CED23024A104FA2FD1 / CED23024A104FA3FD1 / CED23024A104FA4FD1 / CED23024A104FA1D1 / CED23024A104FA2D1 / CED23024A104FA3D1 / CED23024A104FA4D1 / CED23024A104A4FD1 / CED23024A15A1D1 / CED23024A15FA1FD1 / CED23024A15FA1D1 / CED23024A15A1FD1 / CED23024A20A4D1 / CED23024A20FA1FD1 / CED23024A20FA2FD1 / CED23024A20FA3FD1 / CED23024A20FA4FD1 / CED23024A20FA1D1 / CED23024A20FA2D1 / CED23024A20FA3D1 / CED23024A20FA4D1 / CED23024A20A4FD1 / CED23024A25A5D1 / CED23024A25FA1FD1 / CED23024A25FA2FD1 / CED23024A25FA3FD1 / CED23024A25FA4FD1 / CED23024A25FA5FD1 / CED23024A25FA1D1 / CED23024A25FA2D1 / CED23024A25FA3D1 / CED23024A25FA4D1 / CED23024A25FA5D1 / CED23024A25A5FD1 / CED23024A30A2D1 / CED23024A30FA1FD1 / CED23024A30FA2FD1 / CED23024A30FA1D1 / CED23024A30FA2D1 / CED23024A30A2FD1 / CED23024A60A4D1 / CED23024A60FA1FD1 / CED23024A60FA2FD1 / CED23024A60FA3FD1 / CED23024A60FA4FD1 / CED23024A60FA1D1 / CED23024A60FA2D1 / CED23024A60FA3D1 / CED23024A60FA4D1 / CED23024A60A4FD1 / CED23024A75A5D1 / CED23024A75FA1FD1 / CED23024A75FA2FD1 / CED23024A75FA3FD1 / CED23024A75FA4FD1 / CED23024A75FA5FD1 / CED23024A75FA1D1 / CED23024A75FA2D1 / CED23024A75FA3D1 / CED23024A75FA4D1 / CED23024A75FA5D1 / CED23024A75A5FD1

**Extension N° 12/04.04 du 23/09/2022**

*Extension N° 12/04.04 from 23/09/2022*

**Date de fin de validité / Expiry date : 14/02/2024**

<b>DCM (Dispositifs de Commandes Manuelles) / DCMR (Dispositifs de Commandes Manuelles Regroupées) / DAC (Dispositifs Adaptateurs de Commandes) à entrée de télécommande électrique de type impulsif et à sortie électrique de type permanent (SUITE)</b>	
<b>Références commerciales (SUITE)</b>	<p>CED23048A15A1D1 / CED23048A15FA1FD1 / CED23048A15FA1D1 / CED23048A15A1FD1 / CED23048A25A5D1 / CED23048A25FA1FD1 / CED23048A25FA2FD1 / CED23048A25FA3FD1 / CED23048A25FA4FD1 / CED23048A25FA5FD1 / CED23048A25FA1D1 / CED23048A25FA2D1 / CED23048A25FA3D1 / CED23048A25FA4D1 / CED23048A25FA5D1 / CED23048A25A5FD1 / CED23048A30A2D1 / CED23048A30FA1FD1 / CED23048A30FA2FD1 / CED23048A30FA1D1 / CED23048A30FA2D1 / CED23048A30A2FD1 / CED23048A60A4D1 / CED23048A60FA1FD1 / CED23048A60FA2FD1 / CED23048A60FA3FD1 / CED23048A60FA4FD1 / CED23048A60FA1D1 / CED23048A60FA2D1 / CED23048A60FA3D1 / CED23048A60FA4D1 / CED23048A60A4FD1 / CED23048A75A5D1 / CED23048A75FA1FD1 / CED23048A75FA2FD1 / CED23048A75FA3FD1 / CED23048A75FA4FD1 / CED23048A75FA5FD1 / CED23048A75FA1D1 / CED23048A75FA2D1 / CED23048A75FA3D1 / CED23048A75FA4D1 / CED23048A75FA5D1 / CED23048A75A5FD1</p> <p>CED40048A75A5D1 / CED40048A75FA1FD1 / CED40048A75FA2FD1 / CED40048A75FA3FD1 / CED40048A75FA4FD1 / CED40048A75FA5FD1 / CED40048A75FA1D1 / CED40048A75FA2D1 / CED40048A75FA3D1 / CED40048A75FA4D1 / CED40048A75FA5D1 / CED40048A75A5FD1</p>
<b>Option Module lié à l'entrée de télécommande</b>	N° 1, 2, 3, 4, 5 et 6 sans

<b>INTITULE DES OPTIONS</b>	
<b>Option N° 1 :</b>	Organe de sécurité à manipuler (O.S.M.) : OSM01 et OSM02
<b>Option N° 2 :</b>	Sonde Pluie / Vent (CAPV501)
<b>Option N° 3 :</b>	Module de contrôle de ligne (MODLIG08C)
<b>Option N° 4 :</b>	Clé de réarmement (INT612)
<b>Option N° 5 :</b>	Module info BUS (RELMOD24)
<b>Option N° 6 :</b>	Module de contrôle de ligne universel portant la référence "MODLIG08C"



# Annexe

## Appendix

**NF537 - DISPOSITIFS  
ACTIONNES DE SECURITE  
(DAS) / DISPOSITIFS DE  
COMMANDE (DC)**

**Page 4 / 4**

**Extension N° 12/04.04 du 23/09/2022**  
*Extension N° 12/04.04 from 23/09/2022*  
**Date de fin de validité / Expiry date : 14/02/2024**

**Ce certificat dispense le titulaire de la présentation des procès-verbaux de conformité à la norme NF S61-938 d'août 2022 pour les produits visés ci-dessus.**

Ce certificat annule et remplace tout certificat antérieur.

Ce certificat atteste :

- que les produits désignés sont certifiés conformes à la norme NF S61-938 d'août 2022, ainsi qu'aux spécifications complémentaires citées dans le référentiel de certification NF 537,
- que le système qualité de la société a été évalué conformément au référentiel de certification NF 537.

Il n'engage en aucun cas AFNOR Certification quant à la conformité réglementaire de l'installation dans laquelle les produits objets de ce certificat seront utilisés.



# Certificat

## Certificate

**NF537 - DISPOSITIFS  
ACTIONNES DE SECURITE  
(DAS) / DISPOSITIFS DE  
COMMANDE (DC)**

Page 1 / 2

**MAINTIEN N° 12/03.03 du 23/09/2022**

**MAINTIEN N° 12/03.03 from 23/09/2022**

**Date de fin de validité / Expiry date 14/02/2024**

**JOFO France**

7, Allée du Sanglier - Z.A. Central Parc - 93421 VILLEPINTE CEDEX

**Usine : 9560 Hadsund - DENMARK**

Est autorisé à distribuer les produits listés en annexe bénéficiant du droit d'usage de la marque NF en application des règles générales de la marque NF et du référentiel de certification NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC).

*Is authorized to distribute the products listed in appendix, having obtained the NF mark usage right in accordance with the general rules of the NF mark and the NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC) reference document.*

Cette décision atteste que les produits désignés en annexe sont certifiés conformes aux normes citées en annexe et aux exigences supplémentaires après évaluation par AFNOR Certification tel que spécifié dans le référentiel de certification NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC).

*This decision attests that the products mentioned in appendix have been assessed by AFNOR Certification and found to conform with the standards cited in appendix and complementary requirements, as specified in the NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC) reference document.*

Caractéristiques certifiées :

Option / Module

### Caractéristiques certifiées essentielles

- **Fonctionnalité** vérifiée permettant d'attester l'aptitude à l'emploi et les performances des DAC/DCM/DCMR conformément aux exigences de la norme NF S61-938 d'août 2022.
- **Efficacité** vérifiée par des essais d'endurance (sauf pour les DAC à sortie électrique de type permanent).
- **Affichage** des éléments d'identification sur la **notice technique** qui accompagne obligatoirement toute livraison des DAC/DCM/DCMR certifiés NF.

Ce certificat annule et remplace tout certificat antérieur.

*This certificate supersedes all previous certificates.*

Ce certificat NF, incluant son annexe, est valable jusqu'au 14/02/2024 sous réserve des résultats des contrôles effectués par AFNOR Certification qui peut prendre toute décision conformément aux règles générales de la marque NF et au référentiel de certification NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC).

*This NF certificate and related appendix is valid until 14/02/2024 subject to the results obtained upon regular controls carried out by AFNOR Certification. Appropriate decision is made by AFNOR Certification in accordance with the general rules of the NF mark and specific NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC) reference document.*



Julien NIZRI

**Directeur Général d'AFNOR Certification**  
Managing Director of AFNOR Certification

CERTIF 1332.5 07/2019



**NF537 - DISPOSITIFS  
ACTIONNES DE SECURITE  
(DAS) / DISPOSITIFS DE  
COMMANDE (DC)**

Page 2 / 2

**MAINTIEN N° 12/03.03 du 23/09/2022**  
**MAINTIEN N° 12/03.03 from 23/09/2022**  
**Date de fin de validité / Expiry date : 14/02/2024**

<b>Types de produits :</b>	<b>DCM /DAC à sortie électrique de type permanent</b>
----------------------------	---

<b>Identification des produits :</b>	
<b>DCM (Dispositifs de Commandes Manuelles) / DAC (Dispositifs Adaptateurs de Commandes) à entrée de télécommande électrique de type impulsif et à sortie électrique de type permanent</b>	
<b>Gamme</b>	DCM / DAC à sortie électrique de type permanent
<b>Référence commerciale</b>	REFELX 5 (CER23024A5A1D1) / REFLEX 8 (CER23024A8A1D1)
<b>Option</b>	N° 1
<b>Module</b>	Sans module

<b>INTITULE DES OPTIONS</b>	
<b>Option N° 1 :</b>	Organe de Sécurité à Manipuler – références OSM01 et OSM02

**Ce certificat dispense le titulaire de la présentation des procès-verbaux de conformité à la norme NF S61-938 d'août 2022 pour les produits visés ci-dessus.**

Ce certificat annule et remplace tout certificat antérieur.

Ce certificat atteste :

- que les produits désignés sont certifiés conformes à la norme NF S61-938 d'août 2022, ainsi qu'aux spécifications complémentaires citées dans le référentiel de certification NF 537,
- que le système qualité de la société a été évalué conformément au référentiel de certification NF 537.

Il n'engage en aucun cas AFNOR Certification quant à la conformité réglementaire de l'installation dans laquelle les produits objets de ce certificat seront utilisés.

## FIRELIGHT 3

### FONCTIONNEMENT DU PRODUIT :

*Le système Firelight 3, conforme à la norme EN 12101-2, est un dispositif de ventilation et d'évacuation naturelle des fumées, permettant en même temps un éclairage naturel.*

### UTILISATION DU PRODUIT :

*Le châssis de désenfumage en cas d'incendie est utilisé dans des bâtiments industriels, commerciaux et publics.*

### AVANTAGES DU PRODUIT :

- Longueur x largeur maximum disponible de 3 000 x 2 500 mm par incrément
- Le système Firelight est conforme aux normes relatives aux fenêtres en termes de perméabilité à l'air, d'étanchéité en cas de pluie battante et de capacité de résistance face aux charges de vent
- Valeurs U remarquables grâce à une construction à rupture de pont thermique
- Le Firelight 3 est conforme à la norme française NFS 61937
- Antichute conforme à la norme de construction GS Bau 18
- Capots disponibles avec plusieurs remplissages
- Joints EPDM et TPE avec une forte résistance aux intempéries
- Valeur  $C_v$  jusqu'à 0,63





## Description du produit

Le système Firelight certifié EN 12101-2 sert à la ventilation journalière, au désenfumage naturel en cas d'incendie et à l'éclairage naturel. Le système est fabriqué exclusivement avec des composants d'excellente qualité. L'unité résistante à la corrosion est fabriquée en aluminium. Les joints EPDM et TPE résistants aux intempéries, fixés en plusieurs endroits, garantissent des valeurs de perméabilité et des valeurs U particulièrement basses. Les cadres sont composés de profilés à rupture de pont thermique. Différents types de remplissage, illustrés à la droite de cette page, conviennent à cette structure. Différentes dimensions et configurations de brides (ou talons) permettent un montage simplifié en toiture et en verrière.

## Variantes de configuration

- Entraînements avec fixation à une console sur le côté opposé aux charnières
- Motorisations électriques disposés latéralement pour un grand angle d'ouverture
- Entraînements avec fixation à une traverse
- Moteurs à chaîne électriques

Un moteur de 230 Volts peuvent être utilisés comme dispositif de ventilation journalière. Selon la configuration, les charnières peuvent être disposées en bas ou en haut, à gauche ou à droite.

## Configurations des surfaces

- Thermolaquage avec poudre polyester dans tous les coloris RAL
- Profilé en aluminium non revêtu
- Anodisé (épaisseur de couche de 20 microns)
- Revêtement spécial possible sur demande

## Autres détails techniques

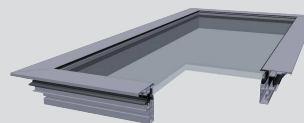
Le système Firelight 3 peut être installé entre 0 et 90° sur un plan horizontal, est particulièrement adapté grâce à ses panneaux transparents laissant filtrer la lumière pour l'installation en verrières et façades vitrées. Grâce à son profilé particulier, le risque de condensation est réduit à un minimum. Selon le besoin, différentes versions avec talon peuvent être choisies pour l'installation de l'unité. Des combinaisons avec plusieurs unités peuvent être fabriquées et des lames fixes peuvent aussi être choisies.

## Caractéristiques du système

- Longueur jusqu'à 3000 mm et largeur jusqu'à 2500 mm, avec un maximum de 5m<sup>2</sup> (4 m<sup>2</sup> avec la motorisation sur les côtés)
- Différents types de talons disponibles, entre 24 et 46 mm
- Température ambiante T(00) ou T(-15)
- Résistance au vent : jusqu'à 9 000 WL
- Charge de neige : jusqu'à 7 000 SL
- Résistance à la chaleur : B 300-E
- Sécurité de fonctionnement : RE 1 000+ 10 000 pour une ventilation journalière
- Antichute conforme à la norme de construction GS Bau 18
- Le système Firelight a été contrôlé selon les normes spéciales suivantes relatives aux fenêtres
  - EN 12207 : perméabilité à l'air : classe 4
  - EN 12208 : étanchéité en cas de pluie battante : classe A9
  - EN 12211 : capacité de résistance : classe C5
- Valeurs C<sub>v</sub> jusqu'à 0,63

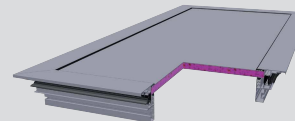
## Variantes de capot

Selon la zone d'utilisation et le souhait du client, le capot du système Firelight peut être équipé de différents remplissages. Tous les remplissages disponibles sur le marché, d'une épaisseur comprise entre 10 et 50 mm, peuvent être utilisés. Leur poids total ne doit pas dépasser 300 kg. Différents remplissages au choix :



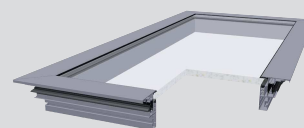
### Verre

Verre isolant double vitrage de série 32 mm ou verre isolant spécifique sur demande. Du verre isolant triple vitrage peut être utilisé avec une épaisseur totale de 50 mm max.



### Panneaux sandwich en aluminium

Coque extérieure de 2 mm en aluminium, remplissage de panneau PUR avec une épaisseur de 30 kg/m<sup>3</sup>, conductivité thermique de 0,030 W/(mK), coque intérieure de 2 mm en aluminium. Autres épaisseurs spécifique sur demande, 32 mm, de série également possibles



### Polycarbonate

Polycarbonate transparent ou opalescent, disponible en 16 mm, 25 mm ou jusqu'à 40 mm selon les demandes du client

## Mécanismes

Commande électrique

Commande pneumatique

Commande pneumatique ou  
Entraînement électrique

Moteur à chaîne

Commande électrique

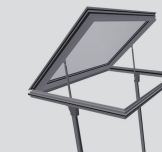
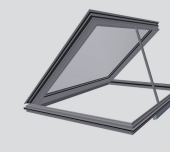
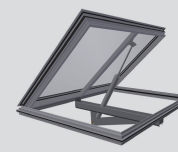
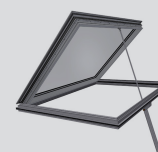
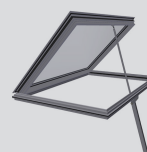
(simple ou double)

(simple ou double)

(simple ou double) Traverse

(simple ou double)

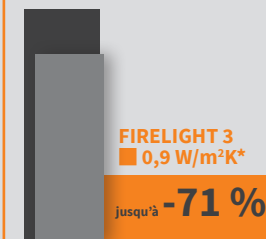
Sur les côtés



## CARACTÉRISTIQUES CLÉS

Directive EnEV (décret sur les économies d'énergie)

■ 3,1 W/m<sup>2</sup>K | ■ 2,5 W/m<sup>2</sup>K



Valeurs Uw

\*Variantes d'exécution correspondantes

L'ensemble de la gamme à commande pneumatique et à commande électrique 24V est certifié selon la norme **EN 12101-2**

Le système Firelight a été testé selon les normes relatives aux fenêtres

Selon le type, des valeurs d'isolation acoustique maximales de R'<sub>w</sub> = 42 dB sont obtenues

Le système Firelight 3 peut être commandé en différentes tailles, par incrément en mm

Toutes les variantes disposent des certification **EN 14351, NFS 61937 et NBN S21-208-1**



**RECONDUCTION n° 19/1  
DU PROCES-VERBAL n° EFR-14-M-000778**

Selon l'arrêté du 14 mars 2011 modifiant l'arrêté du 22 mars 2004

Concernant	Une gamme Dispositifs d'Evacuation Naturelle de Fumées et de Chaleur (DENFC) montés en toiture, à un vantail articulé autour d'un axe de rotation, et alimentés par énergie électrique ou pneumatique  Référence : FIRELIGHT FL3
Demandeur	COLT FRANCE 163, rue de la Belle Etoile BP 58097 Roissy F - 95948 ROISSY CHARLES DE GAULLE CEDEX
Extensions de classement reconduites	Des extensions de classement peuvent se rapporter au procès-verbal de référence. Elles sont cumulables entre-elles après avis d'Efectis France. Les extensions de classement délivrées sur le procès-verbal de référence, et portant les numéros suivants, sont reconduites : <b>18/1</b>
Durée de validité	Le procès-verbal de référence (ainsi que toutes ses éventuelles révisions) et les extensions de classement (ainsi que toutes leurs éventuelles révisions) mentionnées ci-dessus, ainsi que celles qui seraient délivrées après la date d'édition de ce document, sont valables jusqu'au : <b>31 juillet 2024.</b> Passé cette date, le procès-verbal de référence n'est plus valable, sauf s'il est accompagné d'une nouvelle reconduction délivrée par Efectis France. Cette reconduction n'est valable qu'accompagnée de son procès-verbal de référence.

*Ces conclusions ne portent que sur les performances de résistance au feu de l'élément objet du présent document. Elles ne préjugent, en aucun cas, des autres performances liées à son incorporation à un ouvrage.*

Maizières-lès-Metz, le 05 juin 2019



Nicolas ROYET  
Chef de Projets



Mathieu FENUCCI  
Directeur Technique Désenfumage

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.



**PROCES-VERBAL D'APTITUDE A L'EMPLOI DES MECANISMES n° EFR-14-M-000778**

Selon les normes NF S 61937-1 (décembre 2003) et NF S 61937-7 (octobre 2010)

**Durée de validité**

Ce procès-verbal de classement et ses éventuelles extensions sont valables jusqu'au : **31 Juillet 2019**

**Concernant**

Une gamme Dispositifs d'Evacuation Naturelle de Fumées et de Chaleur (DENFC) montés en toiture, à un vantail articulé autour d'un axe de rotation, et alimentés par énergie électrique ou pneumatique

Référence : FIRELIGHT FL3

**Demandeur**

COLT FRANCE  
165, rue de la Belle Etoile  
BP 58097 Roissy  
F - 95948 ROISSY CHARLES DE GAULLE CEDEX



## 1. INTRODUCTION

---

Procès-verbal d'aptitude à l'emploi des mécanismes d'une gamme de Dispositifs d'Evacuation Naturelle de Fumées et de Chaleur montés en toiture, à un vantail articulé autour d'un axe de rotation, alimentés par énergie électrique ou pneumatique, conformément aux normes NF S 61937-1 (décembre 2003) et NF S 61937-7 (octobre 2010).

Cette gamme de D.E.N.F.C est certifiée CE d'après le certificat n° 0336-CPD-35196 (TÜV Rheinland) daté du 28 Mars 2013.

## 2. LABORATOIRE D'ESSAIS

---

EFFECTIS France  
Voie Romaine  
F - 57280 MAIZIERES-LES-METZ

## 3. DEMANDEUR

---

COLT FRANCE  
165 rue de la Belle Etoile  
BP 58097 ROISSY  
F - 95948 ROISSY CHARLES DE GAULLE CEDEX

## 4. ESSAI D'APTITUDE A L'EMPLOI DES MECANISMES DE REFERENCE

---

Numéro de l'essai : EFR-14-M-000778  
Date des essais : Juillet 2014

## 5. REFERENCE ET PROVENANCE DE L'ELEMENT

---

Référence : FIRELIGHT FL3  
Provenance : COLT INTERNATIONAL B.V.  
Korte Oijen 4  
5433 NE CUIJK  
THE NETHERLANDS

## 6. PRINCIPE DE L'ENSEMBLE

### 6.1. GENERALITES

Le DENFC monté en toiture se compose de :

- une partie fixe appelée cadre dormant ;
- une partie mobile constituée d'un vantail ;
- un mécanisme d'ouverture alimenté par énergie électrique ou pneumatique.

Les caractéristiques d'entrée de télécommande sont mentionnées ci-dessous :

- FIRELIGHT FL3 alimenté par énergie électrique : télécommande par énergie électrique à émission permanente de courant (l'entrée de télécommande et d'alimentation sont confondues) :
  - Tension de télécommande  $U_c$  = Tension d'alimentation  $U_a$  = 24 Volts en courant continu
  - Puissance absorbée en régime établi sous  $U_c$  (= puissance absorbée sous  $U_a$ ) :  $P_c$ 
    - Cas où le DENFC est équipé de vérin type SG (K+G) :  $P_c$  dépend du vérin électrique utilisé (voir § 8)
    - Cas où le DENFC est équipé de moteur à chaîne de type WMU 885-1 (WINDOWS MASTER) :  
 $P_c = n \times 125 \text{ W}$
    - Cas où le DENFC est équipé de moteur à chaîne de type WMU 864-1 (WINDOWS MASTER) :  
 $P_c = n \times 96 \text{ W}$
- Avec  $n$  qui est le nombre de moteur à chaîne équipant le DENFC ( $n = 1$  ou  $2$ ).
- FIRELIGHT FL3 alimenté par énergie pneumatique (l'entrée de télécommande et d'alimentation sont confondues) :
  - Pression minimale pour assurer le fonctionnement du D.A.S :  $P_c = P_a$  : dépend des caractéristiques de l'appareil (dimensions, surcharge de neige,...) : se conformer au certificat de conformité CE n° 0336-CPD-35196 (TÜV Rheinland) daté du 28 Mars 2013 pour déterminer la pression  $P_c$  nécessaire
  - Volume de gaz nécessaire pour assurer le fonctionnement du D.A.S :  
 $V_a = V_c \text{ [NL]} = n \times P_c \times \Pi \times D^2 \times C \cdot 10^{-6} / 4$  avec
    - $n$  : nombre de vérin pneumatique équipant le DENFC
    - $P_c$  : exprimé en bar
    - $D$  : diamètre d'alésage du vérin (en mm)
    - $C$  : course du vérin (en mm).

### 6.2. DESCRIPTION DETAILLEE

#### 6.2.1. Partie fixe

Le cadre dormant, de forme rectangulaire, est composé de profilés en aluminium et a pour dimensions hors tout  $l \times L$ , avec :

- $l$  : côté perpendiculaire à l'axe de rotation des vantaux
- $L$  : côté parallèle à l'axe de rotation des vantaux.

Seuls les cadres dormant validés par le certificat CE n° 0336-CPD-35196 (TÜV Rheinland) daté du 28 Mars 2013 sont autorisés.

L'appareil est installé selon les angles d'installation validés par le certificat CE n° 0336-CPD-35196 (TÜV Rheinland) daté du 28 Mars 2013.

#### 6.2.2. Partie mobile

La partie mobile est constituée d'un vantail composé d'un cadre ouvrant et d'un remplissage.

Le cadre ouvrant, de forme rectangulaire, est constitué de profils en aluminium. Seuls les cadres ouvrant validés par le certificat CE n° 0336-CPD-35196 (TÜV Rheinland) daté du 28 Mars 2013 sont autorisés.

Plusieurs types de remplissage sont autorisés : Polycarbonate, verre, panneau sandwich,... Seuls les remplissages validés par le certificat CE n° 0336-CPD-35196 (TÜV Rheinland) daté du 28 Mars 2013 sont autorisés.

L'angle d'ouverture maximal du vantail est de 40° par rapport à sa position fermée lorsque le DENFC est équipé de moteur à chaîne WMU 885-1 ou WMU 864-1 (WINDOWS MASTER).

L'angle d'ouverture maximal du vantail est de 90° par rapport à sa position fermée lorsque le DENFC est équipé de vérins électriques ou pneumatiques.

#### 6.2.3. Charnières

Le DENFC est équipé de charnières permettant la rotation du vantail. Chaque charnière est constituée d'une partie en aluminium fixée sur le cadre dormant au moyen de deux vis M5 x 12 mm, d'une partie en aluminium fixée sur le cadre ouvrant au moyen de deux vis M5 x 12 mm, et d'un axe en acier Ø 8,5 mm.

Le nombre de charnières dépend des dimensions du vantail et doit respecter les conditions du certificat CE n° 0336-CPD-35196 (TÜV Rheinland) daté du 28 Mars 2013.

#### 6.2.4. Mécanisme d'ouverture/fermeture

L'ouverture et la fermeture de l'appareil sont assurées par un ou deux vérins pneumatiques ou alors par un ou deux vérins électriques ou alors par un ou deux moteurs à chaîne.

Plusieurs types de configuration sont possibles :

- FIRELIGHT FL3 : un ou deux vérins (électriques, pneumatiques ou moteur à chaîne) sont installés sur le côté L, opposé aux charnières ;
- FIRELIGHT FL3 side control : deux vérins électriques sont installés sur le DENFC, un vérin sur chaque côté L. L'utilisation des moteurs à chaîne et vérins pneumatiques n'est pas possible dans cette configuration.
- FIRELIGHT FL3 channel control : un ou deux vérins (électriques ou pneumatiques) sont installés sur le DENFC, en étant fixés sur une ou deux traverses. L'utilisation des moteurs à chaîne n'est pas possible dans cette configuration.

Seuls les vérins électriques de type SG (K+G) fonctionnant en 24 Volts continu et d'indice de protection IP54 au sens de la norme EN 60529 sont autorisés. Le choix du vérin se fait en fonction des caractéristiques de l'appareil (dimensions, remplissage, surcharge de neige,...).

Le raccordement des vérins électriques se fait sur un bornier installé dans un boîtier de raccordement de référence D9025 (HENSEL) muni de presse-étoupe d'indice de protection IP42 au minimum. Une étiquette devra être apposée à l'intérieure du couvercle, précisant le repérage des bornes pour effectuer les connexions.

Seuls les moteurs à chaîne WMU 885-1 (WINDOWS MASTER) et WMU 864-1 (WINDOWS MASTER) de course maximale 750 mm, fonctionnant en 24 Volts continu et d'indice de protection IP54 au sens de la norme EN 60529 sont autorisés. Le choix du moteur à chaîne se fait en fonction des caractéristiques de l'appareil (dimensions, remplissage, surcharge de neige,...).

Le raccordement des moteurs à chaîne se fait sur un bornier installé dans un boîtier de raccordement de référence D9025 (HENSEL) muni de presse-étoupe d'indice de protection IP42 au minimum. Une étiquette devra être apposée à l'intérieure du couvercle, précisant le repérage des bornes pour effectuer les connexions.

Seuls les vérins pneumatiques de type PODV (GRASL) sont autorisés. Les diamètres de vérins suivants : 32 mm, 40 mm, 50 mm et 63 mm sont autorisés. Le choix s'effectue selon les caractéristiques de l'appareil (dimensions, remplissage, surcharge de neige,...).

Les canalisations pneumatiques nécessaires à l'alimentation en gaz des vérins sont réalisées en tubes de cuivre, et les raccords sont du type étanchéité métal contre métal. Il n'y a qu'une seule entrée pour l'alimentation, le gaz arrivant au niveau de cette entrée est ensuite distribué aux deux vérins par les tubes en cuivre et les différents raccords.



#### 6.2.5. Option

Dans le cas d'un DENFC alimenté par énergie pneumatique, celui-ci peut être équipé d'un thermofusible de référence TCA-VV-1.02 fabriqué par la Société K&G.

#### 6.2.6. Fonctionnement

En position d'attente, le DENFC est maintenu fermé par le verrouillage de l'élément moteur (vérin pneumatique ou électrique ou moteur à chaîne).

L'ouverture du DENFC alimenté par énergie pneumatique peut être obtenue :

- Soit par l'envoi de gaz dans la canalisation d'ouverture : une fois ouvert, celui-ci est maintenu verrouillé dans sa position de sécurité. La fermeture est obtenue par envoi de gaz côté fermeture.
- Soit par fonctionnement autocommandé : une élévation de la température ambiante entraîne l'éclatement de l'ampoule à alcool du thermofusible et la percussion de la cartouche CO<sub>2</sub>. Le DENFC s'ouvre alors selon le même principe que décrit ci-dessus. Après une autocommande, la fermeture est impossible sans intervention sur le déclencheur

L'ouverture du DENFC alimenté par énergie électrique est obtenue en alimentant le ou les vérins sous 24 Vcc : une fois ouvert, celui-ci est maintenu verrouillé dans sa position de sécurité. La fermeture est obtenue en alimentant le ou les vérins en - 24 Vcc.

### 7. RESULTATS D'ESSAIS

---

Les résultats d'essais sont détaillés en Annexe.

*Remarque : le vérin pneumatique et le thermofusible sont validés d'après le PV 09-M-345 (EFFECTIS France).*

### 8. CONDITIONS DE VALIDITE

---

#### 8.1. A LA FABRICATION ET A LA MISE EN ŒUVRE

L'élément doit être conforme à la description détaillée figurant dans le rapport de référence, celui-ci pouvant être demandé à son propriétaire, sans obligation de cession du document en cas de contestation sur l'élément faisant l'objet du présent procès-verbal.

Le DENFC doit être strictement identique au DENFC validé par le certificat CE n° 0336-CPD-35196 (TÜV Rheinland) daté du 28 Mars 2013.

Le câblage assurant les liaisons entre le dispositif de connexion principal (boîte réf. D9025 (HENSEL)) et les composants (vérin électrique, moteur à chaîne) doit être réalisé en câbles prévus pour les canalisations fixes de la catégorie C2 au minimum (type H07 RNF ou A05 VVU ou 1000 R02V, etc.).

Le choix du vérin électrique de type SG (K+G) doit se faire en respectant les conditions suivantes :

- Le choix du vérin et son implantation sur le DENFC doivent être effectués de manière à ce que la force nécessaire pour assurer l'ouverture du vantail avec sa charge de neige (au niveau où est implanté le vérin) soit inférieure de 15 % à la force théorique du vérin
- Les caractéristiques de l'entrée de télécommande électrique sont les suivantes :
  - o Tension de télécommande :  $U_c = 24$  V en courant continu
  - o Puissance absorbée en régime établi :  $P_c = U_c \times n \times 1,15 \times I_{théorique}$  avec  $I_{théorique}$  qui est la valeur d'intensité théorique du vérin SG utilisé (valeur déclarée par le fabricant du vérin) et  $n$  qui est le nombre de vérin électrique installé sur le DENFC. La valeur d'intensité théorique d'un vérin de type SGxy est définie par la règle suivante :  $I_{théorique} = x,y$  A. Exemple : le vérin SG08C a une intensité théorique de 0,8 A ; le vérin SG20E a une intensité théorique de 2,0 A.
- Il est impératif de vérifier que le DENFC réf. FIRELIGHT FL3 avec sa surcharge de neige et équipé de ses vérins électrique puisse s'ouvrir sous une tension comprise entre 20,4 et 28,8 Volts continu et avec une puissance  $P_c$  égale à la formule donnée ci-dessus. De plus, le temps d'ouverture sous 24 Vc doit être inférieur ou égal à 60 s.

Le choix du moteur à chaîne WMU 885-1 ou WMU 864-1 (WINDOWS MASTER) doit se faire en respectant les conditions suivantes :

- Le choix du moteur à chaîne et son implantation sur le DENFC doit être effectué de manière à ce que la force nécessaire pour assurer l'ouverture du vantail avec sa charge de neige (au niveau où est implanté le moteur) soit inférieure de 10 % à la force théorique du moteur à chaîne (1000 N pour le moteur WMU 885-1 et 600 N pour le moteur WMU 864-1).
- Il est impératif de vérifier que le DENFC réf. FIRELIGHT FL3 avec sa surcharge de neige et équipé de ses moteurs à chaîne puisse s'ouvrir sous une tension comprise entre 20,4 et 28,8 Volts continu et avec une puissance  $P_c$  égale à la formule donnée au § 6.1. De plus, le temps d'ouverture sous 24 Vc doit être inférieur ou égal à 60 s.

Le choix du vérin pneumatique de type PODV (GRASL) doit se faire selon le domaine de validité du certificat CE n° 0336-CPD-35196 (TÜV Rheinland) daté du 28 Mars 2013. Les caractéristiques de l'entrée de télécommande (pression et volume de gaz nécessaire) dépendent des caractéristiques de l'appareil et doivent être conformes à ce qui est validé par le certificat CE n° 0336-CPD-35196 (TÜV Rheinland) daté du 28 Mars 2013.

L'utilisation de ces résultats pour le dimensionnement d'installations utilisant ce matériel doit tenir compte des tolérances de fabrication, des conditions réelles d'exploitation et ne relève donc pas de la responsabilité d'EFFECTIS France.

L'extension des résultats aux appareils intermédiaires tient compte de l'état des connaissances au moment de la rédaction du présent procès-verbal et sont susceptibles de modifications.

## 8.2. DOMAINE DE VALIDITE DU PROCES-VERBAL

	Minimale	Maximale
l (mm)	600	2500
L (mm)	600	3000
Surface (m <sup>2</sup> )	0,36	5

Avec :

- l : côté perpendiculaire à l'axe de rotation du vantail
- L : côté parallèle à l'axe de rotation du vantail.

Ce domaine de validité doit être couvert par le certificat CE n°0336-CPD-35196 (TÜV Rheinland) daté du 28 Mars 2013.

Aucune modification dimensionnelle ne pourra être appliquée sur les cotes exprimées ci-dessus et aucune modification de constitution de l'élément ne pourra être faite sans la délivrance préalable d'une extension de classement par le Laboratoire.

## 9. CONCLUSIONS

La gamme de DENFC montés en toiture référence FIRELIGHT FL3 répond aux exigences des normes NF S 61937-1 (décembre 2003) et NF S 61937-7 (octobre 2010). Les DENFC devront faire l'objet d'un marquage individuel effectué de façon indélébile et comportant les indications suivantes : désignation et référence du produit, nom du fabricant, caractéristiques des entrées (voir §6.1 et §8).

1) Ces conclusions ne concernent pas la performance de résistance au feu des DENFC.

2) Les conclusions indiquées ne préjugent pas de la conformité des appareils commercialisés aux échantillons soumis aux essais et ne sauraient en aucun cas être considérées comme un certificat de qualification tel que défini par la loi du 3 Juin 1994.

3) Ces conclusions ne préjugent en aucun cas d'une quelconque conformité au référentiel NF 405 relatif à la marque NF-DENFC.



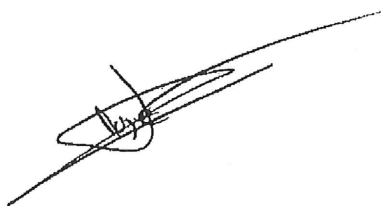
#### 10. DUREE DE VALIDITE DU PROCES VERBAL

Ce procès-verbal est valable CINQ ANS à dater de la réalisation des essais, soit jusqu'au :

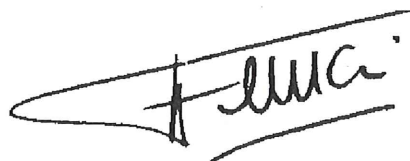
TRENTE ET UN JUILLET DEUX MILLE DIX NEUF

Passé cette date, ce procès-verbal n'est plus valable, sauf s'il est accompagné d'une reconduction délivrée par le Laboratoire.

Maizières-lès-Metz, le 1er octobre 2014



Nicolas ROYET  
Responsable du pôle Désenfumage Naturel



Mathieu FENUCCI  
Chef de Service Essais

Ce procès-verbal ne représente pas l'approbation de type ou la certification de l'élément.

## ANNEXE RESULTATS D'ESSAIS

Les numéros d'article correspondent aux paragraphes de la norme NF S 61937-1.

### 4.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DES D.A.S

Article	Nature de l'essai ou de la vérification	Résultat à obtenir	Résultats obtenus
4.1	Fonction prioritaire Fonctions supplémentaires Pas de perturbations		Conforme
4.2	Position de sécurité		Conforme
4.3	Le DAS ne peut pas délivrer d'ordre		Conforme
4.4	Énergie de contrôle extérieure au DAS Contacts libres de tout potentiel Interrupteur à fonction inverseur		Sans objet
4.5	Énergies de déblocage et de réarmement		Conforme
4.6	Défaillance de la télécommande Défaillance de l'autocommande		Conforme
4.7	Si autocommande, le réarmement à distance est inopérant		Conforme
4.8	Même servomoteur pour le réarmement et la sécurité		Conforme
4.9	Réarmement par télécommande		Conforme
4.10	DAS autonome		Sans objet

### 5 CARACTERISTIQUES GENERALES DES CONSTITUANTS D'UN D.A.S

Article	Nature de l'essai ou de la vérification	Résultat à obtenir	Résultats obtenus
5.1	Contrôle de position		Sans objet
5.2.1	Entrée de télécommande et sorties de contrôle (Matériel de classe III (NF EN 60-950))	TBTS	Conforme
5.2.2	Protections prises entre les parties actives en TBTS et tout autre équipement		Sans objet
5.2.3	Matériel électrique ou enveloppe (NF EN 60-529)	≥ IP 42	Conforme
5.2.4	Connecteur principal repéré		Conforme
5.2.5	Dispositifs supportant une TBTS : séparés et repérés		Conforme
5.2.6	Dispositif d'arrêt de traction		Conforme
5.2.7	Contacts de position		Sans objet
5.2.8	Circuit de contrôle		Sans objet
5.3	Cartouche de gaz CO <sub>2</sub>		Conforme

## 6 CARACTERISTIQUES DE L'ENTREE DE TELECOMMANDE

Article	Nature de l'essai ou de la vérification	Résultat à obtenir	Résultats obtenus
6.1.1	Force de traction au déclenchement < 10 daN Course du câble < 30 mm Force de traction mini = 30 daN		Sans objet
6.1.2	Force de résistance Course du câble Force de réarmement < 100 daN Force de traction mini = 300 daN		Sans objet
6.2.1	Entrée de télécommande électrique : Tension de télécommande Puissance en régime établi	Uc = 48V, 24V ou 12V	Conforme (voir §6.1 et 8)
6.2.2	Fonctionnement sous Uc (0,85 Uc ≤ U ≤ 1,2 Uc)		Conforme
6.2.3	Caractéristiques de l'ordre présent à l'entrée de télécommande (ordre pris en compte à 0,85 Uc si émission, et à 0,1 Uc si rupture)		Conforme
6.2.4	Fonctionnement sous une impulsion d'une durée inférieure à une seconde		Sans objet
6.3.1	Entrée de télécommande pneumatique : Pression de télécommande Volume de gaz		Conforme (voir §6.1 et 8)
6.3.2	DAC et DCM		Conforme

## 7 CARACTERISTIQUES DE L'ENTREE D'ALIMENTATION

Article	Nature de l'essai ou de la vérification	Résultat à obtenir	Résultats obtenus
7.1.1	Entrée d'alimentation électrique : Tension d'alimentation Puissance en régime établi		Sans objet (confondue avec l'entrée de télécommande)
7.1.2	Fonctionnement sous Ua (0,85 Ua ≤ U ≤ 1,2 Ua)		Sans objet (confondue avec l'entrée de télécommande)
7.2	Entrée d'alimentation pneumatique : Pression de télécommande Volume de gaz		Sans objet (confondue avec l'entrée de télécommande)

## 8 IDENTIFICATION ET INFORMATIONS

Article	Nature de l'essai ou de la vérification	Résultat à obtenir	Résultats obtenus
8.1	Indications (désignation, nom, caractéristiques d'entrée) Qualité du marquage	Indélébile	Conforme
8.2.	Notice d'assemblage Conditions extrêmes de mise en œuvre		Conforme

#### Prescriptions particulières aux D.E.N.F.C.

Les numéros d'article correspondent aux paragraphes de la norme NF S 61937-7 (octobre 2010).

4. Fonction : Désenfumage

5. Position de sécurité : Ouverte

6. Position d'attente : Fermée

#### 7. Modes autorisé :

Mode de commande : Télécommandé pour le DENFC alimenté par énergie électrique  
Télécommandé et auto-commandé pour le DENFC alimenté par énergie pneumatique

Mode de fonctionnement : Alimenté

#### 8. Caractéristiques générales :

##### 8.1 Obligations :

De type B (réarmable à distance selon NF EN 12101-2) ou si de type A l'organe à manipuler pour le réarmement doit être à une hauteur  $\leq 2,50$  m du sol : Oui  
Amortissement en fin de course : Oui

##### 8.2 Options de sécurité

Dispositif de déclenchement thermique : Non pour le DENFC alimenté par énergie électrique. Oui pour le DENFC alimenté par énergie pneumatique

Contact de position de sécurité : Non

Contact de position d'attente : Non

#### 9. D.E.N.F.C équipé de déclencheur électromagnétique

Article	Nature de l'essai ou de la vérification	Résultat à obtenir	Résultats obtenus
9.1	<u>Prescriptions générales</u>		
9.1.1	Puissance consommée sous $U_n$	$< 3.5$ W	Sans objet
9.1.2	Valeur de $R_n$ et $L_n$ du déclencheur électromagnétique	$\pm 5$ %	Sans objet
9.1.3	Fonctionnement sur impulsion de durée minimale de 0.5 s		Sans objet
9.2	<u>Dispositifs de retenue par émission de courant</u>		
9.2.1	Facteur de marche = 100 % à 20°C		Sans objet
9.2.2	Force de retenue nulle sous ( $0.85 U_n < U_n < 1.2 U_n$ )		Sans objet
9.3	<u>Dispositif de retenue par rupture de courant</u> : Force de retenue nulle sous ( $0 U_n < U_n < 0.1 U_n$ )		Sans objet



# CONFIGURATEUR FIRELIGHT FL3

Version: 1.73

GPTS: 1065, 2020-04

05/02/2021

Nomenclature produit:

FL3 / ET / B / 1279 / 1660 / PA / T / M1B24 / 750 / FX / N1-24 / A

Langue:

France

Nom du projet:

MUSEE DE LA MARINE

Numéro de chiffrage:

Numéro du projet:

Position:

Données à rentrer:

Nom du produit:

FL3

Nombre d'appareils:

4

Version:

ET

Position des charnières:

B

Largeur hors tout:

1279

mm

Hauteur hors tout:

1660

mm

Version EN avec traverse centrale

Charnières en partie basse

Largeur hors tout

Hauteur hors tout

Okay

Okay

Attention

Okay

Okay

Conception de base:

T

Type de talon:

N1-24

Avec rupture de pont thermique

Talon pour intégration dans verrière, épaisseur 24mm

according drawing 070-80-028-A, default value: 0 mm

according drawing 070-80-028-A, default value: 0 mm

according drawing 070-80-028-A, default value: 0 mm

Okay

Okay

Okay

Okay

Okay

Okay

Mécanisme de commande:

M1B24

Course:

mm

Température du fusible:

FX

Température air ambiant:

T(-15)

Pression pour la ventilation journalière:

bar

Pression pour le désenfilage:

bar

Course du vérin/moteur

Sans fusible

Convient pour une température ambiante &gt; -15°C

Pression pour ouvrir le capot

Pression pour ouvrir le capot avec charge de neige

Okay

Okay

Okay

Okay

Okay

Okay

Remplissage du capot:

PA

Épaisseur du remplissage:

32

mm

Poids du remplissage:

40

kg/m²

Coefficient thermique U du remplissage:

1,1

W/(m²K)

Wg du remplissage:

0,111

W/(mK)

Meneau (capot divisé en 2 parties par un

No

Verre

Jusqu'à 50mm

Jusqu'à 60kg/m² pour une Av=5,0m²

**La statique du remplissage  
ne sont pas vérifiées!**

Okay

Okay

Okay

Okay

Okay

Okay

Thermo laquage:

A

Anodisé

Okay

Okay

Okay

Type d'installation:

SF02

Angle d'installation:

25

°

Compas de sécurité:

No

Toiture monopente - charnières en partie basse - inclinaison de 16° à 25° avec défil

Okay

To be selected, if the flap could fall from the roof in case of a defect.

Attention

Déflecteur:

W0

Sans déflecteur

Attention

Charge de neige:

250

N/m²

Tenue statique au vent:

1500

N/m²

Okay

Okay

Données calculées

Surface totale du FL3:

1x

2,12

m²

Surface géométrique:

1x

1,76

m²

Surface du capot:

1x

2,05

m²

Surface du remplissage:

1x

1,87

m²

Angle d'ouverture:

90,00

°

Vérin pneumatique:

Cartouche CO2:

Pression de réserve:

Vérin électrique:

1x

SG40C / 25A-750-10-2,5 with option: AS M10x60-Ø10 930 mm entraînement longueur

Tension:

24

VDC

Courant:

1x

4

A

Puissance:

1x

96

W

Quantité de charnières:

1x

4

Poids du châssis:

1x

124

kg

Coefficient aérodynamique Cv:

0,63

Surface utile:

1,10

m²

Cv0

Sans influence du vent

Hauteur des déflecteurs:

no value

mm

0

221,8

808,2

1438,2

Compas de sécurité:

0

mm

Position des compas de sécurité "b":

0

mm

Coefficient thermique Uw:

1,73

W/(m²K)

Tenue statique au vent maxi:

2322

N/m²

Dimension du remplissage, largeur:

1099

mm

Dimension du remplissage, hauteur:

1480

mm

Okay

Okay

Okay

Okay

UNE RÉDUCTION DE LA DIRECTION DU VENT EST NÉCESSAIRE

CERTIFIÉ SELON LA NORME EN 12101-2

Si la cellule dit "Faux", cela signifie que la combinaison des paramètres choisis n'est pas certifiée. Dans ce cas, choisir la version "S" ou bien prendre contact avec le service client de Cuijk pour vérifier la faisabilité de la configuration du produit.

Commentaires:

Information du remplissage:





# CONFIGURATEUR FIRELIGHT FL3

Version: 1.73

GPTS: 1065, 2020-04

17/03/2021

Nomenclature produit:

FL3 / ET / B / 1279 / 1660 / IA / T / M1B24 / 750 / FX / N1-24 / A

Langue:

France

Nom du projet:

MUSEE DE LA MARINE PHASE 2

Numéro de chiffrage:

Numéro du projet:

Position:

Données à rentrer:

Nom du produit:

FL3

Nombre d'appareils:

4

Version:

ET

Position des charnières:

B

Largeur hors tout:

1279

mm

Hauteur hors tout:

1660

mm

Version EN avec traverse centrale

Charnières en partie basse

Largeur hors tout

Hauteur hors tout

Okay

Okay

Attention

Okay

Okay

Conception de base:

T

Type de talon:

N1-24

Avec rupture de pont thermique

Talon pour intégration dans verrière, épaisseur 24mm

according drawing 070-80-028-A, default value: 0 mm

according drawing 070-80-028-A, default value: 0 mm

according drawing 070-80-028-A, default value: 0 mm

Okay

Okay

Okay

Okay

Okay

Okay

Mécanisme de commande:

M1B24

Course:

mm

Température du fusible:

FX

Température air ambiant:

T(-15)

Pression pour la ventilation journalière:

bar

Pression pour le désenfilage:

bar

Course du vérin/moteur

Sans fusible

Convient pour une température ambiante &gt; -15°C

Pression pour ouvrir le capot

Pression pour ouvrir le capot avec charge de neige

Okay

Okay

Okay

Okay

Okay

Okay

Remplissage du capot:

IA

Épaisseur du remplissage:

mm

Poids du remplissage:

kg/m²

Coefficient thermique U du remplissage:

W/(m²K)

Ψg du remplissage:

W/(mK)

Meneau (capot divisé en 2 parties par un

No

Panneau sandwich aluminium

Jusqu'à 50mm

Jusqu'à 60kg/m² pour une Av=5,0m²

Okay

Okay

Okay

Okay

Okay

Okay

Thermo laquage:

A

Anodisé

Okay

Okay

Okay

Type d'installation:

SF02

Angle d'installation:

25

Compas de sécurité:

No

Toiture monopente - charnières en partie basse - inclinaison de 16° à 25° avec déflecteur

To be selected, if the flap could fall from the roof in case of a defect.

Okay

Okay

Attention

Déflecteur:

W0

Charge de neige:

N/m²

Tenue statique au vent:

N/m²

Sans déflecteur

Attention

Okay

Okay

Données calculées

Surface totale du FL3:

1x 2,12 m²

Okay

Surface géométrique:

1x 1,76 m²

Okay

Surface du capot:

1x 2,05 m²

Okay

Surface du remplissage:

1x 1,87 m²

Okay

Angle d'ouverture:

90,00 °

Okay

Vérin pneumatique:

Cartouche CO2:

Pression de réserve:

Vérin électrique:

1x SG40C / 25A-750-10-2,5 with option: AS M10x60-Ø10 930 mm entraînement longueur

Okay

Tension:

24

VDC

Courant:

4

A

Puissance:

96

W

Quantité de charnières:

4

Okay

Poids du châssis:

1x 78 kg

Coefficient aérodynamique Cv:

0,63

Surface utile:

1,10 m²

Cv0

Sans influence du vent

Okay

Hauteur des déflecteurs:

no value

Okay

0

221,8

808,2

1438,2

Compas de sécurité:

0

mm

Position des compas de sécurité "b":

0

mm

Coefficient thermique Uw:

1,73

W/(m²K)

Tenue statique au vent maxi:

2106

N/m²

Dimension du remplissage, largeur:

1107

mm

Dimension du remplissage, hauteur:

1488

mm

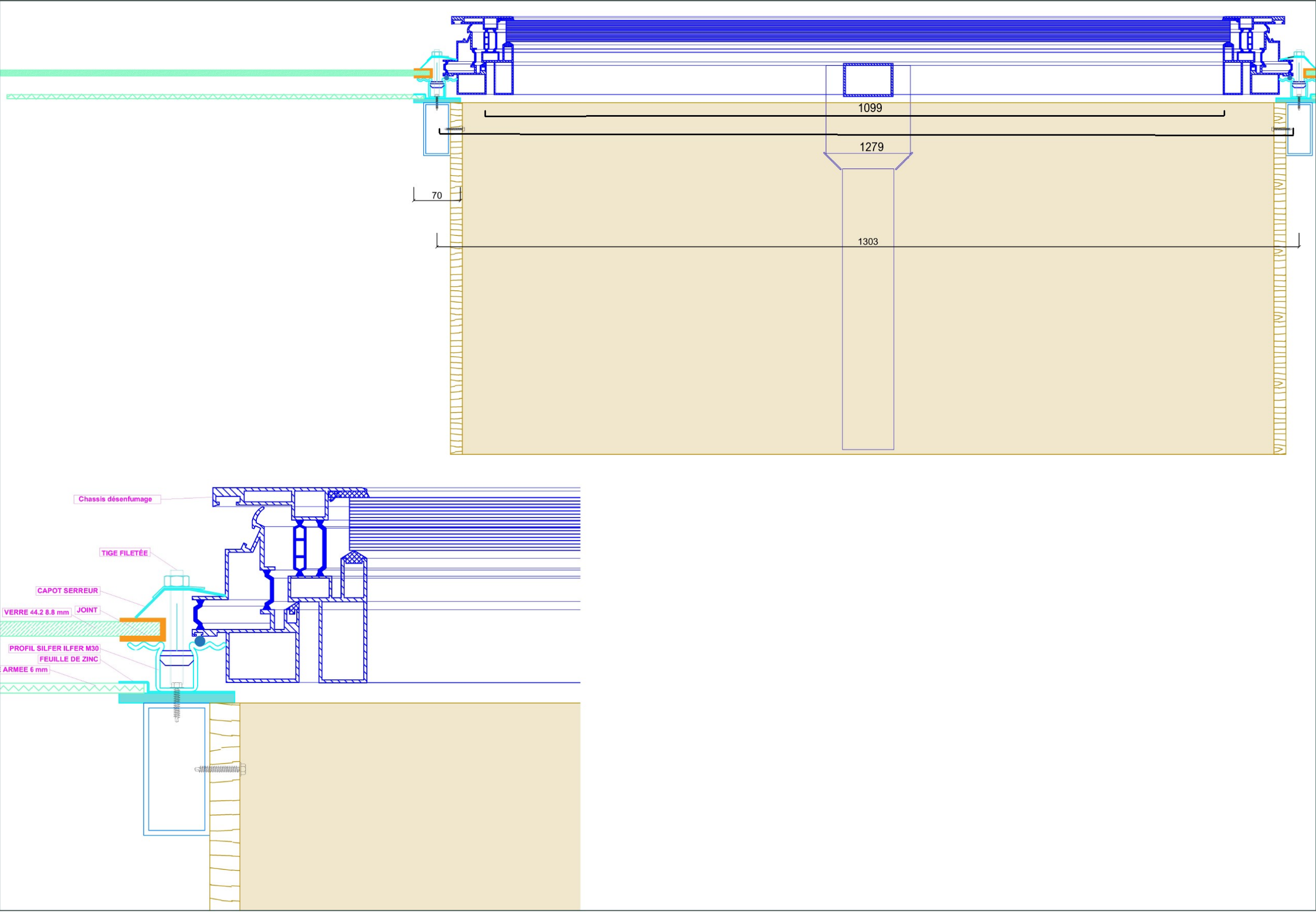
UNE RÉDUCTION DE LA DIRECTION DU VENT EST NÉCESSAIRE

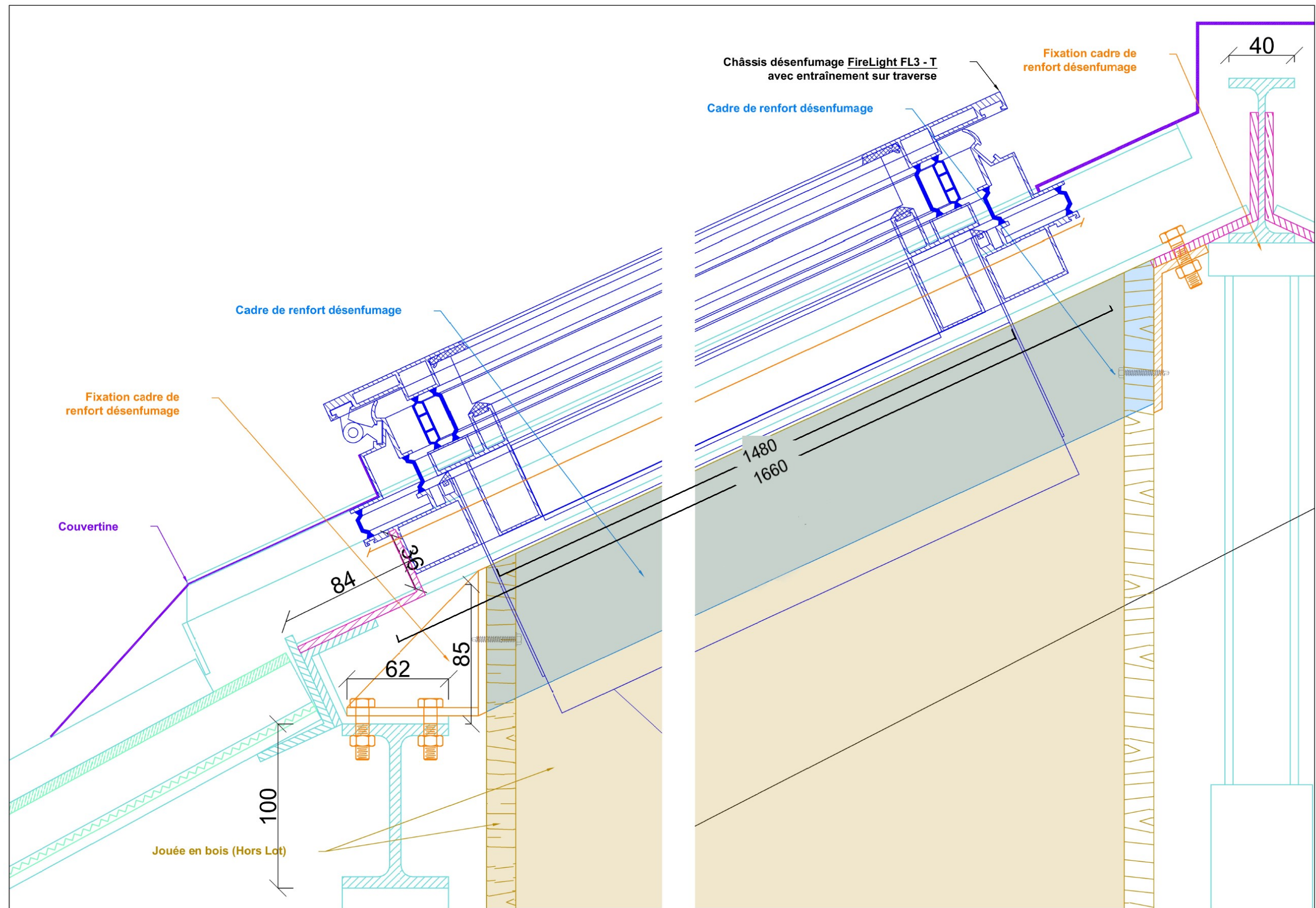
CERTIFIÉ SELON LA NORME EN 12101-2

Si la cellule dit "Faux", cela signifie que la combinaison des paramètres choisis n'est pas certifiée. Dans ce cas, choisir la version "S" ou bien prendre contact avec le service client de Cuijk pour vérifier la faisabilité de la configuration du produit.

Commentaires:

Information du remplissage:





# OTF V2 / OTF Vision

APPAREILS À VANTAIL

**CÂBLES ET CUIVRES  
INVISIBLES** pour le  
modèle **VISION**

## L'ESSENTIEL

**OTF V2** et **OTF Vision** sont des appareils combinant une solution en **aération / désenfumage**.

Ils disposent d'un châssis à l'**esthétique épurée** et aux **performances thermiques améliorées**. Leur large choix de manoeuvres leur permet d'apporter une réponse idéale à de nombreux types d'application.

**OTF Vision** présente la caractéristique supplémentaire d'**intégrer** les **câbles électriques** ou les **cuires**.



appareil  
équipé de vérins  
linéaires latéraux



Conformité  
NF S 61937-8



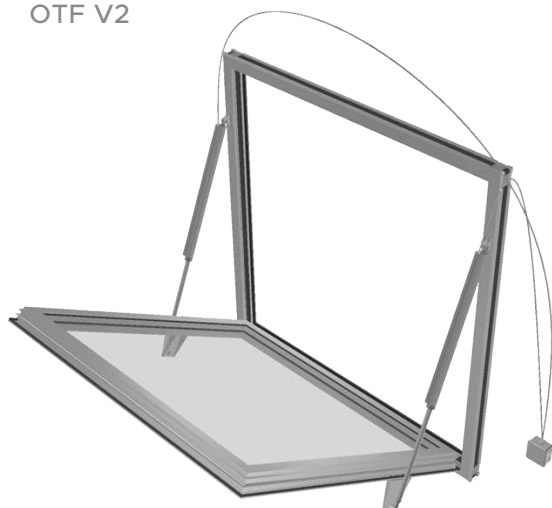
appareil  
équipé d'un  
boîtier à chaîne

## LES +

- **Esthétique soignée.**
- **Gamme dimensionnelle étendue.**
- **Performance thermique améliorée.**
- **Large gamme de commandes**  
OF électrique (avec vérins ou boîtier à chaîne),  
OF pneumatique, OF mécanique (uniquement pour OTF V2).
- **Angle d'ouverture variable.**
- **Nombreux choix de vitrages.**
- **Poids d'ouvrant variable**

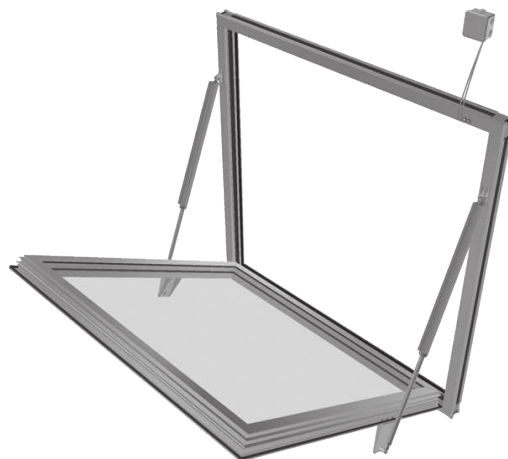


OTF V2



Câbles et cuivres  
apparents.

OTF Vision



Câbles et cuivres  
INVISIBLES.

## OTF V2 / OTF Vision

DENFC DE FAÇADE

### DESCRIPTION

**OTF V2** et **OTF Vision** sont des **DENFC** (*Dispositif d'Évacuation Naturelle de Fumées et de Chaleur*), certifiés **CE - NF EN 12101-2** et bénéficiant du marquage **NF-DENFC** (*sauf sécurité positive*), la conformité à la norme NF S 61937-8 AMENÉES D'AIR.

### PERFORMANCES

- **Classe fiabilité :**  
**en O/F pneumatique et électrique :**  
Re 1 000 (+ 10 000) / Bi-fonction autorisée  
**en O/F mécanique et sécurité positive :**  
Re 1 000
- **Performance aéraulique :** Cv de 0,69 maximum  
*selon dimensions et angles d'ouverture*
- **Tenue statique au vent :** WL = 1 500 Pa
- **Basse température :** T(00)
- **Élévation température :** B 300 °C
- **Réaction au feu :** selon remplissage
- **Uw :** 1,49 W/m².K (*produits verriers*)

### DIMENSIONS

- Dimensions mini et maxi, en Lht et Hht (*largeur et hauteur hors tout*) :  
**Largeur** (*hauteur selon largeur*) :  
Mini : 416 mm  
Maxi : 2 712 mm  
**Hauteur** (*largeur selon hauteur*) :  
Mini : 416 mm  
Maxi : 2 678 mm
- **Châssis abattant ou relevant :**  
Couple 415 N.m ou 600 N.m
- **Châssis à l'anglaise ou à la française :**  
Poids maximum d'ouvrant : 100 kg



# OTF V2 / OTF Vision

## DENFC DE FAÇADE

appareil avec boîtier à chaîne  
adaptation sur mur rideau



## TYPES DE MANOEUVRES

- **OTF V2 : ouverture / fermeture**  
électrique / pneumatique / sécurité positive / mécanique
- **OTF Vision : ouverture / fermeture**  
électrique / pneumatique (*pas de pneumatique ouverture intérieure*) / sécurité positive

## REPLISSAGES

- Ensemble verrier de 10 à 47 mm
- Possibilité de remplissages spécifiques (*isolation phonique, thermique ...*)  
*sur consultation*

## PROFILS

- Menuiserie à rupture de pont thermique (RPT)

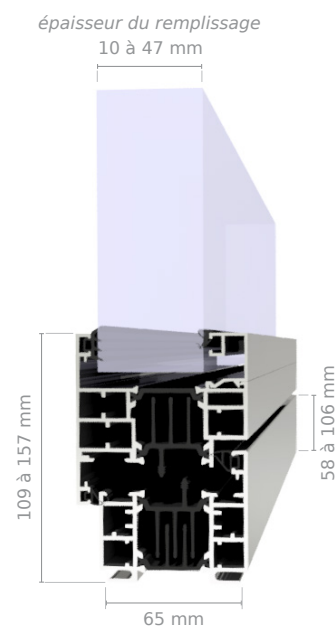
## OPTIONS

- Adaptation sur mur rideau
- Déclencheur thermique selon cas d'installation
- Capotage aluminium des dispositifs d'ouverture selon type de manoeuvre (*pour OTF V2*)
- Contact de position de début et/ou de fin de course
- Finition anodisée ou laquage RAL
- Laquage des vérins
- Bavettes
- Couvre-joint
- Liaison entre dormants

## PRINCIPE DE POSE (*pose en façade verticale*)

- Angle de pose compris entre 60° et 120° *pour une ouverture vers l'extérieur*
- 90° *pour une ouverture vers l'intérieur*
- Pour un angle de pose inférieur à 90° : *nous consulter*

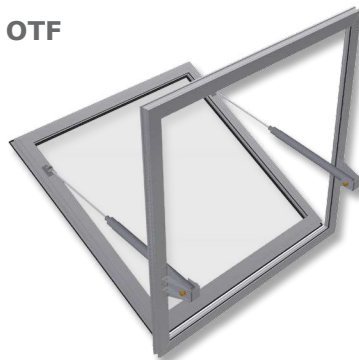
Exemple d'un profil en  
ouverture extérieure  
(coupe sur châssis)



## LA GAMME OTF

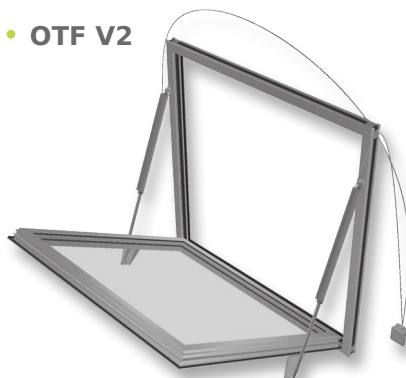
L'**OTF** est l'appareil idéal pour apporter une **solution en aération / désenfumage**. Il se décline selon la gamme suivante :

- **OTF**



Fabriqué sur-mesure tout en respectant les modules architecturaux, l'**OTF** offre un **haut degré de qualité** et de **nombreuses possibilités de mise en oeuvre**.

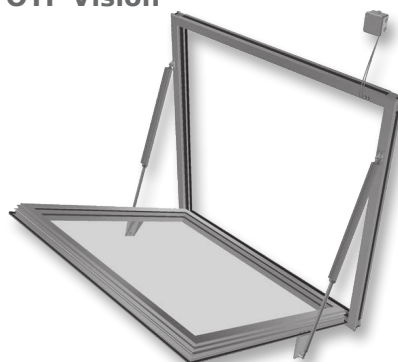
- **OTF V2**



L'**OTF V2** dispose d'un châssis à l'**esthétique épurée** et de **performances thermiques améliorées**.

Son large choix de manoeuvres lui permet d'apporter **une solution à de nombreux types d'applications**.

- **OTF Vision**



L'**OTF Vision** présente les mêmes avantages et caractéristiques que l'OTF V2 et permet de plus l'**intégration des câbles et cuivres**.



11 rue des Campanules - CS 30066  
77436 MARNE-LA-VALLÉE cedex 02  
FRANCE

T. + 33 (0)1 60 37 79 50  
F. + 33 (0)1 60 37 79 89

[WWW.SOUCHIER-BOULLET.COM](http://WWW.SOUCHIER-BOULLET.COM)



SOUCHIER - BOULLET se réserve, en fonction des connaissances et des techniques, de modifier sans préavis la composition et les conditions d'utilisation de ses matériaux. Photos et illustrations non contractuelles.

dernière mise à jour : mars 2021

UNE SOCIÉTÉ  
**adexsi**



# Certificat

## Certificate

**NF537 - DISPOSITIFS  
ACTIONNES DE SECURITE  
(DAS) / DISPOSITIFS DE  
COMMANDE (DC)**

**Page 1 / 4**

**EXTENSION N° 19/28.05 du 01/01/2021**  
**EXTENSION N° 19/28.05 from 01/01/2021**  
**Date de fin de validité / Expiry date : 31/12/2023**

**SOUCHIER-BOULLET SAS**  
11, rue des Campanules - CS 30066 - 77436 MARNE LA VALLEE CEDEX 2  
**Usine : 70400 HERICOURT**

Est autorisée à apposer la marque NF en application des règles générales de la marque NF et du référentiel de certification de NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC) pour le/les produit(s) cité(s) en annexe.  
*Is authorized to affix the NF mark on the product(s) listed in appendix, in accordance with the general rules of the NF mark and the NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC) reference document.*

Cette décision atteste que les produits désignés en annexe sont certifiés conformes aux normes citées en annexe et aux exigences supplémentaires après évaluation par AFNOR Certification tel que spécifié dans le référentiel de certification NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC)  
*This decision attests that the products mentioned in appendix have been assessed by AFNOR Certification and found to conform with the standards cited in appendix and complementary requirements, as specified in the NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC) reference document.*

### Caractéristiques certifiées essentielles

- **Identification** du DENFC au travers d'un descriptif précis et détaillé <sup>(1)</sup>  
(type d'énergie : énergie intrinsèque, alimentation pneumatique ou alimentation électrique).
- Garantie sur les limites dimensionnelles du DENFC autorisées et communes à toutes les exigences applicables au travers d'un **domaine de validité** exhaustif <sup>(2)</sup>.
- **Fonctionnalité** vérifiée permettant d'attester l'aptitude à l'emploi et les performances du DENFC conformément aux exigences des normes NF S61-937-1 de décembre 2003 et NF S61-937-7 d'octobre 2010 (voir la liste des caractéristiques certifiées fonctionnelles en page suivante).
- Affichage des éléments d'identification et des caractéristiques certifiées sur la notice technique qui accompagne obligatoirement toute livraison d'un DENFC certifié NF.

Ce certificat annule et remplace tout certificat antérieur.  
*This certificate supersedes all previous certificates.*

Ce certificat NF, incluant son annexe, est valable jusqu'au 31/12/2023 sous réserve des résultats des contrôles effectués par AFNOR Certification qui peut prendre toute décision conformément aux règles générales de la marque NF et au référentiel de certification NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC).  
*This NF certificate and related appendix is valid until 31/12/2023 subject to the results obtained upon regular controls carried out by AFNOR Certification. Appropriate decision is made by AFNOR Certification in accordance with the general rules of the NF mark and specific NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC) reference document.*



**Julien NIZRI**  
**Directeur Général d'AFNOR Certification**  
*Managing Director of AFNOR Certification*

CERTI F 1332.5 07/2019



# Annexe

## Appendix

### NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC)

Page 2 / 4

EXTENSION N° 19/28.05 du 01/01/2021

EXTENSION N° 19/28.05 from 01/01/2021

Date de fin de validité / Expiry date : 31/12/2023

Type de produit :	Dispositif d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur monté en façade
Gamme :	A axe horizontal ou à axe vertical
Energies :	A énergie intrinsèque, pneumatique et électrique
Références commerciales :	OTF V2 OFMCE OTF V2 OFMCI OTF V2 OFMFE OTF V2 OFMFI  OTF VISION OFVPLE OTF VISION OFVPPE OTF V2 OFVPLE OTF V2 OFVPLI OTF V2 OFVPPE OTF V2 OFVPPI  OTF VISION OFVELE OTF VISION OFVELI OTF VISION OFVEPE OTF VISION OFVEPI OTF VISION OFBCE OTF VISION OFBCI OTF V2 OFVELE OTF V2 OFVELI OTF V2 OFVEPE OTF V2 OFVEPI OTF V2 OFBCE OTF V2 OFBCI

IDENTIFICATION DES PRODUITS	
IDENTIFICATION DU DISPOSITIF D'EVACUATION NATURELLE DE FUMÉES ET DE CHALEUR <sup>(1)</sup>	
Remplissage	. Opaque (remplissages thermiques et acoustiques) . Translucide (tout type de verre) de 10 à 47 mm de prise en pince. . PCA (uniquement pour les ouvertures extérieures de 10 à 47 mm de prise en pince)
Type d'ouverture	Ouverture + fermeture
OPTIONS	
Aération	NON pour OTF V2 OFMCE, OFMCI, OFMFE, OFMFI OUI pour OTF VISION OFVPLE, OFVPPE, OFVELE, OFVELI, OFVEPE, OFVEPI, OFBCE OFBCI et pour OTF V2 OFVPLE, OFVPLI, OFVPPE, OFVPPI, OFVELE, OFVELI, OFVEPE, OFVEPI, OFBCE OFBCI



# Annexe

## Appendix

### NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC)

Page 3 / 4

EXTENSION N° 19/28.05 du 01/01/2021  
EXTENSION N° 19/28.05 from 01/01/2021  
Date de fin de validité / Expiry date : 31/12/2023

Contact de position	OUI
Déclencheur thermique	NON
<b>LIMITE D'UTILISATION</b>	
Inclinaison maximale autorisée	0 à 30° maximum par rapport à la verticale
<b>DOMAINE DE VALIDITE DIMENSIONNEL (2)</b>	
Largeur lpa de passage d'air en m	Hauteur Hpa de passage d'air en m
$0,3 \leq lpa \leq 2,5$	$0,3 \leq Hpa \leq 2,5$
avec $0,09 \leq \text{Surface maxi} \leq 3,81 \text{ m}^2$	

#### Caractéristiques fonctionnelles des DENFC :

##### **Dispositifs Actionnés de Sécurité (DAS) :**

- Un DAS ne doit pas délivrer d'ordre
- Dispositifs permettant le contrôle des positions de sécurité et/ou d'attente du DAS
- Energie de déblocage extérieure au DAS
- Indépendance fonctionnelle de l'auto commande et de la télécommande
- Non réarmement à distance si passage en position de sécurité par auto commande
- Réarmement par télécommande que si l'énergie au réarmement précédent a été interrompue

##### **Constituants :**

- Contrôle des positions du DAS
- Classe III pour les matériels électriques fonctionnant sous très basse tension de sécurité (TBTS)
- Isolement des circuits électriques en TBTS et des circuits électriques des autres équipements
- Indice de protection minimum IP 42
- Présence du dispositif de connexion principal
- Dispositif de connexion TBTS spécifique
- Fonctionnement du dispositif d'arrêt de traction
- Caractéristiques électriques minimales des contacts de position
- Indépendance des circuits électriques de contrôle avec d'autres circuits
- Pressions d'épreuve des matériels pneumatiques

##### **Entrée de télécommande :**

- Caractéristiques de l'entrée de télécommande par câble acier
- Caractéristiques de l'entrée de télécommande électrique
- Caractéristiques de l'entrée de télécommande pneumatique

##### **Entrée d'alimentation :**

- Caractéristiques de l'entrée d'alimentation électrique
- Caractéristiques de l'entrée d'alimentation pneumatique





# Annexe

## Appendix

### NF537 - DISPOSITIFS ACTIONNES DE SECURITE (DAS) / DISPOSITIFS DE COMMANDE (DC)

Page 4 / 4

**EXTENSION N° 19/28.05 du 01/01/2021**  
*EXTENSION N° 19/28.05 from 01/01/2021*  
**Date de fin de validité / Expiry date : 31/12/2023**

#### Marquage d'identification et de traçabilité des DENFC :

Chaque produit comporte au minimum le marquage suivant :

- Le nom du titulaire, ses coordonnées et éventuellement son logo
- N° de certification attribué par AFNOR Certification
- Type de DENFC (monté en façade)
- Référence commerciale du modèle ou de la gamme
- Dimensions intérieures du dormant
- Caractéristiques d'entrées de télécommande et d'alimentation
- Options et variantes
- N° du lot et année de fabrication

La conformité à l'annexe ZA de la norme NF EN 12 101-2 est attestée par le marquage CE apposé sur le produit conformément au Règlement Produits de Construction (EU) n° 305/2011.

Ce certificat atteste :

- que les produits désignés sont certifiés conformes aux normes NF S61-937-1 de décembre 2003 et NF S61-937-7 d'octobre 2010 (aptitude à l'emploi) tel que spécifié dans le référentiel de certification NF 537,
- que le système qualité de la société a été évalué conformément au référentiel de certification NF 537.

Il n'engage en aucun cas AFNOR Certification quant à la conformité réglementaire de l'installation dans laquelle les produits objets de ce certificat seront utilisés.



## PROCES-VERBAL D'APTITUDE A L'EMPLOI DES MECANISMES n° EFR-20-001344

Selon les normes NF S 61937-1 (décembre 2003) et NF S 61937-8 (juillet 2018)

<b>Durée de validité</b>	Ce procès-verbal et ses éventuelles extensions sont valables jusqu'au <b>28 avril 2025</b> .
<b>Appréciation de laboratoire de référence</b>	▪ EFR-20-001344
<b>Concernant</b>	Des gammes d'ouvrants télécommandés d'amenée d'air naturel en façade Références : POLYBAIE / OTF / OTF VISION / OTF V2
<b>Demandeur</b>	SOUCHIER-BOULLET SAS 11 rue des campanules CS 30066 F - 77436 MARNE LA VALLEE CEDEX 2

## 1. INTRODUCTION

Procès-verbal d'aptitude à l'emploi des mécanismes de différentes gammes d'ouvrants télécommandés d'amenée d'air naturel en façade, conformément aux normes NF S 61937-1 (décembre 2003) et NF S 61937-8 (juillet 2018).

La gamme d'ouvrants télécommandés d'amenée d'air naturel en façade réf. POLYBAIE est strictement identique à la gamme de D.E.N.F.C réf. POLYBAIE certifiée CE d'après le certificat n° 0336-RPC-89208433 (TÜV Rheinland) daté du 07 décembre 2017 et la lettre réf. 19-06 du 29.08.2019 (TÜV RHEINLAND NEDERLAND BV).

Les gammes d'ouvrants télécommandés d'amenée d'air naturel en façade réf. OTF VISION / OTF V2 sont strictement identiques aux gammes de D.E.N.F.C réf. OTF VISION / OTF V2 d'une part certifiées CE d'après le certificat n° 0336-CPR-89208434 (TÜV Rheinland) daté du 21/11/2016 et la lettre réf. 19-06 du 29.08.2019 (TÜV RHEINLAND NEDERLAND BV), et d'autre part admises à la marque NF d'après le certificat n° 19/28.04 (AFNOR Certification) daté du 24/05/2019.

La gamme d'ouvrants télécommandés d'amenée d'air naturel en façade réf. OTF est strictement identique à la gamme de D.E.N.F.C réf. OTF d'une part certifiée CE d'après le certificat n° 0336-CPR-6742-3 (TÜV Rheinland) daté du 27/02/2018 et la lettre réf. 19-06 du 29.08.2019 (TÜV RHEINLAND NEDERLAND BV), et d'autre part admise à la marque NF d'après le certificat n° 19/10.13 (AFNOR CERTIFICATION) daté du 24/05/2019.

## 2. REFERENCES ET PROVENANCE DES ELEMENTS

Références : POLYBAIE / OTF / OTF VISION / OTF V2

Provenance : SOUCHIER-BOULLET SAS  
11 rue du 47<sup>ème</sup> régiment d'artillerie  
F - 70400 HERICOURT

## 3. DESCRIPTION

### 3.1. GÉNÉRALITÉS

L'ouvrant télécommandé d'amenée d'air naturel en façade se compose de :

- un cadre dormant ;
- une partie mobile appelée vantail ;
- un mécanisme d'ouverture alimenté par énergie électrique.

Les références commerciales sont les suivantes :

- POLYBAIE OFBC : mécanisme alimenté par énergie électrique (Ouverture Fermeture Boîtier à Chaîne)
- OTF VISION OFBC : mécanisme alimenté par énergie électrique (Ouverture Fermeture Boîtier à Chaîne)
- OTF V2 OFBC : mécanisme alimenté par énergie électrique (Ouverture Fermeture Boîtier à Chaîne)
- OTF OFBC : mécanisme alimenté par énergie électrique (Ouverture Fermeture Boîtier à Chaîne)

Les caractéristiques d'entrée de télécommande sont les suivantes : télécommande par énergie électrique à émission permanente de courant (l'entrée de télécommande est confondue avec l'entrée d'alimentation) :

- Tension de télécommande :  $U_c = U_a = 24 \text{ V}$  en courant continu
- Puissance absorbée en régime établi :  $P_c = P_a = (n \times P) \text{ W}$  avec :
  - $n$  = nombre de boîtiers à chaîne installés sur l'ouvrant
  - $P$  = puissance d'un boîtier à chaîne indiquée au §3.2.5 (tableau n°1)

### 3.2. DESCRIPTION DÉTAILLÉE DES ÉLÉMENTS

#### 3.2.1. Dimensions

Les dimensions de surface géométrique d'ouverture (mesurées sur le plan d'appui du cadre dormant) sont :

$L_{pa} \times H_{pa}$ .

Les dimensions hors tout du cadre dormant sont :  $L_{ht} \times H_{ht}$ .

Avec :

$L_{pa}$  = largeur de passage d'air (au niveau du cadre dormant), côté parallèle aux articulations

$H_{pa}$  = hauteur de passage d'air (au niveau du cadre dormant), côté perpendiculaire aux articulations

$L_{ht}$  = largeur hors tout de l'ouvrant, côté parallèle aux articulations

$H_{ht}$  = hauteur hors tout de l'ouvrant, côté perpendiculaire aux articulations

#### 3.2.2. Partie fixe

##### 3.2.2.1. Gamme POLYBAIE

Le cadre dormant est composé de profils qui peuvent être en aluminium, en acier, en PVC ou en bois.

Seuls les profils validés par le certificat CE n° 0336-RPC-89208433 (TÜV Rheinland) daté du 07 décembre 2017 sont autorisés.

Les profils sont coupés à l'onglet et assemblés entre eux en respectant les conditions du certificat CE cité ci-dessus.

L'appareil est installé à 0° par rapport à l'axe vertical.

##### 3.2.2.2. Gammes OTF VISION / OTF V2

Le cadre dormant est composé de profilés extrudés en aluminium qui peuvent être protégés par anodisation ou laquage. Il est composé de profils RPT (à rupture de pont thermique) réf. 30 ou 40 ou 30+50 ou 30+50+50, coupés à l'onglet et assemblés par sertissage (équerre en aluminium) pour les profils 30 ou 40 (les profils 50 sont vissés). Pour les configurations Française et Anglaise, les profils sont assemblés par collage et sertissage.

L'appareil est installé à  $(90 \pm 30)^\circ$  par rapport à l'axe horizontal.

##### 3.2.2.3. Gamme OTF

Le cadre dormant, de forme rectangulaire, est composé de profilés extrudés en aluminium qui peuvent être protégés par anodisation ou laquage. Il est composé de profils Standard ou de profils RPT (à rupture de pont thermique), coupés à l'onglet et assemblés par sertissage (équerre en aluminium). Pour les configurations Française et Anglaise, les profils sont assemblés par collage et sertissage.

L'appareil est installé à 0° par rapport à l'axe vertical.

#### 3.2.3. Partie mobile

##### 3.2.3.1. Gamme POLYBAIE

La partie mobile est constituée d'un cadre ouvrant, d'un remplissage et de parcloes.

Le cadre ouvrant est composé de profils qui peuvent être en aluminium, en acier, en PVC ou en bois.

Seuls les profils validés par le certificat CE n° 0336-RPC-89208433 (TÜV Rheinland) daté du 07 décembre 2017 sont autorisés.

Les profils sont coupés à l'onglet et assemblés entre eux en respectant les conditions du certificat CE cité ci-dessus.

La partie mobile est équipée d'un remplissage qui peut être de différentes natures : Polycarbonate alvéolaire, complexe verrier, panneau sandwich,....

Le remplissage est maintenu par des profils parcloses fixés dans le cadre ouvrant.

Seuls les remplissages validés par le certificat CE n° 0336-RPC-89208433 (TÜV Rheinland) daté du 07 décembre 2017 sont autorisés.

La partie mobile doit respecter les trois conditions suivantes :

- la masse de la partie mobile doit respecter les conditions du certificat CE n° 0336-RPC-89208433 (TÜV Rheinland) daté du 07 décembre 2017 ;
- la masse de la partie mobile de l'ouvrant en configuration Française ou Anglaise (voir ci-dessous) devra être inférieure ou égale à 100 kg ;
- la masse de la partie mobile de l'ouvrant en configuration Relevant ou Abattant (voir ci-dessous) sera limitée de sorte à ce que le couple généré sur les axes d'articulation soit inférieur ou égal à 415 N.m.

L'angle d'ouverture de l'ouvrant est variable de 15° à 60° pour les configurations Abattant et Relevant et de 15° à 90° pour les configurations Française et Anglaise.

Différentes configurations d'ouverture sont possibles :

- configuration Relevant extérieur (axe de rotation de la partie mobile horizontal et avec les paumelles sur la traverse haute et ouverture vers l'extérieur) ;
- configuration Relevant intérieur (axe de rotation de la partie mobile horizontal et avec les paumelles sur la traverse haute et ouverture vers l'intérieur) ;
- configuration Abattant extérieur (axe de rotation de la partie mobile horizontal et avec les paumelles sur la traverse basse et ouverture vers l'extérieur) ;
- configuration Abattant intérieur (axe de rotation de la partie mobile horizontal et avec les paumelles sur la traverse basse et ouverture vers l'intérieur) ;
- configuration à la Française (axe de rotation de la partie mobile vertical et ouverture vers l'intérieur) ;
- configuration à l'Anglaise (axe de rotation de la partie mobile vertical et ouverture vers l'extérieur).

### 3.2.3.2. Gammes OTF VISION / OTF V2

La partie mobile est constituée d'un cadre ouvrant, d'un remplissage et de parcloses.

Le cadre ouvrant est composé de profilés extrudés en aluminium qui peuvent être protégés par anodisation ou laquage. Il est composé de profils RPT (à rupture de pont thermique) réf. 10 ou 20, coupés à l'onglet et assemblés par sertissage (équerre en aluminium). Pour les configurations Française et Anglaise, les profils sont assemblés par collage et sertissage.

La partie mobile est équipée d'un remplissage qui peut être de différentes natures : Polycarbonate alvéolaire, complexe verrier, panneau sandwich,....

Le remplissage est maintenu par des profils parcloses en aluminium emboîtés dans le cadre ouvrant et des joints EPDM.

Le calage du remplissage en périphérie est réalisé par des cales en PVC placées en fond de feuillure.

Le calage du remplissage en épaisseur est réalisé par des rehausseurs en aluminium emboîtés dans le cadre ouvrant.

Le poids total de la partie mobile doit respecter les conditions énoncées dans le certificat CE et le certificat NF cités à la page 2 de ce document et se rapportant à cette gamme OTF VISION / OTF V2.

La masse de la partie mobile des ouvrants en configuration Française ou Anglaise (voir ci-dessous) devra être inférieure ou égale à 100 kg.

Pour la version C415, la masse de la partie mobile des ouvrants en configuration Relevant ou Abattant (voir ci-dessous) sera limitée de sorte à ce que le couple généré sur les axes d'articulation soit inférieur ou égal à 415 N.m.

Pour la version C600, la masse de la partie mobile des ouvrants en configuration Relevant ou Abattant (voir ci-dessous) sera limitée de sorte à ce que le couple généré sur les axes d'articulation soit inférieur ou égal à 600 N.m.

L'angle d'ouverture de l'ouvrant est variable de 15° à 60° pour les configurations Abattant et Relevant et de 15° à 90° pour les configurations Française et Anglaise.



Différentes configurations d'ouverture sont possibles :

- configuration Relevant extérieur (axe de rotation de la partie mobile horizontal et avec les paumelles sur la traverse haute et ouverture vers l'extérieur) ;
- configuration Relevant intérieur (axe de rotation de la partie mobile horizontal et avec les paumelles sur la traverse haute et ouverture vers l'intérieur) ;
- configuration Abattant extérieur (axe de rotation de la partie mobile horizontal et avec les paumelles sur la traverse basse et ouverture vers l'extérieur) ;
- configuration Abattant intérieur (axe de rotation de la partie mobile horizontal et avec les paumelles sur la traverse basse et ouverture vers l'intérieur) ;
- configuration à la Française (axe de rotation de la partie mobile vertical et ouverture vers l'intérieur) ;
- configuration à l'Anglaise (axe de rotation de la partie mobile vertical et ouverture vers l'extérieur).

### 3.2.3.3. Gamme OTF

La partie mobile est constituée d'un cadre ouvrant, d'un remplissage et de parclose.

Le cadre ouvrant, de forme rectangulaire, est composé de profilés extrudés en aluminium qui peuvent être protégés par anodisation ou laquage. Il est composé de profils Standard ou de profils RPT (à rupture de pont thermique), coupés à l'onglet et assemblés par sertissage (équerre en aluminium). Pour les configurations, Française et Anglaise, les profils sont assemblés par collage et sertissage.

La partie mobile est équipée d'un remplissage qui peut être de différentes natures : Polycarbonate alvéolaire, complexe verrier, panneau sandwich,....

Le remplissage est maintenu par des profils parclose en aluminium emboîtés dans le cadre ouvrant et des joints EPDM.

Le calage du remplissage en périphérie est réalisé par des cales en PVC placées en fond de feuillure.

Le calage du remplissage en épaisseur est réalisé par des rehausseurs en aluminium emboîtés dans le cadre ouvrant.

Le poids total de la partie mobile doit respecter les conditions énoncées dans le certificat CE et le certificat NF cités à la page 2 de ce document et se rapportant à cette gamme OTF.

De plus :

- la masse de la partie mobile des ouvrants en configuration Française ou Anglaise (voir ci-dessous) devra être inférieure ou égale à 100 kg ;
- la masse de la partie mobile des ouvrants en configuration Relevant ou Abattant (voir ci-dessous) sera limitée de sorte à ce que le couple généré sur les axes d'articulation soit inférieur ou égal à 415 N.m.

L'angle d'ouverture de l'ouvrant est variable de 15° à 60° pour les configurations Abattant et Relevant et de 15° à 90° pour les configurations Française et Anglaise.

Différentes configurations d'ouverture sont possibles :

- configuration Relevant extérieur (axe de rotation de la partie mobile horizontal et avec les paumelles sur la traverse haute et ouverture vers l'extérieur) ;
- configuration Relevant intérieur (axe de rotation de la partie mobile horizontal et avec les paumelles sur la traverse haute et ouverture vers l'intérieur) ;
- configuration Abattant extérieur (axe de rotation de la partie mobile horizontal et avec les paumelles sur la traverse basse et ouverture vers l'extérieur) ;
- configuration Abattant intérieur (axe de rotation de la partie mobile horizontal et avec les paumelles sur la traverse basse et ouverture vers l'intérieur) ;
- configuration à la Française (axe de rotation de la partie mobile vertical et ouverture vers l'intérieur) ;
- configuration à l'Anglaise (axe de rotation de la partie mobile vertical et ouverture vers l'extérieur).

### 3.2.4. Paumelles

#### 3.2.4.1. Gamme POLYBAIE

L'ouvrant est équipé de paumelles dont le nombre est variable suivant les dimensions de l'appareil. Pour les configurations Française et Anglaise, une paumelle supplémentaire est ajoutée (en partie haute de l'ouvrant) par rapport aux configurations Abattant et Relevant.

Seules les paumelles (ainsi que leur nombre) validées par le certificat CE n° 0336-RPC-89208433 (TÜV Rheinland) daté du 07 décembre 2017 sont autorisées.

#### 3.2.4.2. Gammes OTF VISION / OTF V2

L'ouvrant est équipé de paumelles dont le nombre est variable suivant les dimensions de l'appareil. Pour les configurations Abattant et Relevant la règle est la suivante :

- 2 paumelles minimum pour  $L_{pa} \leq 1200$  mm
- 3 paumelles minimum pour  $1200 \text{ mm} < L_{pa} \leq 1600$  mm
- 4 paumelles minimum pour  $1600 \text{ mm} < L_{pa} \leq 2400$  mm
- 5 paumelles minimum pour  $L_{pa} > 2400$  mm

Pour les configurations Française et Anglaise, une paumelle supplémentaire est ajoutée (en partie haute de l'ouvrant) par rapport aux configurations Abattant et Relevant.

Chaque paumelle est composée d'une partie dite "fixe", d'une partie dite "mobile" et d'un axe en inox de diamètre 8 mm et de longueur 120 mm.

La partie dite "fixe" en profil aluminium filé est fixée par l'intermédiaire d'inserts en acier sur le cadre dormant par deux vis TCHC M5 x 8 mm.

La partie dite "mobile" est constituée de deux parties symétriques l'une de l'autre. Chaque partie est constituée d'un profil aluminium filé fixé par l'intermédiaire d'inserts en acier sur le cadre ouvrant par deux vis TCHC M5 x 10 mm.

#### 3.2.4.3. Gamme OTF

L'ouvrant est équipé de paumelles dont le nombre est variable suivant les dimensions de l'appareil.

Pour les configurations Abattant et Relevant la règle est la suivante :

- deux paumelles pour  $L_{pa} \leq 1200$  mm
- trois paumelles pour  $1200 \text{ mm} < L_{pa} \leq 1600$  mm
- quatre paumelles pour  $L_{pa} > 1600$  mm.

Pour les configurations Française et Anglaise, une paumelle supplémentaire est ajoutée (en partie haute de l'ouvrant) par rapport aux configurations Abattant et Relevant.

Chaque paumelle est composée d'une partie dite "fixe", d'une partie dite "mobile" et d'un axe en inox de diamètre 8 mm et de longueur 130 mm.

La partie dite "fixe" en profil aluminium filé est fixée par l'intermédiaire d'insert en acier sur le cadre dormant par trois vis FHC M5 x 10 mm.

La partie dite "mobile" en profil aluminium filé est fixée par l'intermédiaire d'insert en acier sur le cadre ouvrant par trois vis FHC M5 x 10 mm.

### 3.2.5. Mécanisme d'ouverture/fermeture

Les références commerciales se déclinent en deux types (OFBCE et OFBCI) suivant le sens de l'ouverture :

- POLYBAIE OFBCI : ouverture vers l'intérieur
- POLYBAIE OFBCE : ouverture vers l'extérieur
- OTF VISION OFBCI : ouverture vers l'intérieur
- OTF VISION OFBCE : ouverture vers l'extérieur
- OTF V2 OFBCI : ouverture vers l'intérieur
- OTF V2 OFBCE : ouverture vers l'extérieur
- OTF OFBCI : ouverture vers l'intérieur
- OTF OFBCE : ouverture vers l'extérieur

L'ouverture et la fermeture de l'ouvrant sont réalisées au moyen d'un boîtier à chaîne fonctionnant en 24 Vcc. Le boîtier à chaîne peut être simple (une seule chaîne) ou double (deux chaînes).

Le corps du boîtier à chaîne est fixé sur le cadre dormant ou sur le cadre ouvrant (suivant la configuration de l'ouvrant) au moyen de ses consoles de fixation.

La chaîne (si boîtier à chaîne simple) ou les chaînes (si boîtier à chaîne double) sont fixées sur le cadre ouvrant ou sur le cadre dormant (suivant la configuration de l'ouvrant) au moyen de leurs étriers de fixation.

Les consoles et étriers de fixation du boîtier à chaîne sont fournis avec chaque boîtier à chaîne. Leur fixation sur l'ouvrant est réalisée au moyen de :

- vis M5×16 CH pour les moteurs SE CONTROLS ;
- vis BMC M5×20 pour les moteurs UCS.

Les boîtiers à chaîne autorisés sont indiqués dans le tableau n°1 ci-dessous.

Tableau n°1

Fabricant	Référence boîtier à chaîne	Type de boîtier à chaîne	Course maximale (mm)	Tension (Vcc)	Puissance P (W)	SGO maximale (m <sup>2</sup> )* <sup>(1)</sup>
UCS	SYNCHRO QUASAR-L DC Avec option IP42-classe III	Simple	600	24	22	3,22
			750	24	22	2
UCS	QUASAR-L DC Avec option IP42-classe III	Simple	600	24	22	3,22
			750	24	22	2
UCS	QUASAR DC Avec option IP42-classe III	Simple	510	24	22	3,22
UCS	SYNCHRO QUASAR DC Avec option IP42-classe III	Simple	510	24	22	3,22
UCS	TWIN QUASAR DC Avec option IP42-classe III	Double	510	24	44	3,81
SE CONTROLS	SECO NI 24 40 × 900 Code produit = AASI4009001	Simple	900	24	38,4	3,56
SE CONTROLS	SECO NI 24 40 × 600 Code produit = AASI4006001	Simple	600	24	24	3,56
SE CONTROLS	Twin SECO NI 24 40 × 900 Code produit = AASTI409001	Double	900	24	76,8	3,81
SE CONTROLS	Twin SECO NI 24 40 × 600 Code produit = AASTI406001	Double	600	24	48	3,81

\*<sup>(1)</sup> Le boîtier à chaîne ne peut pas être installé sur un ouvrant ayant une surface géométrique d'ouverture (SGO) supérieure à celle indiquée dans le tableau ci-dessus. La surface géométrique d'ouverture (SGO) est définie au §3.2.7.1.

Les boîtiers à chaîne de type SECO NI 24 40 × 900 (SE CONTROLS) et de type Twin SECO NI 24 40 × 900 (SE CONTROLS) ne sont pas autorisés à être installés sur un ouvrant en configuration relevant et ce quel que soit le sens d'ouverture (intérieur ou extérieur).

Il est possible d'installer sur l'ouvrant deux boîtiers à chaîne simple de même référence listés dans le tableau n°1 ci-dessus. Dans ce cas de figure, la surface géométrique d'ouverture maximale telle que définie dans le tableau n°1 est de 3,81 m<sup>2</sup>.

Lorsque l'ouvrant est en configuration Relevant, alors le poids de la partie mobile doit être inférieur ou égal au poids indiqué dans le tableau n°2 ci-dessous (tout en respectant également les conditions de poids définies au §3.2.3).

Tableau n°2

Fabricant	Référence boîtier à chaîne	Type de boîtier à chaîne	Course maximale (mm)	Poids maximal si un seul boîtier à chaîne sur l'ouvrant (kg)	Poids maximal si 2 boîtiers à chaîne sur l'ouvrant (kg)
UCS	SYNCHRO QUASAR-L DC Avec option IP42-classe III	Simple	600	121	242
			750	70	140
UCS	QUASAR-L DC Avec option IP42-classe III	Simple	600	121	242
			750	70	140
UCS	QUASAR DC Avec option IP42-classe III	Simple	510	100	200
UCS	SYNCHRO QUASAR DC Avec option IP42-classe III	Simple	510	100	200
UCS	TWIN QUASAR DC Avec option IP42-classe III	Double	510	200	Non applicable
SE CONTROLS	SECO NI 24 40 × 600 Code produit = AASI4006001	Simple	600	123	246
SE CONTROLS	Twin SECO NI 24 40 × 600 Code produit = AASTI406001	Double	600	246	Non applicable

Le câble provenant de chaque boîtier à chaîne est raccordé sur une barrette de connexion Suprem 960 réf. 34231 (LEGRAND) placée dans une boîte réf. GW 44 054 (GEWISS) ou réf. 50015 (EUR'OHM) équipée de presse-étoupe d'indice de protection au minimum IP42 au sens de la norme EN 60529. Cette boîte est fixée à côté de l'ouvrant de manière à ne pas diminuer sa surface libre. Lorsque l'ouvrant est équipé de deux boîtiers à chaîne, alors ceux-ci sont branchés en parallèle sur le bornier se trouvant dans la boîte de raccordement.

Le câblage assurant les liaisons entre le dispositif de connexion principal (boîte de raccordement GEWISS ou EUR'OHM) et les composants (boîtier(s) à chaîne et contacts de position si option présente) doit être réalisé en câbles prévus pour les canalisations fixes de la catégorie C2 au minimum (type H07 RNF ou A05 VVU ou 1000 R02V, etc.). De plus, s'ils sont accessibles au niveau d'accès zéro, les câbles supportant les ordres de commande de sécurité doivent être protégés mécaniquement sous conduit rigide continu ayant un degré de protection IK 07 au sens de la norme NF EN 62262.

*Remarque : une modification de la programmation de la vitesse de sortie de la chaîne du boîtier à chaîne peut éventuellement être réalisée afin d'obtenir un temps d'ouverture de l'ouvrant inférieur à 60 s afin de respecter les certificats CE et NF cités à la page 1 de ce document.*

### 3.2.6. Option

L'ouvrant peut être équipé d'un contact de position d'attente et d'un contact de position de sécurité à choisir parmi les références suivantes :

- référence 831690 (CROUZET) ;
- référence D2VW-5L-1 (OMRON) avec l'option SPDT.

Le dispositif est composé du contact de position d'attente, du contact de position de sécurité, de deux cames, d'un levier et d'une platine support. Le dispositif est fixé sur une ferrure en aluminium par l'intermédiaire d'inserts. Cette ferrure est fixée sur le montant vertical du cadre dormant au moyen de vis adaptées au type de profil de l'appareil.

Les conducteurs des contacts de position viennent se raccorder sur une barrette de connexion Suprem 960 type 34230 (LEGRAND) placée dans la même boîte de raccordement (réf. GW 44 054 (GEWISS) ou 50015 (EUR'OHM)) que celle contenant le bornier ou vient se brancher l'entrée de télécommande permettant d'alimenter le boîtier à chaîne ou les deux boîtiers à chaîne simple.

### 3.2.7. Surface géométrique, surface libre et surface libre calculées de l'ouvrant

#### 3.2.7.1. Surface géométrique

La surface géométrique est la surface libérée par l'ouvrant, au niveau du cadre dormant.

$$SGO \text{ (en dm}^2\text{)} = L_{pa} \times H_{pa} / 10000$$

$L_{pa}$  = largeur de passage d'air (au niveau du cadre dormant), exprimée en mm, côté parallèle aux articulations.

$H_{pa}$  = hauteur de passage d'air (au niveau du cadre dormant), exprimée en mm, côté perpendiculaire aux articulations.

#### 3.2.7.2. Surface libre

Conformément au § 3.4 de la NF S 61937-8 : 2018, la surface libre de l'ouvrant correspond à la surface réelle de passage d'air, inférieure ou égale à la surface géométrique d'ouverture, tenant compte des obstacles éventuels à condition que le degré d'ouverture de l'ouvrant soit de 60° au moins, lorsqu'il s'agit d'ouvrants basculants ou pivotants.

Les appareils qui s'ouvrent vers l'intérieur n'ont aucun obstacle présent (à l'exception du vantail lui-même) dans la surface géométrique d'ouverture.

Pour les appareils qui s'ouvrent vers l'extérieur et dont l'angle d'ouverture de la partie mobile est supérieure ou égale à 60° alors la surface occupée par les obstacles (boîtier à chaîne et contacts de position) présents dans la surface géométrique d'ouverture est indiquée dans les tableaux suivants.

Seules les configurations pour lesquelles l'angle d'ouverture de l'ouvrant est supérieur à 60° sont indiquées dans les tableaux ci-dessous.

Référence boîtier à chaîne	Surface occupée par les obstacles (dm <sup>2</sup> ) si présence d'un seul boîtier à chaîne sur l'ouvrant		Surface occupée par les obstacles (dm <sup>2</sup> ) si présence de deux boîtiers à chaîne sur l'ouvrant	
	OTF V2 OTF VISION	OTF POLYBAIE	OTF V2 OTF VISION	OTF POLYBAIE
SYNCHRO QUASAR-L DC course 750 mm Avec option IP42-classe III	1,63	2,15	3,26	4,30
QUASAR-L DC course 750 mm Avec option IP42-classe III	1,63	2,15	3,26	4,30
SECO NI 24 40 × 900 Code produit = AASI4009001	3,33	3,04	6,66	6,08
SECO NI 24 40 × 600 Code produit = AASI4006001	3,33	3,04	6,66	6,08
Twin SECO NI 24 40 × 900 Code produit = AASTI409001	6,69	6,01	Configuration non possible	
Twin SECO NI 24 40 × 600 Code produit = AASTI406001	6,69	6,01	Configuration non possible	

Option contacts de position	
Surface à déduire (dm <sup>2</sup> ) si installé sur montant	0,02
Surface à déduire (dm <sup>2</sup> ) si installé sur ferrure	0,60



**Remarques :**

- la surface utile d'ouverture définie comme étant le produit de la surface géométrique et du coefficient de débit est donnée dans les rapports d'essais aérauliques correspondant aux gammes de D.E.N.F.C. réf. POLYBAIE / OTF VISION / OTF V2 / OTF ;
- les valeurs de surface d'encombrement indiquées dans les tableaux ci-dessus sont issues des données du logiciel de Souchier-Boullet. Ces valeurs pourront être ajustées suivant la configuration exacte de l'ouvrant (angle d'ouverture, cinématique,...).

**3.2.7.3. Surface libre calculée**

Conformément au § 3.5 de la NF S 61937-8 : 2018, la surface libre calculée est la plus petite valeur obtenue entre la surface géométrique intérieure de l'ouvrant (= surface géométrique d'ouverture indiquée au § 3.2.7.1) et la surface tendue qui s'appuie d'une part sur le cadre dormant et d'autre part sur les parties les plus proches de l'ouvrant quand celui-ci est en position ouverte.

La surface tendue qui s'appuie d'une part sur le cadre dormant et d'autre part sur les parties les plus proches de l'ouvrant quand celui-ci est en position ouverte est définie par la formule suivante :

$S = (L_{pa} \times H_{pa} \times \sin \alpha) + (H_{pa} \times \cos \alpha) \times (H_{pa} \times \sin \alpha)$  avec  $\alpha$  qui est l'angle d'ouverture de l'ouvrant.

Cette formule est valable uniquement en l'absence d'obstacles et sous réserve de respecter les critères suivants :

- En configuration abattant : la surface verticale, comprise entre la partie supérieure de l'ouvrant en position ouverte et le plafond, doit être au moins égale à la surface tendue entre ouvrant et dormant. De plus, aucun obstacle latéral ne doit se situer à une distance inférieure à  $H_{pa}/2$  de l'appareil. L'espace entre ouvrants doit être également inférieur à cette même distance.
- En configuration relevant : la surface verticale, comprise entre la partie inférieure de l'ouvrant en position ouverte et le sol, doit être au moins égale à la surface tendue entre ouvrant et dormant. De plus, aucun obstacle latéral ne doit se situer à une distance inférieure à  $H_{pa}/2$  de l'appareil. L'espace entre ouvrants doit être également inférieur à cette même distance.
- En configuration axe de rotation vertical : la surface horizontale, comprise entre la partie latérale de l'ouvrant en position ouverte et le mur ou autre élément (ouvrant,...), doit être au moins égale à la surface tendue entre ouvrant et dormant. De plus, aucun obstacle horizontal (plafond, sol,...) ne doit se situer à une distance inférieure à  $L_{pa}/2$  de l'appareil.

**4. CONDITION DE VALIDITE****4.1. A LA FABRICATION ET A LA MISE EN OEUVRE**

L'élément doit être conforme à la description détaillée figurant dans l'appréciation de laboratoire de référence, celle-ci pouvant être demandée à son propriétaire, sans obligation de cession du document en cas de contestation sur l'élément faisant l'objet du présent procès-verbal.

Le câblage assurant les liaisons entre le dispositif de connexion principal (boîte de raccordement EUR'OHM ou GEWISS) et les composants (contacts de position, boîtier(s) à chaîne) doit être réalisé en câbles prévus pour les canalisations fixes de la catégorie C2 au minimum (type H07 RNF ou A05 VVU ou 1000 R02V, etc.). De plus, s'ils sont accessibles au niveau d'accès zéro, les câbles supportant les ordres de commande de sécurité doivent présenter des conducteurs ayant une section égale ou supérieure à 1,5 mm<sup>2</sup>.

Les presse-étoupe doivent être adaptés aux diamètres des câbles les traversant.

Le réglage du contact de position de sécurité doit se faire de manière à ce que l'information soit délivrée lorsque l'ouvrant atteint sa position de sécurité et non avant.

L'installation de l'option contact de position doit se faire conformément à ce qui est validé sur l'ouvrant OTF admis à la marque NF d'après le certificat n° 19/10.13 (AFNOR CERTIFICATION) daté du 24/05/2019.

Les ouvrants télécommandés d'amenée d'air naturel en façade réf. POLYBAIE doivent être strictement identiques aux D.E.N.F.C réf. POLYBAIE certifiés CE d'après le certificat n° 0336-RPC-89208433 (TÜV Rheinland) daté du 07 décembre 2017.

Les ouvrants télécommandés d'amenée d'air naturel en façade réf. OTF VISION et OTF V2 doivent être strictement identiques aux D.E.N.F.C réf. OTF VISION et OTF V2 certifiés CE d'après le certificat n° 0336-CPR-89208434 (TÜV Rheinland) daté du 21/11/2016 et admis à la marque NF d'après le certificat 19/28.04 (AFNOR Certification) daté du 24/05/2019.

Les ouvrants télécommandés d'amenée d'air naturel en façade réf. OTF doivent être strictement identiques aux D.E.N.F.C réf. OTF certifiés CE d'après le certificat n° 0336-CPR-6742-3 (TÜV Rheinland) daté du 27/02/2018 et admis à la marque NF d'après le certificat 19/10.13 (AFNOR CERTIFICATION) daté du 24/05/2019.

Le poids de la partie mobile de l'ouvrant POLYBAIE doit être inférieur ou égal à celui de l'OTF (pour les mêmes dimensions) tout en restant couvert par le certificat CE n° 0336-RPC-89208433 (TÜV Rheinland) daté du 07 décembre 2017.

Les boîtiers à chaîne de type SECO NI 24 40 × 900 (SE CONTROLS) et de type Twin SECO NI 24 40× 900 (SE CONTROLS) ne sont pas autorisés à être installés sur un ouvrant en configuration relevant et ce quel que soit le sens d'ouverture (intérieur ou extérieur).

Les boîtiers à chaîne ne peuvent pas être installés sur un ouvrant ayant une surface géométrique d'ouverture supérieure à celle indiquée au §3.2.5 de ce présent document.

Seuls les boîtiers à chaîne validés par les deux certificats NF cités ci-dessus sont autorisés.

L'ouvrant télécommandé d'amenée d'air naturel en façade réf. POLYBAIE doit être installé en respectant impérativement les indications et les cotes déterminées par le constructeur (Notice technique réf. NT POLYBAIE OFBC\_C du ~~28~~23/0709/2019).

L'ouvrant télécommandé d'amenée d'air naturel en façade réf. OTF VISION doit être installé en respectant impérativement les indications et les cotes déterminées par le constructeur (Notice technique réf. NT OTF Vision OFBC\_C1 du 23/09/2019).

L'ouvrant télécommandé d'amenée d'air naturel en façade réf. OTF V2 doit être installé en respectant impérativement les indications et les cotes déterminées par le constructeur (Notice technique réf. NT OTF V2 OFBC\_C1 du 23/09/2019).

L'ouvrant télécommandé d'amenée d'air naturel en façade réf. OTF doit être installé en respectant impérativement les indications et les cotes déterminées par le constructeur (Notice technique réf. NT OTF OFBC\_C1 du 23/09/2019).

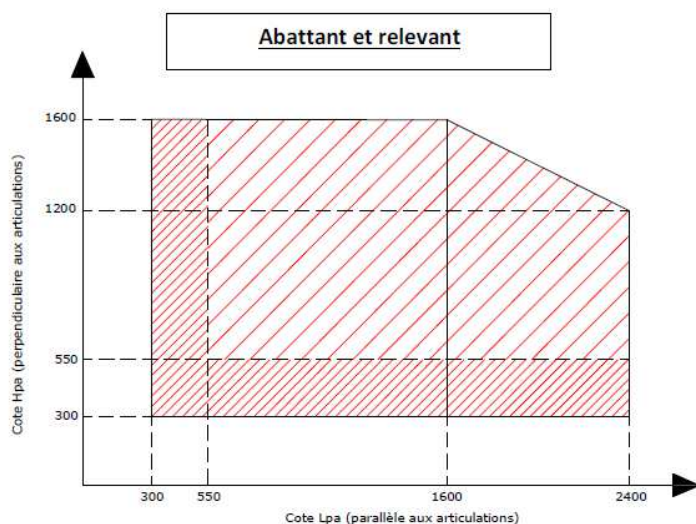
*Remarque : Les notices techniques ne sont pas spécifiquement utilisées pour la norme NF S 61937-8 puisque ces ouvrants sont également certifiés CE. Seuls les éléments demandés au § 10.10 de la norme NF S 61937-8 (juillet 2018) ont été contrôlés dans les notices techniques. Les autres déclarations n'ont pas été vérifiées.*

L'utilisation de ces résultats pour le dimensionnement d'installations utilisant ce matériel doit tenir compte des tolérances de fabrication, des conditions réelles d'exploitation et ne relève donc pas de la responsabilité d'Efectis France.

L'extension des résultats aux appareils intermédiaires tient compte de l'état des connaissances au moment de la rédaction du présent document et sont susceptibles de modifications.

## 4.2. DOMAINE DE VALIDITE

Le domaine dimensionnel pour la gamme POLYBAIE est le suivant :

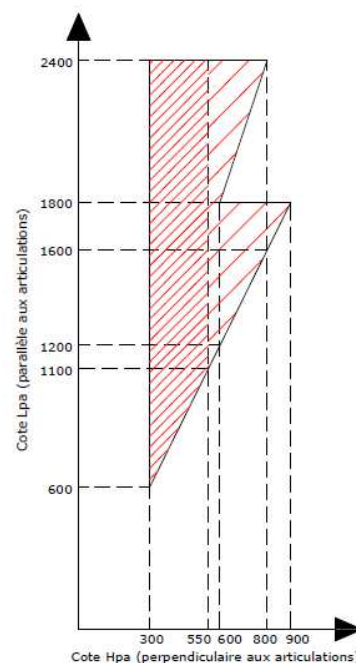


### A la française et à l'anglaise

Avec :

$$Lpa < 1800 \rightarrow Hpa \leq Lpa/2$$

$$Lpa \geq 1800 \rightarrow Hpa \leq Lpa/3$$



La zone hachurée représente le domaine dimensionnel autorisé des ouvrants.

**Hpa** = Hauteur de passage d'air au niveau du cadre dormant côté perpendiculaire aux articulations.

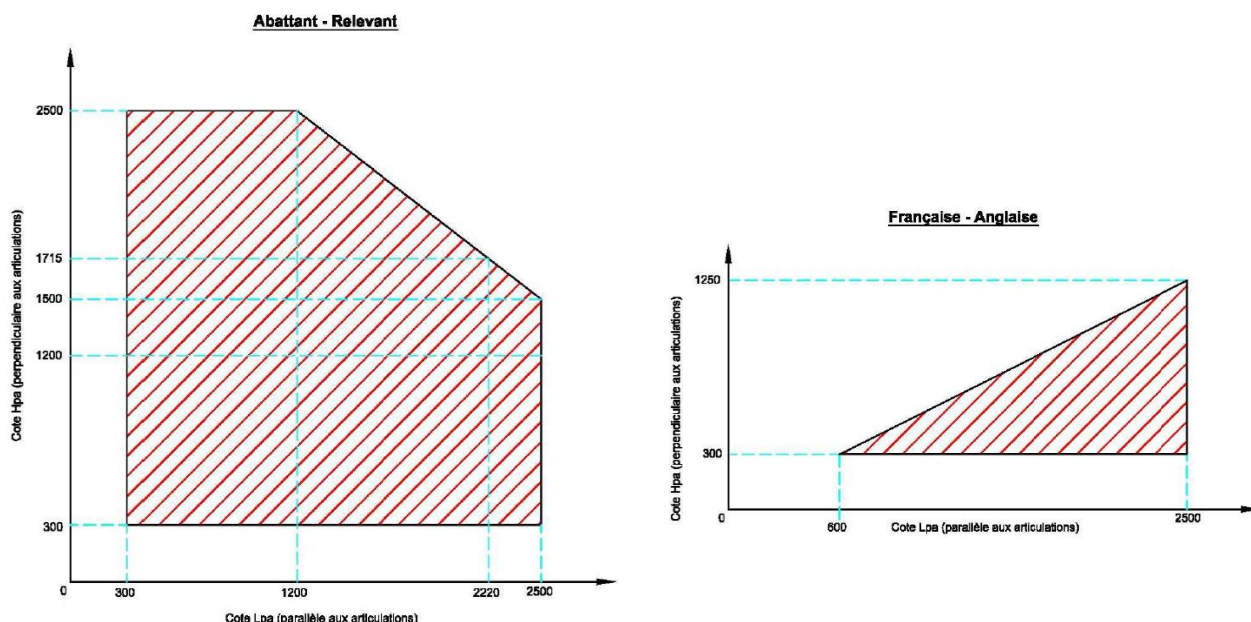
**Lpa** = Largeur de passage d'air au niveau du cadre dormant côté parallèle aux articulations.



**En fonction de la manœuvre et du profil  
le domaine dimensionnel peut être réduit**

*Remarque : le domaine dimensionnel de la gamme POLYBAIE doit obligatoirement être couvert par celui validé par le certificat CE n° 0336-RPC-89208433 (TÜV Rheinland) daté du 07 décembre 2017.*

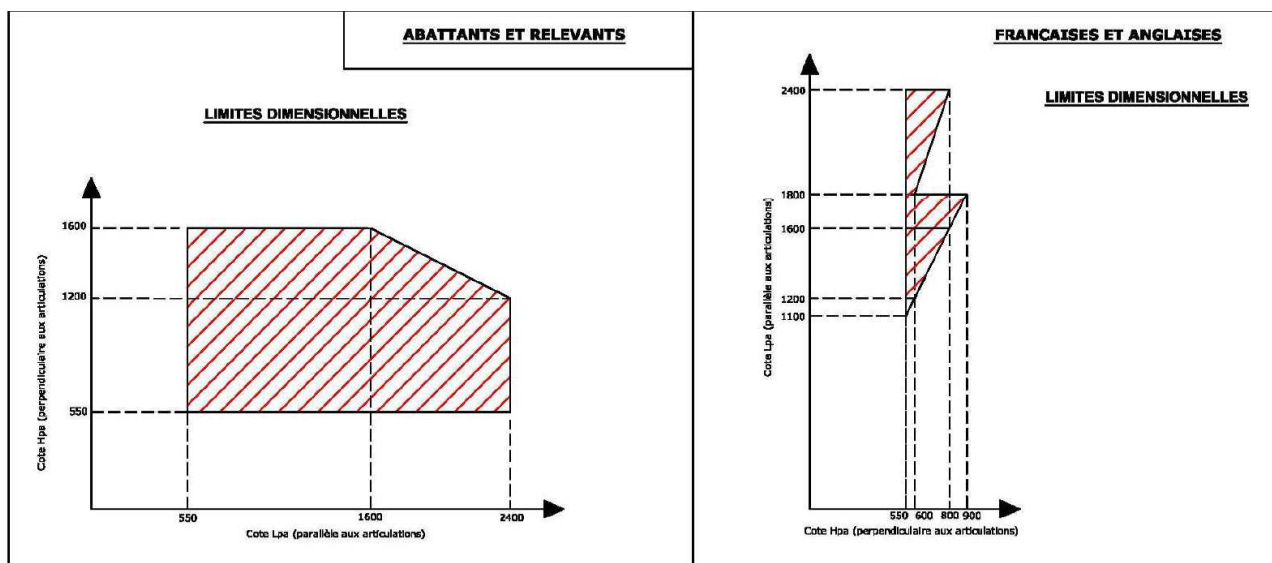
Le domaine dimensionnel des gammes OTF VISION et OTF V2 en Version C600 est le suivant :



Remarques :

- les zones hachurées représentent le domaine dimensionnel autorisé des ouvrants ;
- en fonction de la manœuvre et du profil, le domaine dimensionnel peut être réduit ;
- le domaine dimensionnel des gammes OTF VISION / OTF V2 doit obligatoirement être couvert par celui validé par le certificat CE n° 0336-CPR-89208434 (TÜV Rheinland) daté du 21/11/2016 et par le certificat NF n° 19/28.04 (AFNOR Certification) daté du 24/05/2019.

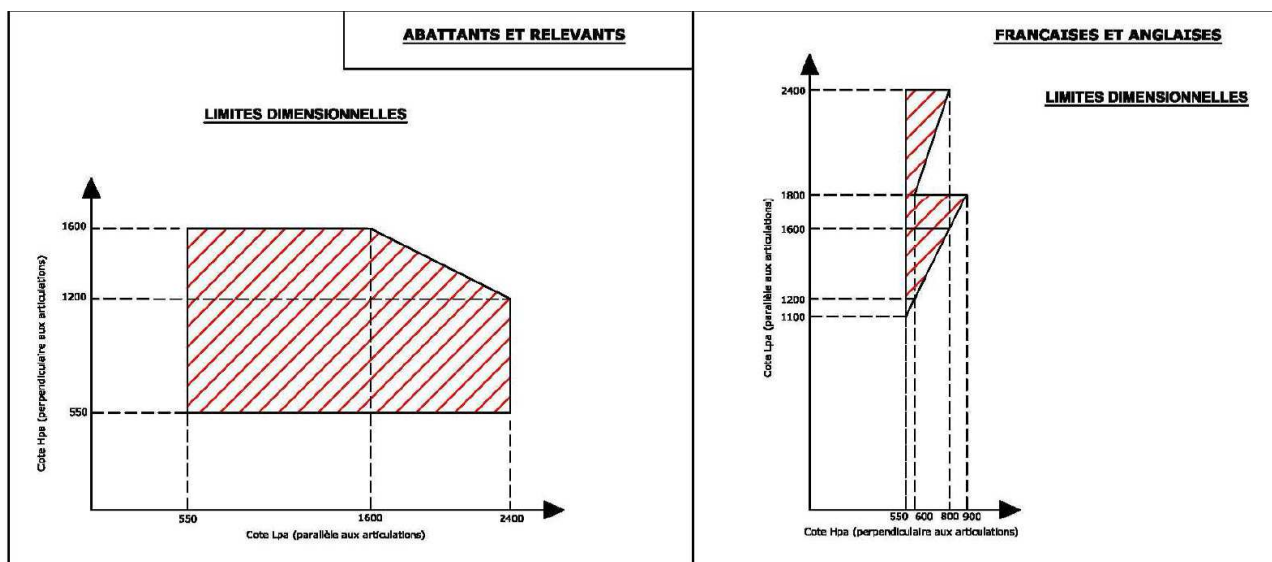
Le domaine dimensionnel des gammes OTF VISION et OTF V2 en version C415 est le suivant :



Remarques :

- les zones hachurées représentent le domaine dimensionnel autorisé des ouvrants ;
- en fonction de la manœuvre et du profil, le domaine dimensionnel peut être réduit ;
- le domaine dimensionnel des gammes OTF VISION / OTF V2 doit obligatoirement être couvert par celui validé par le certificat CE n° 0336-CPR-89208434 (TÜV Rheinland) daté du 21/11/2016 et par le certificat NF n° 19/28.04 (AFNOR Certification) daté du 24/05/2019.

Le domaine dimensionnel pour la gamme OTF est le suivant :



**Remarques :**

- les zones hachurées représentent le domaine dimensionnel autorisé des ouvrants ;
- en fonction de la manœuvre et du profil le domaine dimensionnel peut être réduit ;
- le domaine dimensionnel de la gamme OTF doit obligatoirement être couvert par celui validé par le certificat CE n° 0336-CPR-6742-3 (TÜVRheinland) daté du 27/02/2018 et par le certificat NF n° 19/10.13 (AFNOR CERTIFICATION) daté du 24/05/2019.

Avec :

$L_{pa}$  = largeur de passage d'air (au niveau du cadre dormant), côté parallèle aux articulations.

$H_{pa}$  = hauteur de passage d'air (au niveau du cadre dormant), côté perpendiculaire aux articulations.

Aucune modification dimensionnelle ne pourra être appliquée sur les cotes exprimées ci-dessus et aucune modification de constitution de l'élément ne pourra être faite sans la délivrance préalable d'une extension de classement par le Laboratoire.



## 5. CONCLUSIONS

Les gammes d'ouvrants télécommandés d'amenée d'air naturel en façade références POLYBAIE / OTF VISION / OTF V2 / OTF répondent aux exigences des normes NF S 61937-1 (décembre 2003) et NF S 61937-8 (juillet 2018). Les ouvrants devront faire l'objet d'un marquage individuel effectué de façon indélébile et comportant les indications suivantes : désignation et référence du produit, nom du fabricant, caractéristiques des entrées (voir § 3.1).

- 1) *Ces conclusions ne concernent pas la performance de résistance au feu des ouvrants.*
- 2) *Les conclusions indiquées ne préjugent pas de la conformité des appareils commercialisés aux échantillons soumis aux essais et ne sauraient en aucun cas être considérées comme un certificat de qualification tel que défini par la loi du 3 Juin 1994.*
- 3) *Ces conclusions ne préjugent en aucun cas d'une quelconque conformité au référentiel NF 537 relatif à la marque NF-DENFC.*

## 6. DUREE DE VALIDITE DU PROCES VERBAL

Ce procès-verbal est valable CINQ ANS à dater de la délivrance du présent document, soit jusqu'au :

**VINGT HUIT AVRIL DEUX MILLE VINGT CINQ**

Passé cette date, ce procès-verbal n'est plus valable, sauf s'il est accompagné d'une reconduction délivrée par Efectis France.

Ce procès-verbal atteste uniquement des caractéristiques de l'échantillon soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue donc pas une certification de produits au sens de l'article L 115-27 du code de la consommation et de la loi du 3 juin 1994.

Ce procès-verbal ne représente pas l'approbation de type ou la certification de l'élément

Ces conclusions ne portent que sur les performances d'aptitude à l'emploi des mécanismes de l'élément objet du présent procès-verbal. Elles ne préjugent, en aucun cas, des autres performances liées à son incorporation à un ouvrage.

Maizières-lès-Metz, le 28 avril 2020

X

Nicolas ROYET

Chargé d'Affaires  
Signé par : Nicolas Royet

X

Xavier REMOIVILLE

Superviseur  
Signé par : Xavier REMOIVILLE

## ANNEXE - RESULTATS D'ESSAIS

Les numéros d'articles correspondent aux paragraphes de la norme NF S 61937-1 (2003).

### 4.1 CARACTERISTIQUES GENERALES DES D.A.S

Article	Nature de l'essai ou de la vérification	Résultat à obtenir	Résultats obtenus
4.1	Fonction prioritaire Fonctions supplémentaires Pas de perturbations		Conforme
4.2	Position de sécurité		Conforme
4.3	Le DAS ne peut pas délivrer d'ordre		Conforme
4.4	Énergie de contrôle extérieure au DAS Contacts libres de tout potentiel Interrupteur à fonction inverseur		Conforme
4.5	Énergies de déblocage et de réarmement		Conforme
4.6	Défaillance de la télécommande Défaillance de l'autocommande		Sans objet
4.7	Si autocommande, le réarmement à distance est inopérant		Sans objet
4.8	Même servomoteur pour le réarmement et la sécurité		Conforme
4.9	Réarmement par télécommande		Conforme
4.10	DAS autonome		Sans objet

### 5 CARACTERISTIQUES GENERALES DES CONSTITUANTS D'UN D.A.S

Article	Nature de l'essai ou de la vérification	Résultat à obtenir	Résultats obtenus
5.1	Contrôle de position		Conforme
5.2.1	Entrée de télécommande et sorties de contrôle (Matériel de classe III (NF EN 60-950))	TBTS	Conforme
5.2.2	Protections prises entre les parties actives en TBTS et tout autre équipement		Conforme
5.2.3	Matériel électrique ou enveloppe (NF EN 60-529)	≥ IP 42	Conforme
5.2.4	Connecteur principal repéré		Conforme
5.2.5	Dispositifs supportant une TBTS : séparés et repérés		Conforme
5.2.6	Dispositif d'arrêt de traction		Conforme
5.2.7	Contacts de position		Conforme
5.2.8	Circuit de contrôle		Conforme
5.3	Cartouche de gaz CO <sub>2</sub>		Sans objet

## 6 CARACTERISTIQUES DE L'ENTREE DE TELECOMMANDE

Article	Nature de l'essai ou de la vérification	Résultat à obtenir	Résultats obtenus
6.1.1	Force de traction au déclenchement < 10 daN Course du câble < 30 mm Force de traction mini = 30 daN		Sans objet
6.1.2	Force de résistance Course du câble Force de réarmement < 100 daN Force de traction mini = 300 daN		Sans objet
6.2.1	Entrée de télécommande électrique : Tension de télécommande Puissance en régime établi	Uc = 48V, 24V ou 12V	Conforme
6.2.2	Fonctionnement sous Uc (0,85 Uc ≤ U ≤ 1,2 Uc)		Conforme
6.2.3	Caractéristiques de l'ordre présent à l'entrée de télécommande (ordre pris en compte à 0,85 Uc si émission, et à 0,1 Uc si rupture)		Conforme
6.2.4	Fonctionnement sous une impulsion d'une durée inférieure à une seconde		Sans objet
6.3.1	Entrée de télécommande pneumatique : Pression de télécommande Volume de gaz		Sans objet
6.3.2	DAC et DCM		Sans objet

## 7 CARACTERISTIQUES DE L'ENTREE D'ALIMENTATION

Article	Nature de l'essai ou de la vérification	Résultat à obtenir	Résultats obtenus
7.1.1	Entrée d'alimentation électrique : Tension d'alimentation Puissance en régime établi		Sans objet*
7.1.2	Fonctionnement sous Ua (0,85 Ua ≤ U ≤ 1,2 Ua)		Sans objet*
7.2	Entrée d'alimentation pneumatique : Pression de télécommande Volume de gaz		Sans objet

\* Sans objet puisque l'entrée d'alimentation est confondue avec l'entrée de télécommande.

## 8 IDENTIFICATION ET INFORMATIONS

Article	Nature de l'essai ou de la vérification	Résultat à obtenir	Résultats obtenus
8.1	Indications (désignation, nom, caractéristiques d'entrée) Qualité du marquage	Indélébile	Conforme
8.2.	Notice d'assemblage Conditions extrêmes de mise en œuvre		Conforme

Les numéros d'articles correspondent aux paragraphes de la norme NF S 61937-8 (juillet 2018).

**4. Fonction** : Désenfumage

**5. Position de sécurité** : Ouverte

**6. Position d'attente** : Fermée ou entrouverte (aération)

**7. Modes autorisés :**

Mode de commande : Télécommandé

Mode de fonctionnement : Alimenté

**8. Caractéristiques générales :**

**8.1 Obligations :**

Amortissement en fin de course : Oui

Réarmable à distance : Oui

**8.2 Options de sécurité**

Contact de position de sécurité : Oui

Contact de position d'attente : Oui

**9. D.E.N.F.C équipé de déclencheur électromagnétique**

Article	Nature de l'essai ou de la vérification	Résultat à obtenir	Résultats obtenus
9.1	Déclencheur électromagnétique		
9.1.1.1	Exposition à 70°C pendant une heure		Sans objet
9.1.1.2	Puissance < 3,5 W sous Un (12 V, 24 V ou 48 V)	P < 3,5 W	Sans objet
9.1.1.3	Taux de dispersion de résistance Taux de dispersion d'inductance	< 5 % < 5 %	Sans objet
9.1.1.4	Fonctionnement sur une impulsion	compris entre 0,5 s et 1 s	Sans objet
9.1.2	Dispositif de retenue à émission de courant		
9.1.2.1	Facteur de marche à 20°C	100 %	Sans objet
9.1.2.2	Force résiduelle pour une tension comprise entre 0,85 Un < Uc < 1,2 Un	Force nulle	Sans objet
9.1.3	Dispositif de retenue à rupture de courant : Force résiduelle pour une tension comprise entre 0 Un < Uc < 0,1 Un	Force nulle	Sans objet
9.2	Matériels électriques		
9.2.1	Essai au fil incandescent (960°C, 30 s)		Conforme
9.2.2	Câblage catégorie C2 et protection IK07 si accessible au niveau zéro		Conforme
9.3	Matériel pneumatique		
9.3.1	Tiges des vérins rentrées ou protégées		Sans objet
9.3.2	Canalisation pneumatique résistance pression d'épreuve		Sans objet
10	Prescriptions particulières		
10.1	Essais dans la position la plus défavorable		Conforme
10.2	Banc d'essai adéquat		Conforme
10.3	Déverrouillage non obtenu		Conforme
10.4	Essai de fonctionnement après un séjour à 70°C		Conforme
10.5	Temps de passage en position de sécurité	< 60 s	Conforme
10.6	Lubrification des pièces		Conforme
10.7	Desserrage d'une vis ou d'un écrou		Conforme

Article	Nature de l'essai ou de la vérification	Résultat à obtenir	Résultats obtenus
10.8	$C_m > 10 \times C_r$		Conforme
10.9	Essais de cycles	300 (+10000 si aération)	Conforme
10.10	Notice destinée à l'installateur		Conforme





## NOTE DE CALCUL

Client : TECHNIBAT

Devis N° :29826

OTF V2 en Désenfumage (Appareil DENFC conforme à la EN NF 12101-2)

(L) indique la dimension // aux paumelles

Selon plan BE 21 05 225 10

Dimensions hors tout 995(L) \*1880 (H)

LPA : 851 HPA : 1736

Relevant Interieur RPT ( PROFIL OTF V2)

Boitier à chaine Quasar L C600 24V Gris sans fusible

Surface Géométrique(Sgo,Av) :1,448 m<sup>2</sup>

Surface Utile d'évacuation(Sue,Aa) :0,614 m<sup>2</sup>

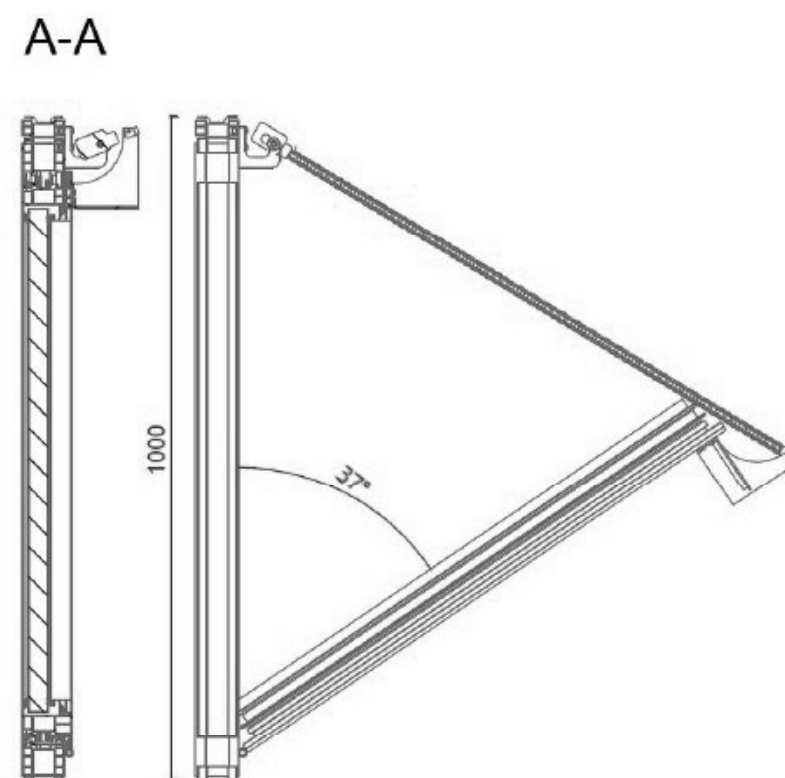
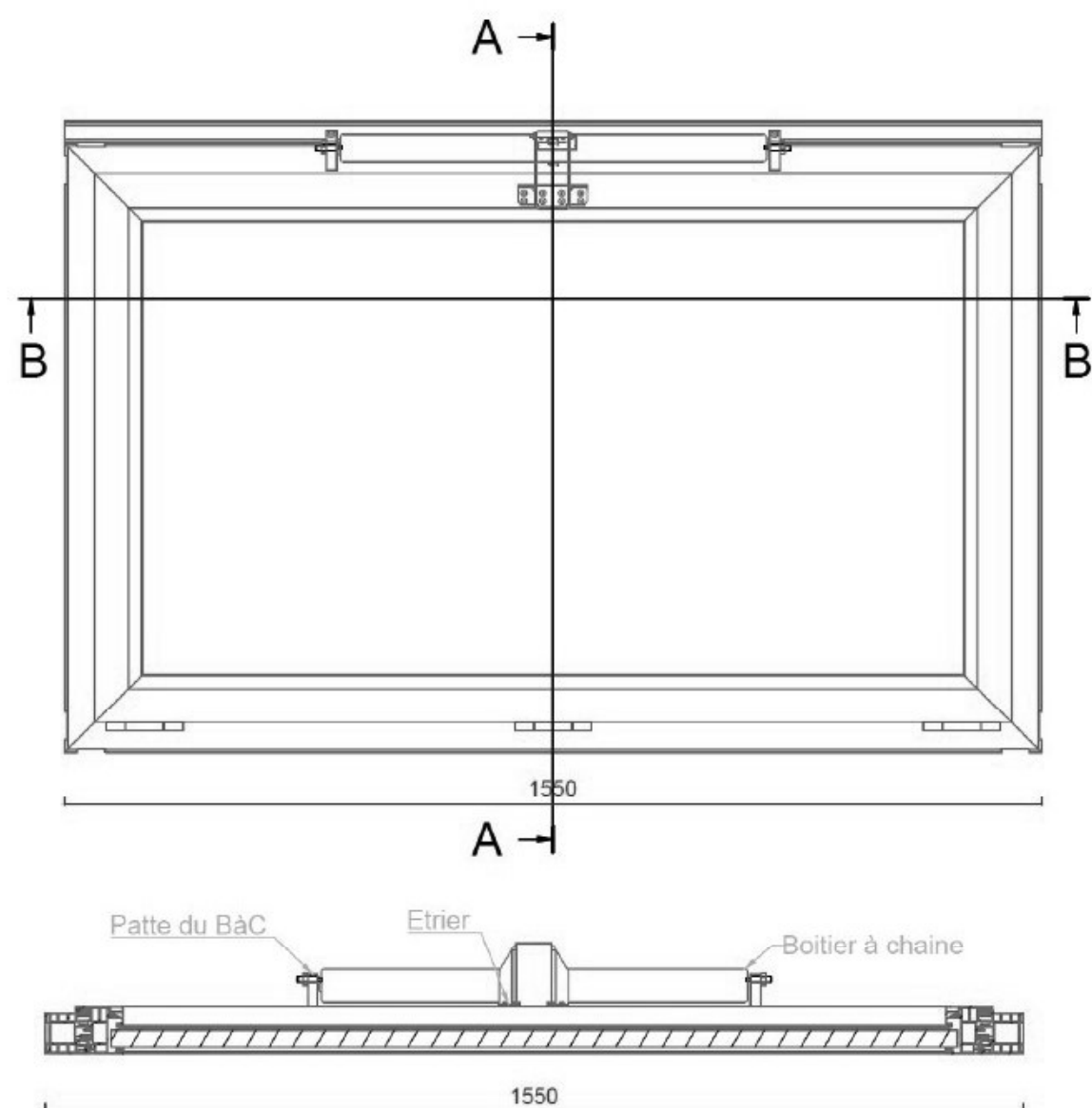
Surface Libre calculée(SLC) SANS TRIANGLE :0,447m<sup>2</sup>

SLC sans environnement prise en compte de l'environnement 1,297 m<sup>2</sup>

Angle d'ouverture 18 degrés

Les indications de surfaces ci-dessus sont données sans tenir compte de l'environnement périphérique

Lognes, le 21/10/2021



B-B

# **DESENFUMAGE**

SGO = 1.26 m<sup>2</sup>

SUE = 0.545 m<sup>2</sup>

Finition = à définir


Quantité = 1

Remplissage = Verre Isolant 33.2/16/33.2

Poids ouvrant = 47 Kg

Angle d'ouverture 37 degrés

C	---	---	---
B	---	---	---
A	---	---	---
Ø	24/11/2021	Première édition	OB
IND	DATE	OBJET DE L'EMISSION	PAR

 <b>SOUCHIER BOULLET</b>	11 rue des Campanules CS 30 066 77436 Marne-la-Vallée Cedex 2  Tél. : 01.60.37.79.50 Fax : 01.60.37.79.89	Client :	Affaire :	N°Plan :		Date : 24/11/2021		
		TECHNIBAT	MUSEE DE LA MARINE	21-11-493-10		Créé par : OB		
		OTF V2 OF Plan de principe			N°BE :	Indice :	Echelle :	Folio :
					21-11-493	Ø	1:10	1/1

## DECLARATION DE PERFORMANCES D'UNE GAMME DE DISPOSITIF D'EVACUATION NATURELLE DE FUMÉES ET DE CHALEUR

- Code d'identification unique du produit type: OTF V2 OFBCE
- Numéro de type, de lot ou de série ou tout autre élément permettant l'identification du produit de construction, conformément à l'article 11, paragraphe 4: Informations présentes sur l'étiquette de traçabilité :  
N°AR de commande + N° d'appareil + Date de fabrication
- Usage ou usages prévus du produit de construction, conformément à la spécification technique harmonisée applicable, comme prévu par le fabricant:

### 3.1 Description du produit : Dispositif d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur monté en façade.

Simple vantail à axe horizontal ouvrant vers l'extérieur en configuration abattant ou relevant, ou à axe vertical, à l'Anglaise; dont le remplissage peut être en polycarbonate alvéolaire, en verre ou tôle isolé (phonique ou thermique).

### 3.2 Conditions d'utilisation et de mise en œuvre liées aux performances certifiées

- Pose en façade ( $\pm 30^\circ$ )
- Domaine dimensionnel : (Hht et Lht sont les cotes hors tout appareil)

Choix du profil selon le sens d'ouverture, la faisabilité technique et la motorisation mise en œuvre.

	OFBCE C415 ABATTANT / RELEVANT EXTERIEUR		OFBCE C415 A L'ANGLAISE		OFBCE C600 ABATTANT / RELEVANT EXTERIEUR			OFBCE C600 A L'ANGLAISE	
			Avec :	Si Lpa < 1800 mm alors Hpa ≤ Lpa /2 Si Lpa ≥ 1800 mm alors Hpa ≤ Lpa /3				Avec :	Hpa ≤ Lpa /2
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	
LHT (mm)	666	2544 : 1744	1216	2544 : 1944	666	2644 : 1344	716	2644	
HHT (mm)	666	1344 : 1744	666	944 : 1044	416	1344 : 2644	416	1394	

### 3.3 Fonctionnement : Ouverture et fermeture électrique

Tension Ua = Uc : 24 Vcc ou 230 Vac  
Puissance absorbée en régime établi  
17 à 90 W maxi selon actionneurs

### 3.4 Options possibles :

Position d'attente et de sécurité.  
Déclencheur thermique (selon la norme en vigueur).

- Nom, raison sociale ou marque déposée et adresse de contact du fabricant, conformément à l'article 11, paragraphe 5:

**Raison sociale :** SOUCHIER – BOULLET SAS  
11 rue des Campanules  
CS 30066  
77436 MARNE LA VALLEE Cedex 2France

**Unité de fabrication :** SOUCHIER BOULLET SAS  
11 rue du 47<sup>ème</sup> R.A.  
70400 HERICOURT  
France

7. Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances du produit de construction, conformément à l'annexe V:

L'organisme notifié TÜV Rheinland N° 0336 a délivré un certificat de constance des performances conformément à l'Annexe ZA de la norme EN 12 101-2 2003 selon le Système 1, en s'appuyant sur l'inspection initiale de l'usine, le contrôle de production en usine et la surveillance continue du contrôle de production en usine.

Certificat CE N° 0336 – RPC – 89208434

## DECLARATION DE PERFORMANCES D'UNE GAMME DE DISPOSITIF D'EVACUATION NATURELLE DE FUMÉES ET DE CHALEUR

### 9. Performances déclarées :

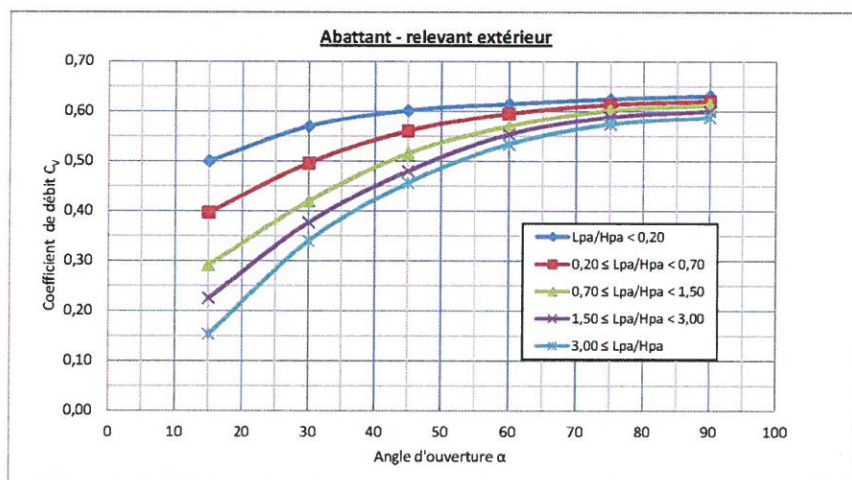
Spécifications techniques harmonisées: EN 12101-2:2003	Caractéristiques essentielles	Performance
	Conditions nominales d'activation / sensibilité	
	Dispositif de déclenchement	Présent
	Mécanisme d'ouverture	Présent
	Entrées et sorties	Présentes
	Temps de réponse	
	Fiabilité	
	Ouverture sous charge (neige, vent)	≤ 60 s
	Température ambiante basse	
	Résistance au feu	
	La fiabilité opérationnelle	
	Fiabilité	Re 1000 (+10 000), Type B
	Efficacité de fumée / extraction de gaz chaud	
	Surface utile d'ouverture (voir graphiques)	$A_a = A_v \times C_v^{**}$
	Paramètres de performance en cas d'incendie	
	Résistance à la chaleur	B <sub>300</sub> 30
	Stabilité mécanique	$\Delta A_{trémie} < 10 \%$
	Réaction au feu du remplissage:	
	Verre ou tôle isolé	A1
	Polycarbonate	B-s1;d0
	Performance dans des conditions environnementales:	
	Ouverture sous charge	SL NPD
	Température ambiante basse	T(00)
	Stabilité sous charge éolienne	WL 1500
	Résistance aux vibrations induites par le vent (où incluse)	$\omega_0 > 10 \text{ Hz}$ , $\delta > 0,1$
	Résistance à la chaleur	B <sub>300</sub> 30
	Durabilité:	
	Temps de réponse (temps de réponse)	≤ 60 s
	Fiabilité opérationnelle	Re 1000 (+10 000)
	Paramètres de performance en cas d'incendie	≤ 60 s; $\Delta A_{trémie} < 10 \%$

#### Détermination de la surface utile d'ouverture :

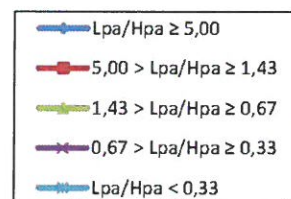
$$A_a = A_v \times C_v^{**}$$

$$A_v = Lpa \times Hpa$$

#### \*\*Détermination du coefficient de débit $C_v$ :



#### A l'anglaise



10. Les performances du produit identifié aux points 1 et 2 sont conformes aux performances déclarées indiquées au point 9. La présente déclaration des performances est établie sous la seule responsabilité du fabricant identifié au point 4.

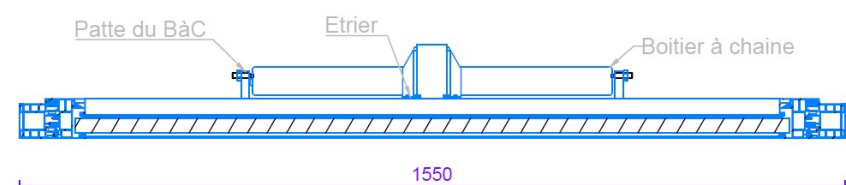
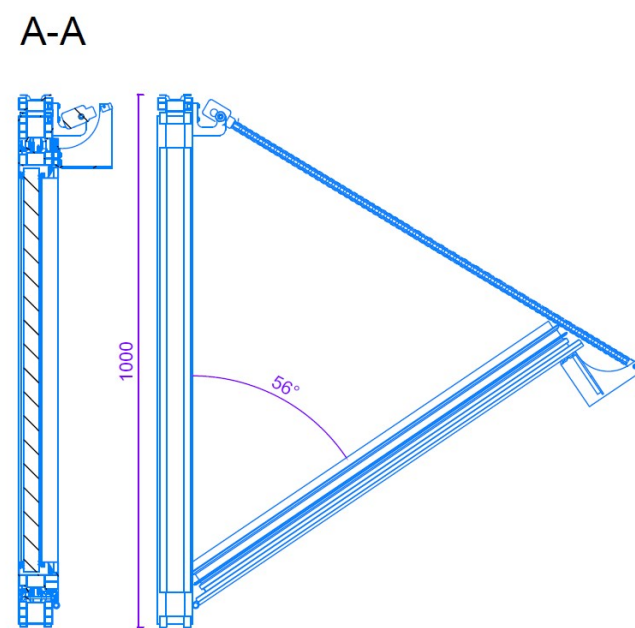
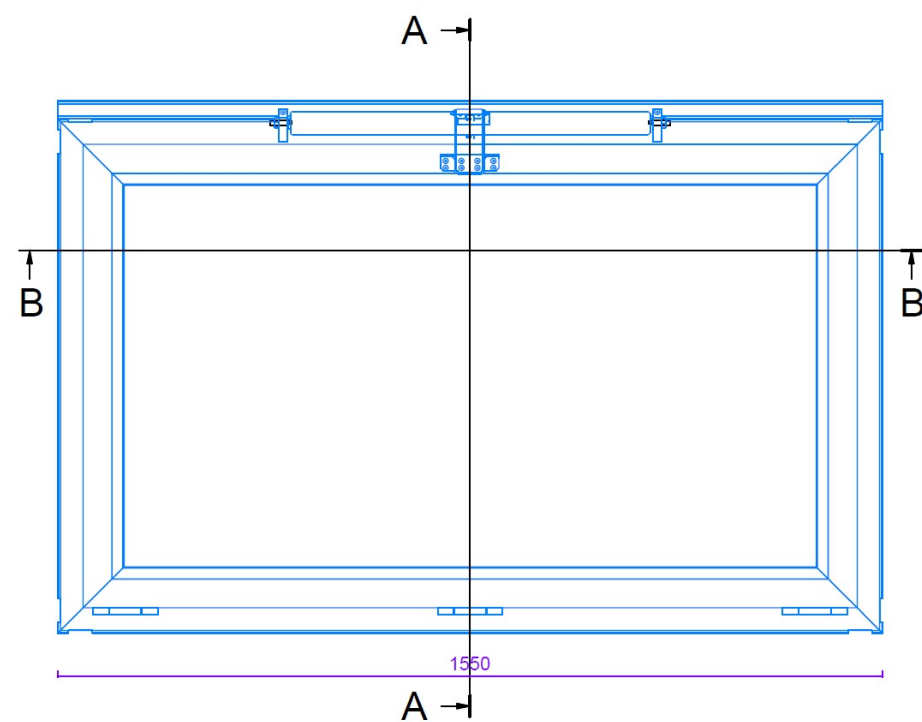
Signé pour le fabricant et en son nom par: **David Maillart – Responsable R&D**

Le 17 octobre 2017

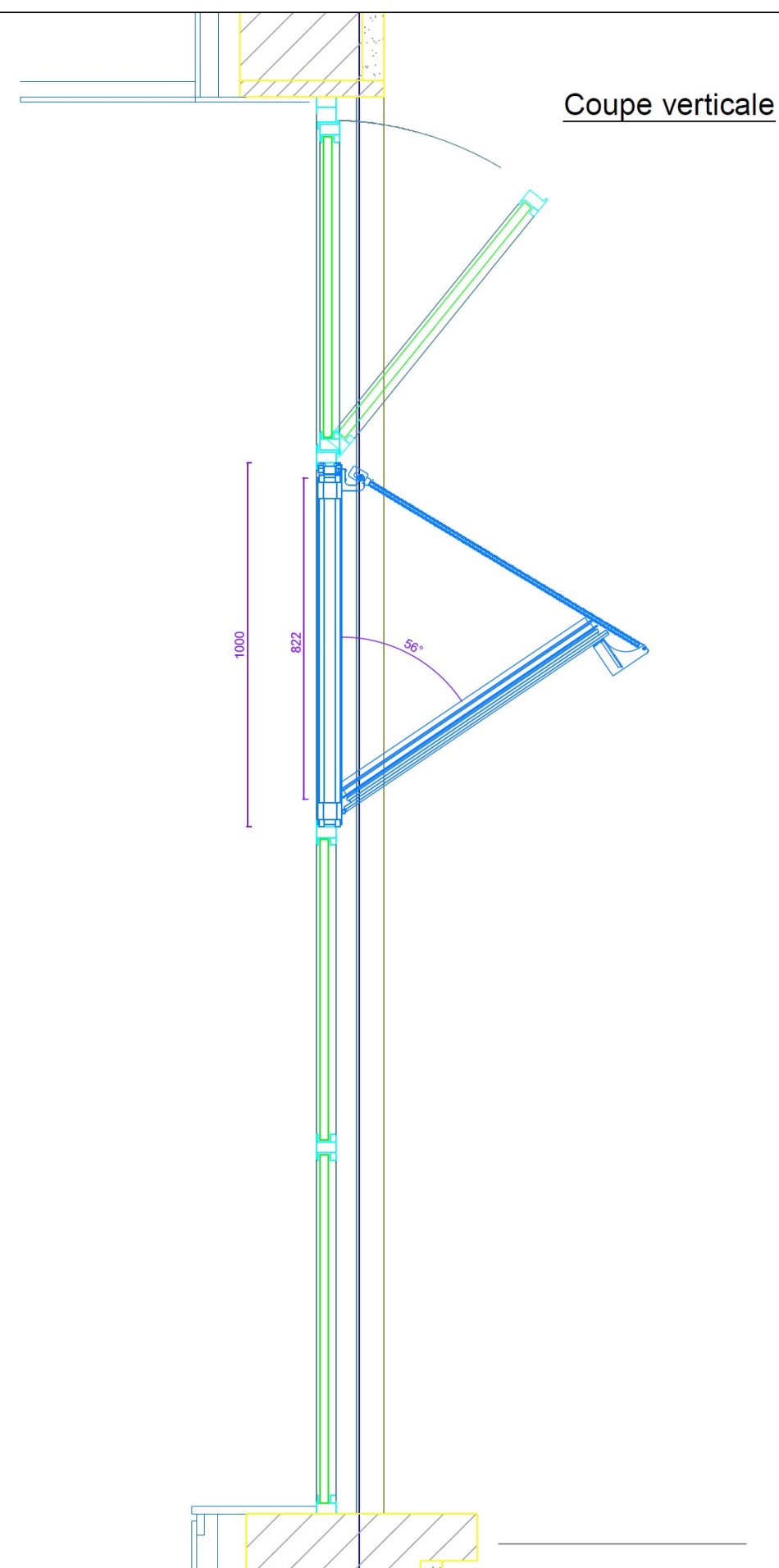
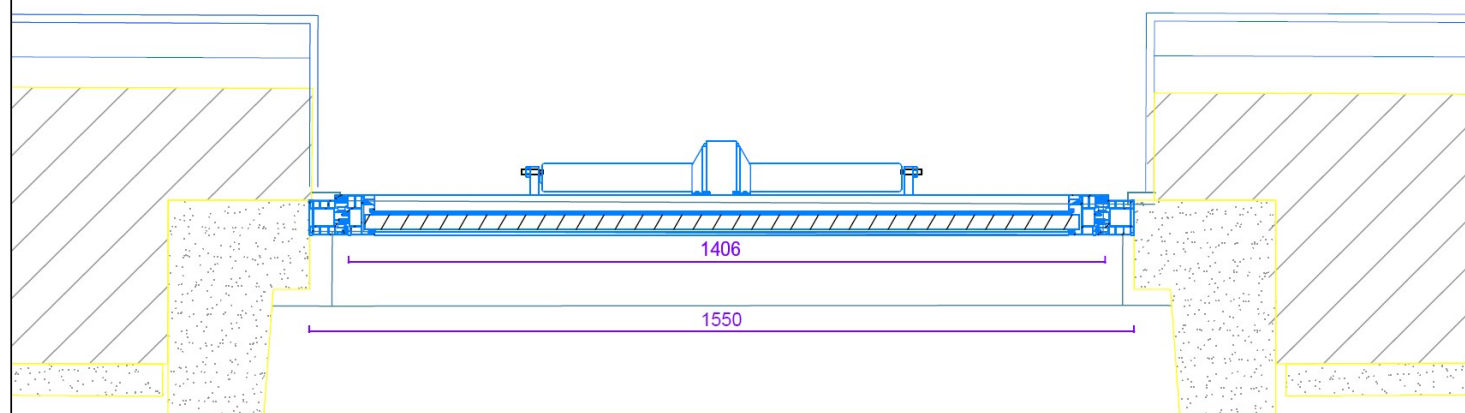
A Lognes

*(Signature)*

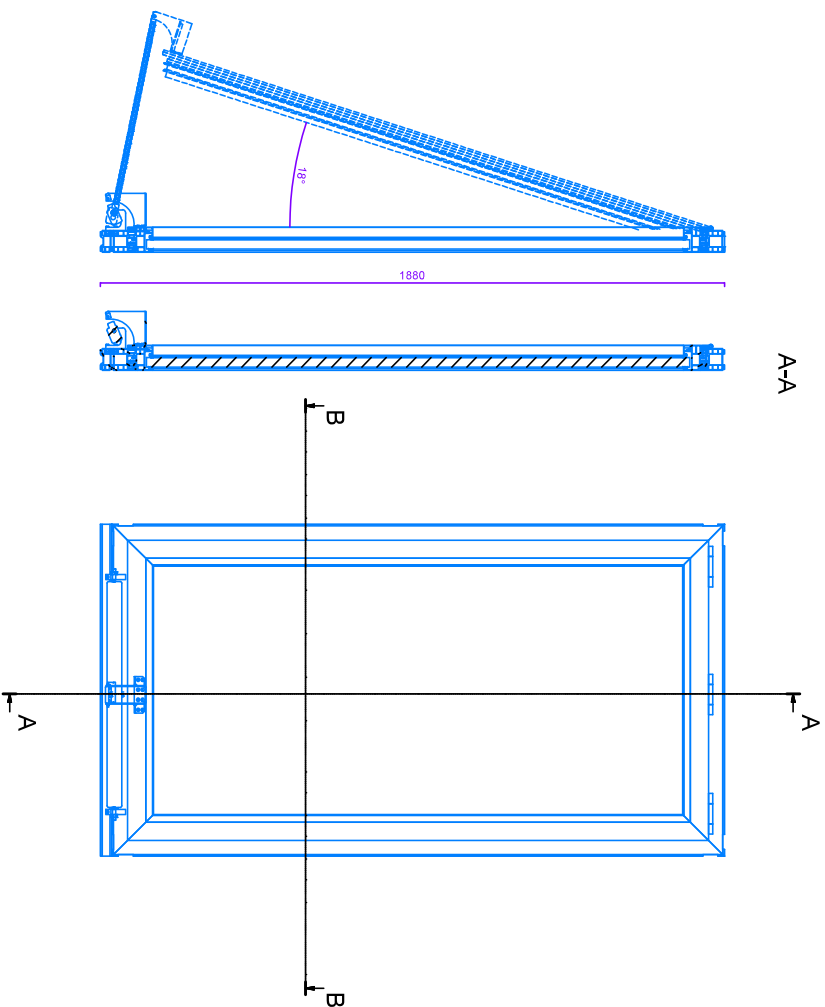




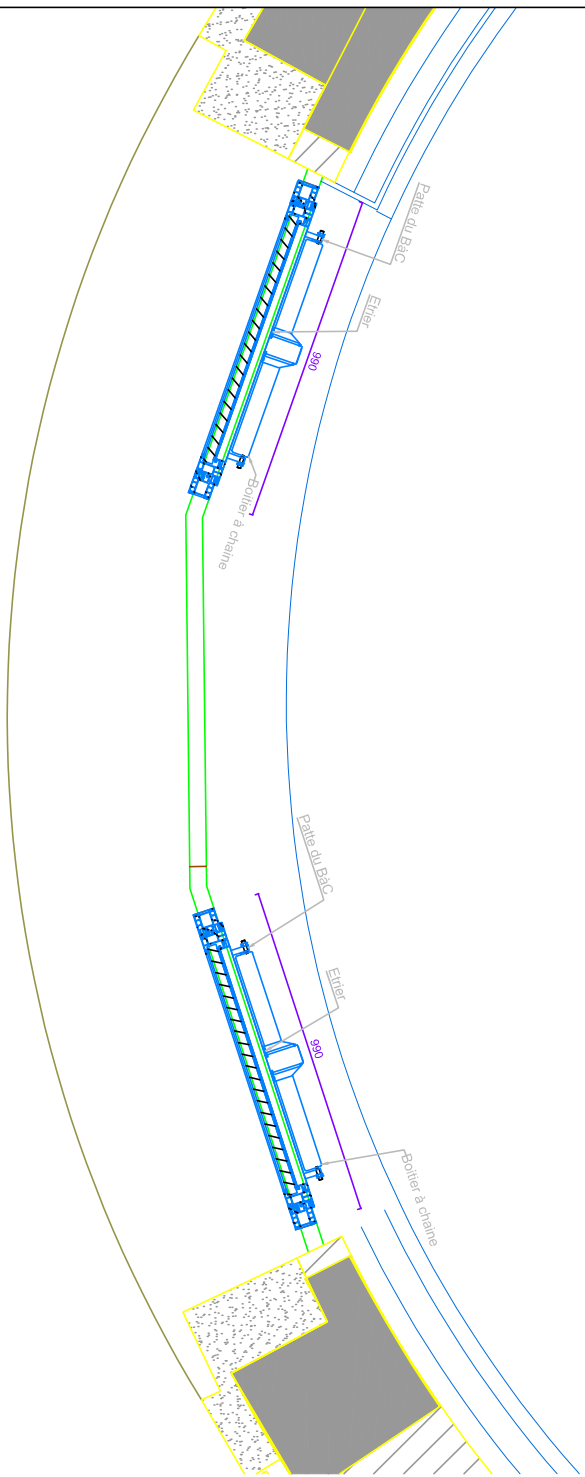
B-B



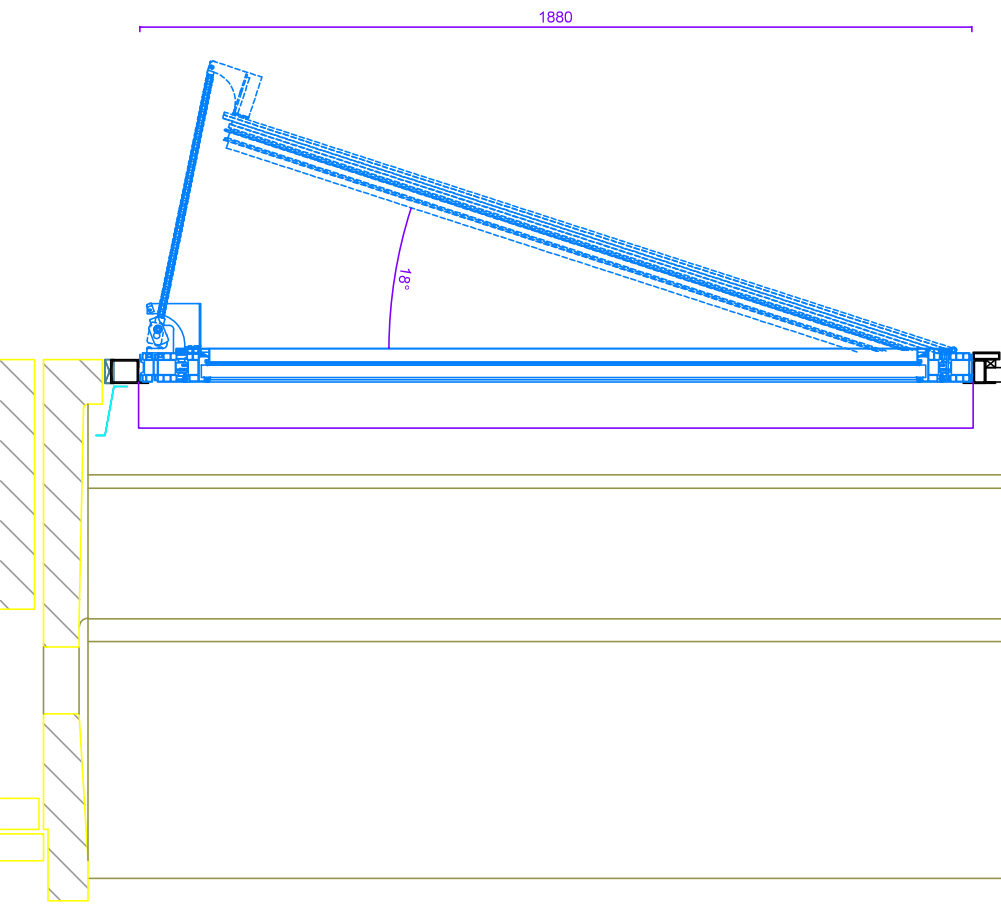




Coupe verticale

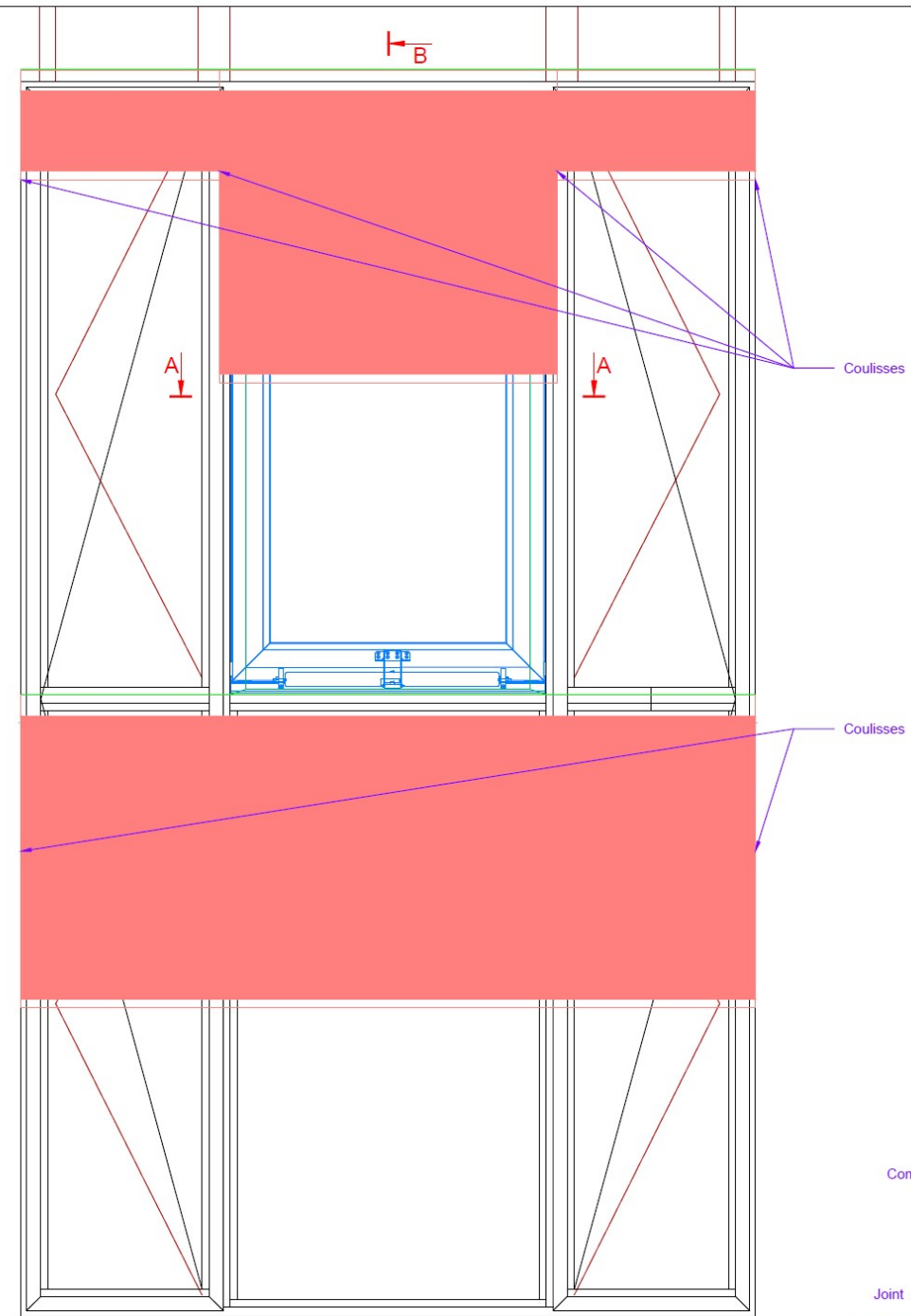
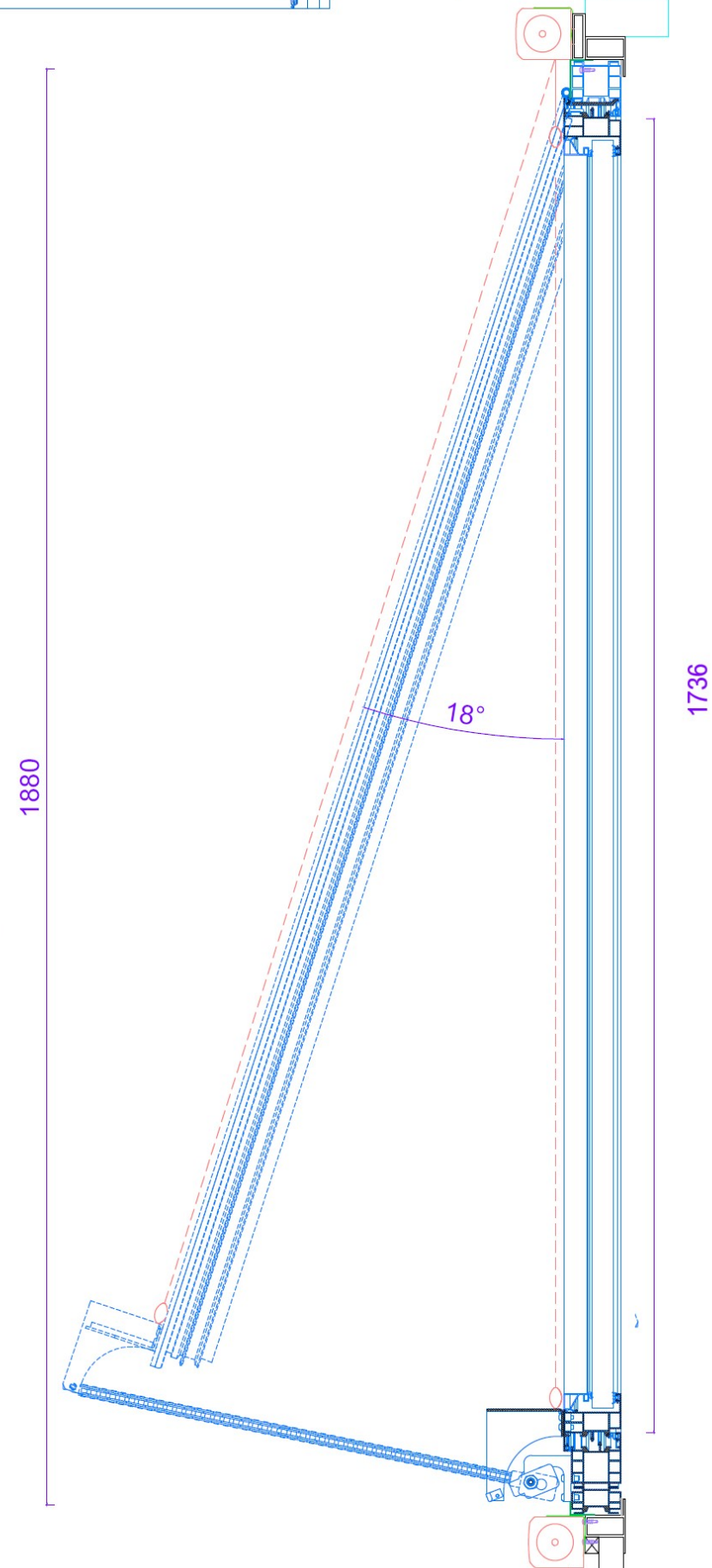


Coupe horizontale

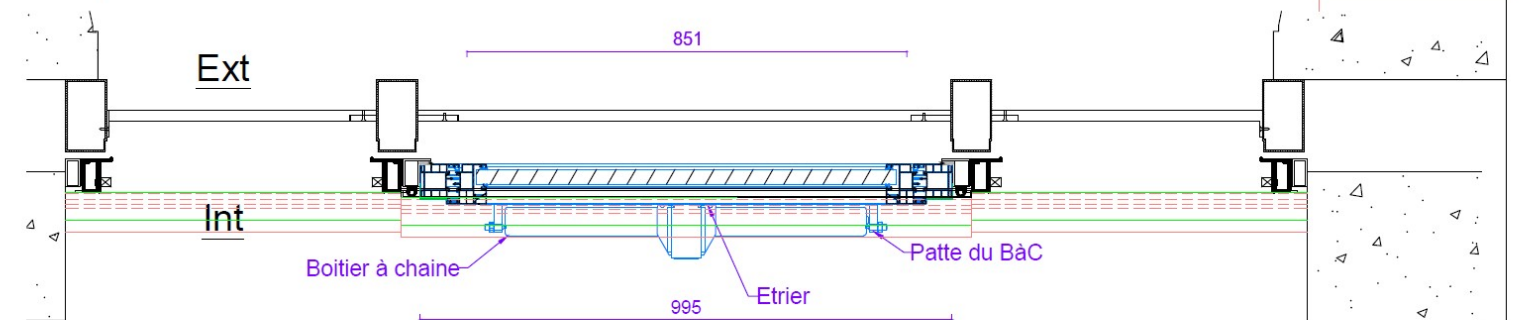


Ouvrant de désenfumage  
- canton 1 (x 2u)

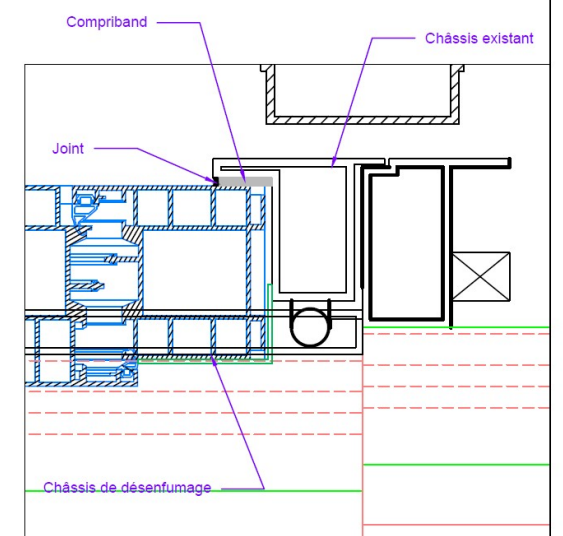
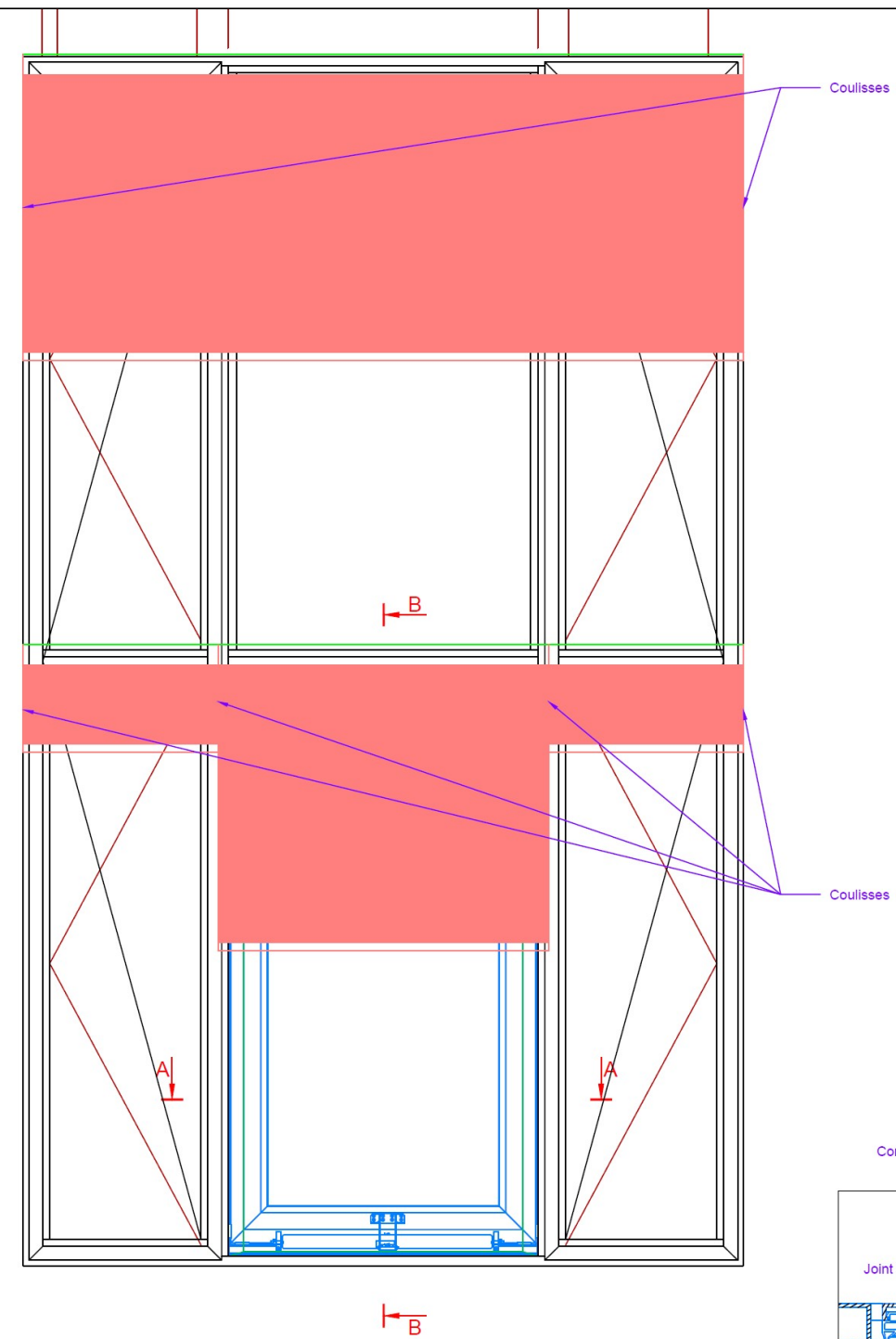
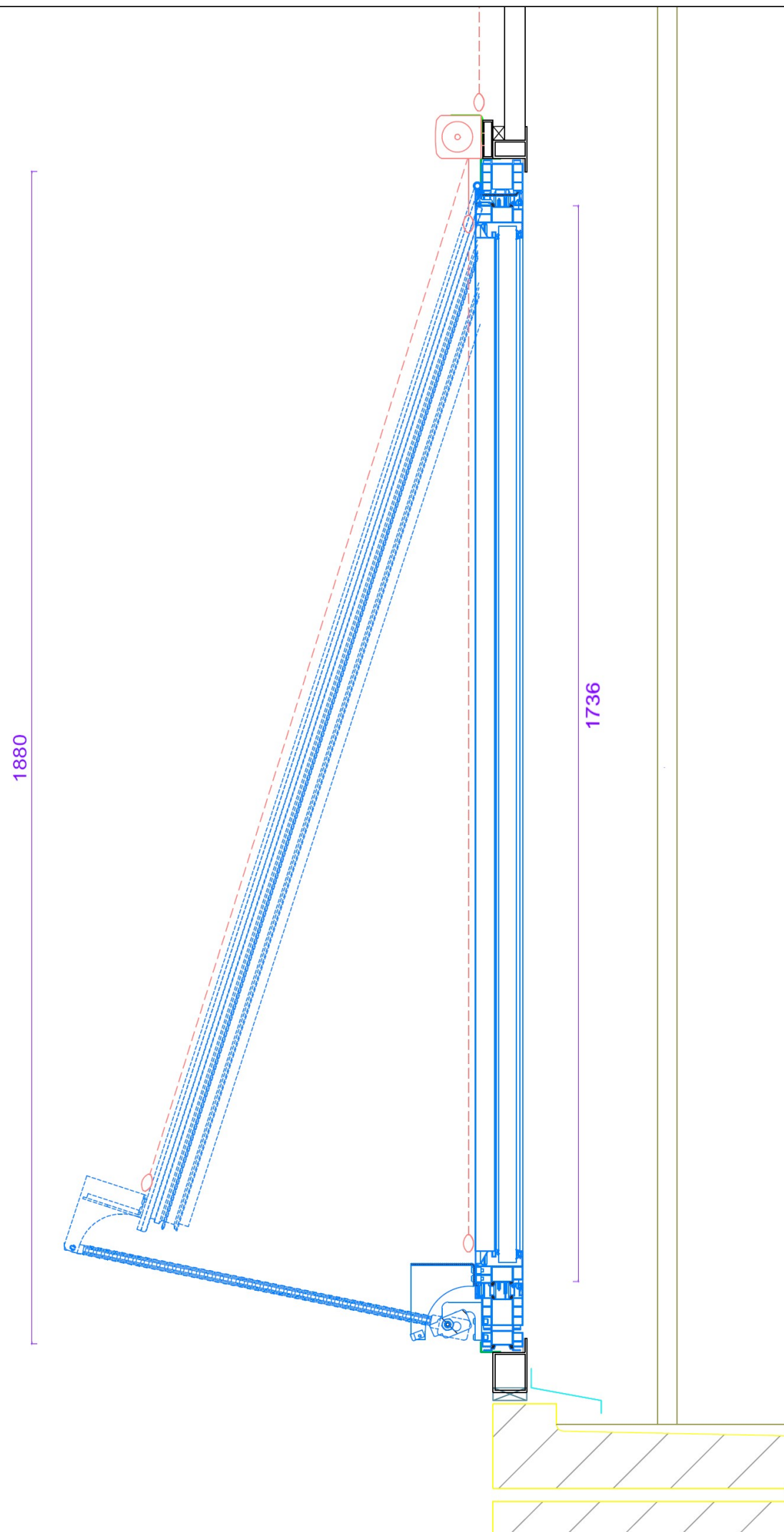
Coupe BB



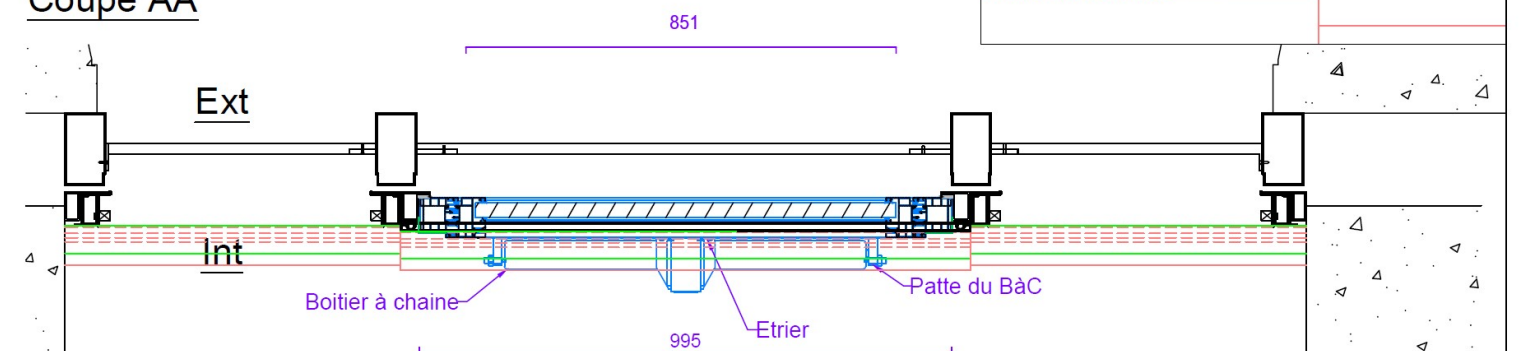
Coupe AA



Coupe BB



Coupe AA



BORDEREAU				
Denomination produit	Reference produit produit	Nom de la pieces	Fabricant	Localisation
Firelight 3	Firelight 3 electrique	Certificat CE FIRELIGHT 3 FR	Colt	Canton 2/3/4
Firelight 3	Firelight 3 electrique	PV NF S 61937-1-7 FIRELIGHT 3 2019-2024	Colt	Canton 2/3/4
Centrale Compact En 230/24	Compact 25A-5-1 et 20A-4-1 et 10A-2-1	Certificat_NF_DAC_ELEC	Jofo	Canton 2/3/4 Salle expo temporaire N°1
Centrale Reflex 24 Volts	Reflex 5A-1-1	DROIT-NF-DAC-elec-R	Jofo	Canton 4/1 Salle expo temporaire N°2 / Auditorium
OTF V2	Manoeuvre boitier a chaine	DoP OTF V2 OFBCI ind0	Souchier Boullet	canton 1 /4 Salle expo temporaire N°1/2 / Auditorium
OTF V2	Manoeuvre boitier a chaine	0336-RPC-89208434 FR 2016	Souchier Boullet	canton 1 /4 Salle expo temporaire N°1/2 / Auditorium
OTF V2	Manoeuvre boitier a chaine	19.28.05. Certificat NF OTF V2-VISION intrinseque pneumatique electrique	Souchier Boullet	canton 1 /4 Salle expo temporaire N°1/2 / Auditorium

**2**

## **TRAVAUX DE MENUISERIE**

**- DOE -**

**RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS**



## **2.1**

# **MODIFICATION MENUISERIE POUR ACCES POMPIER**

- DOE -

RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro  
75016 PARIS**

## PLAN DE DETAIL CHASSIS POMPIERS FACADE CARLU



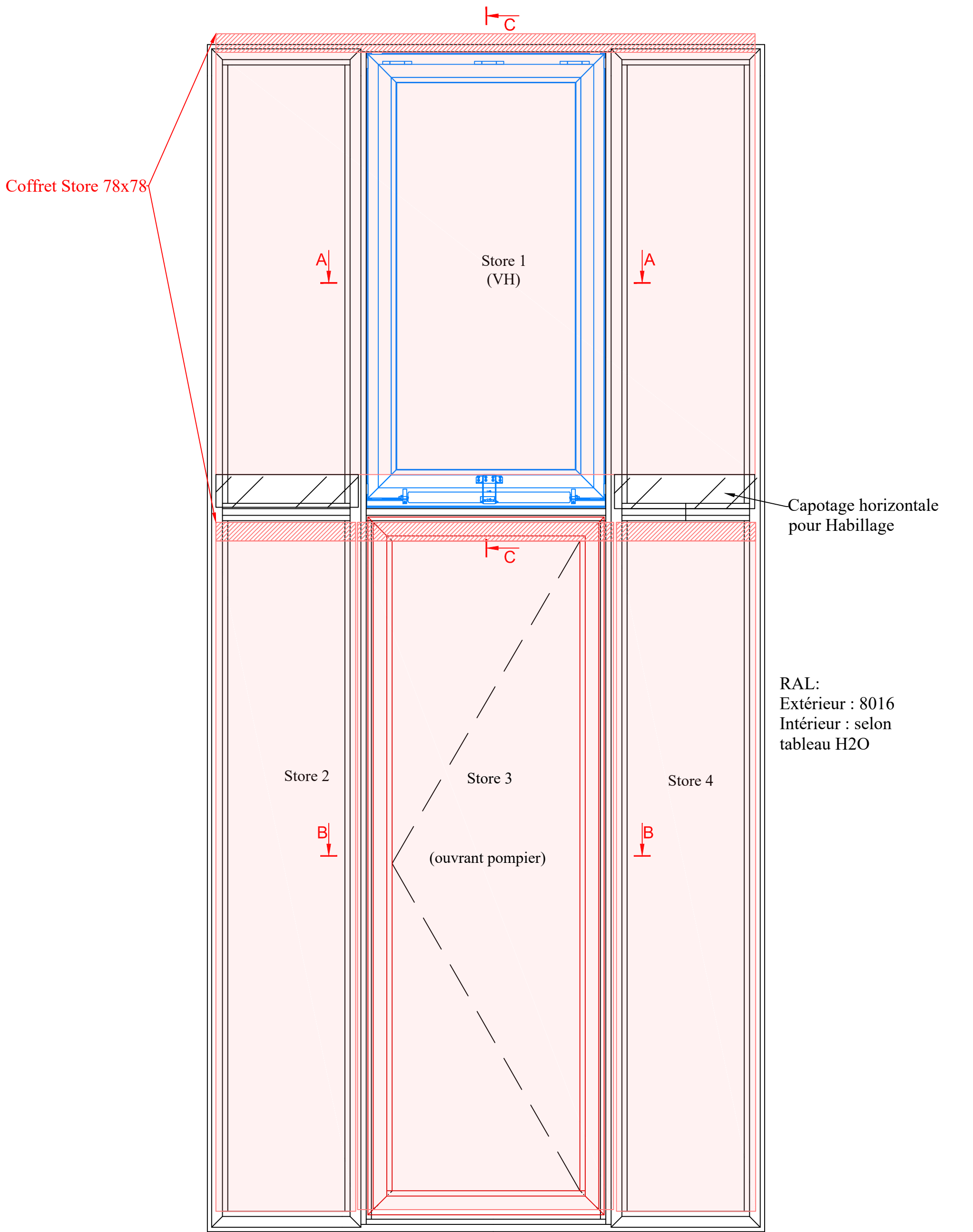
**ATELIERS DES TERNES**

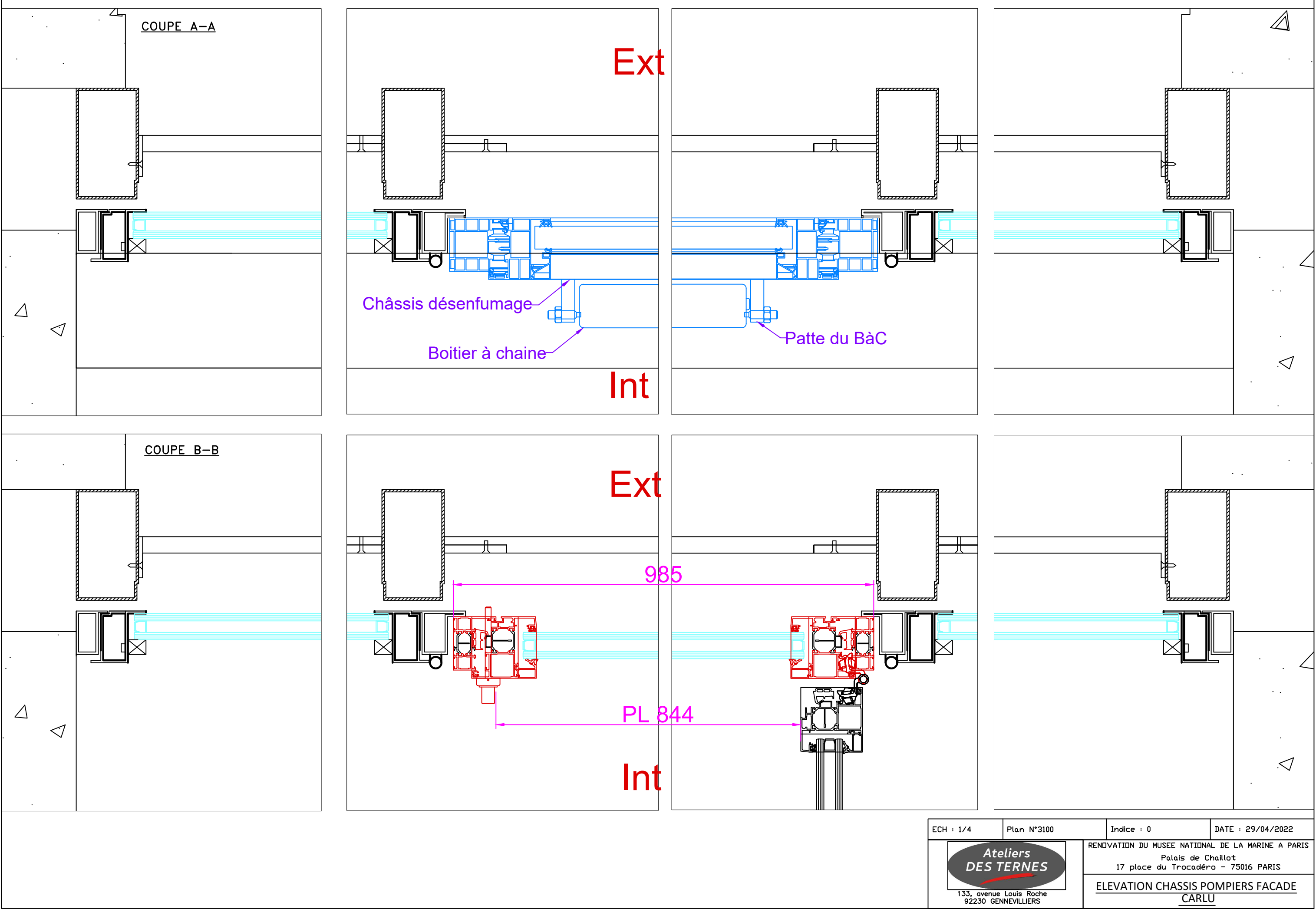
133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

0	29/04/22	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
M.ABDMOULEH	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
18/02/22	Projet	

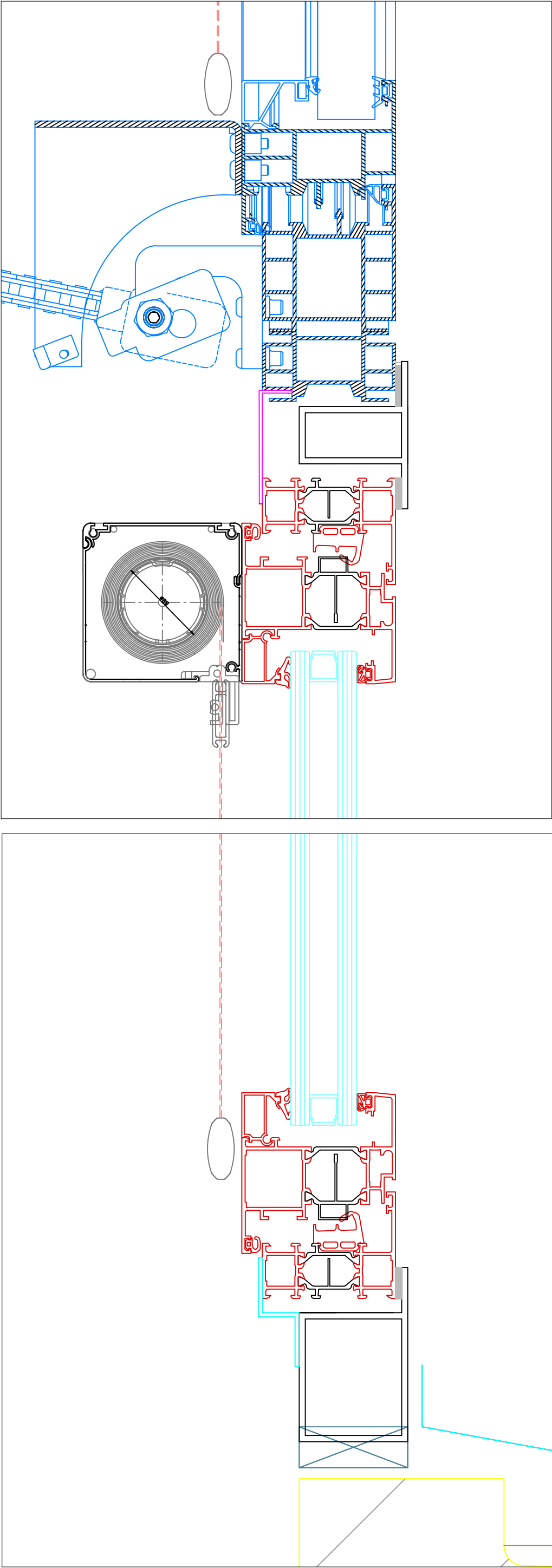
3100

Elévation

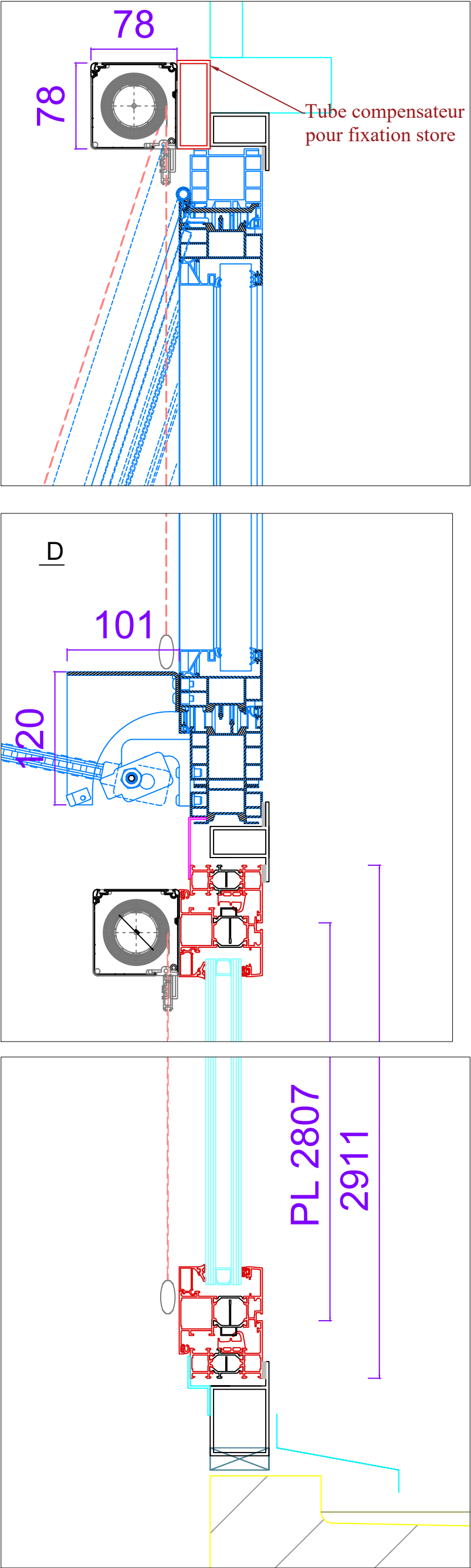




Détail D Ech 1:2

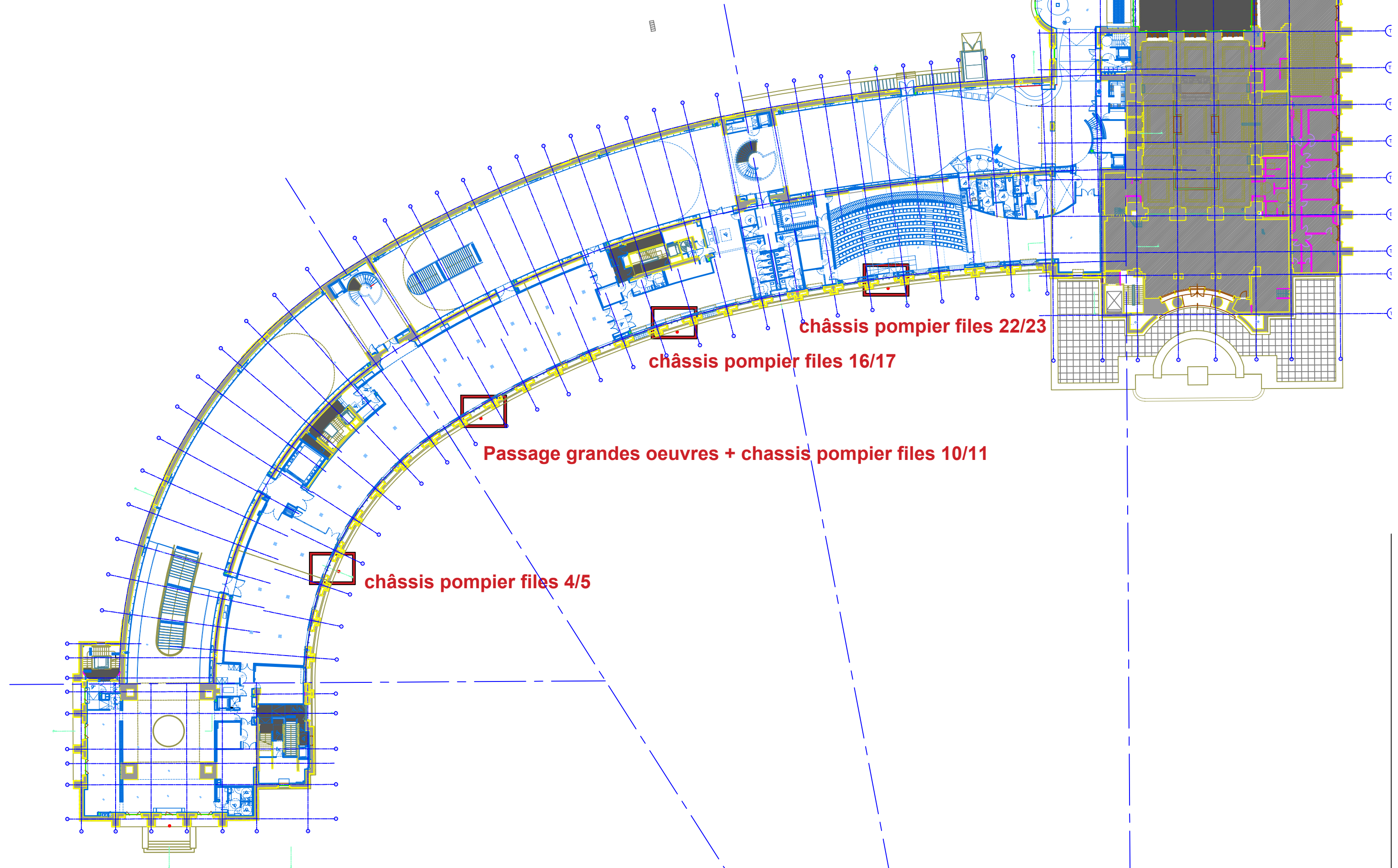


COUPE C-C Ech 1:4





# Plan de repérage châssis pompiers façade Carlu



# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot**  
**17 place du Trocadéro**  
**75016 PARIS**

## PLAN DE DETAIL CHASSIS POMPIER PAVILLON D'ABOUT



### ATELIERS DES TERNES

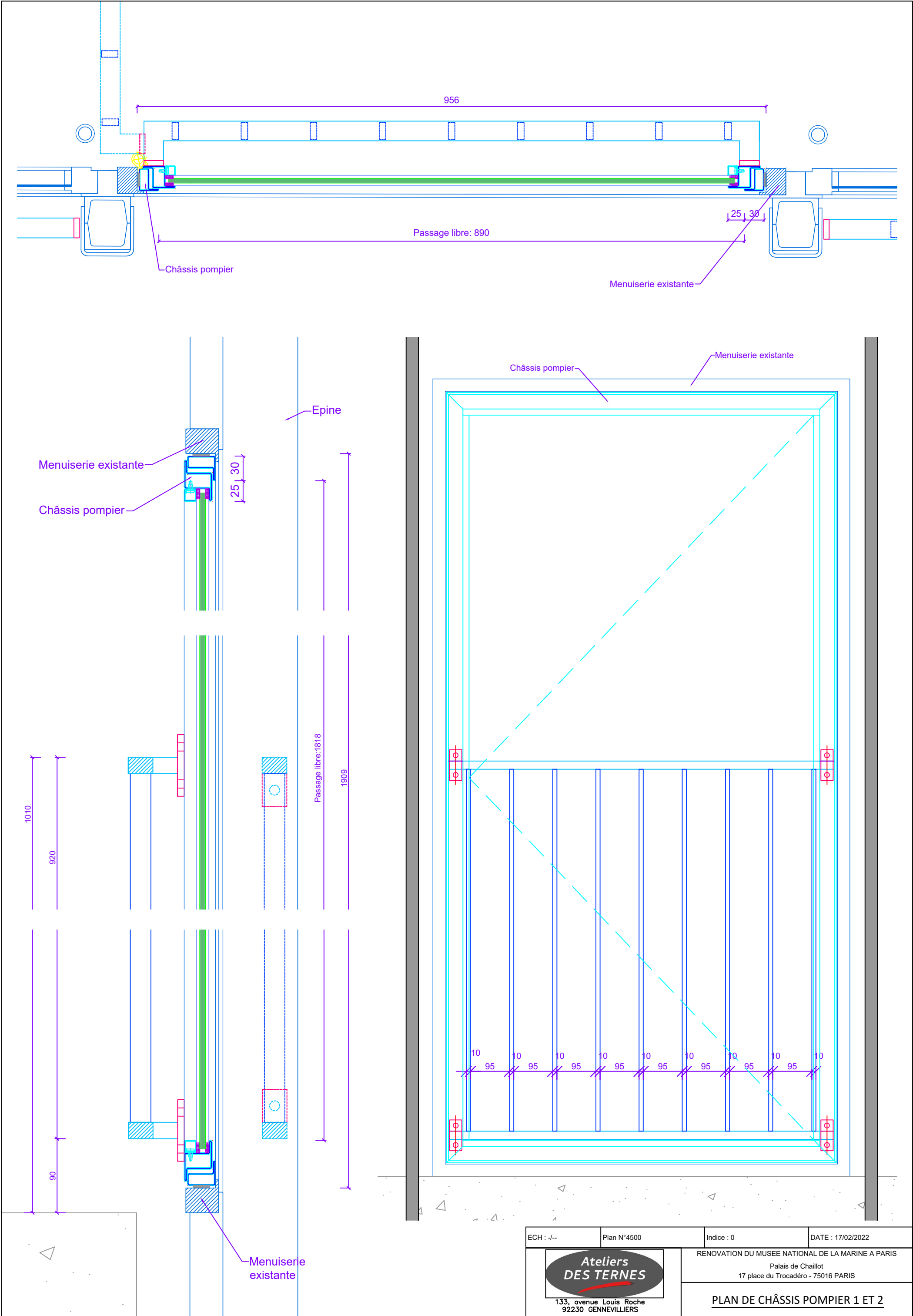
133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

IMPORTANT :

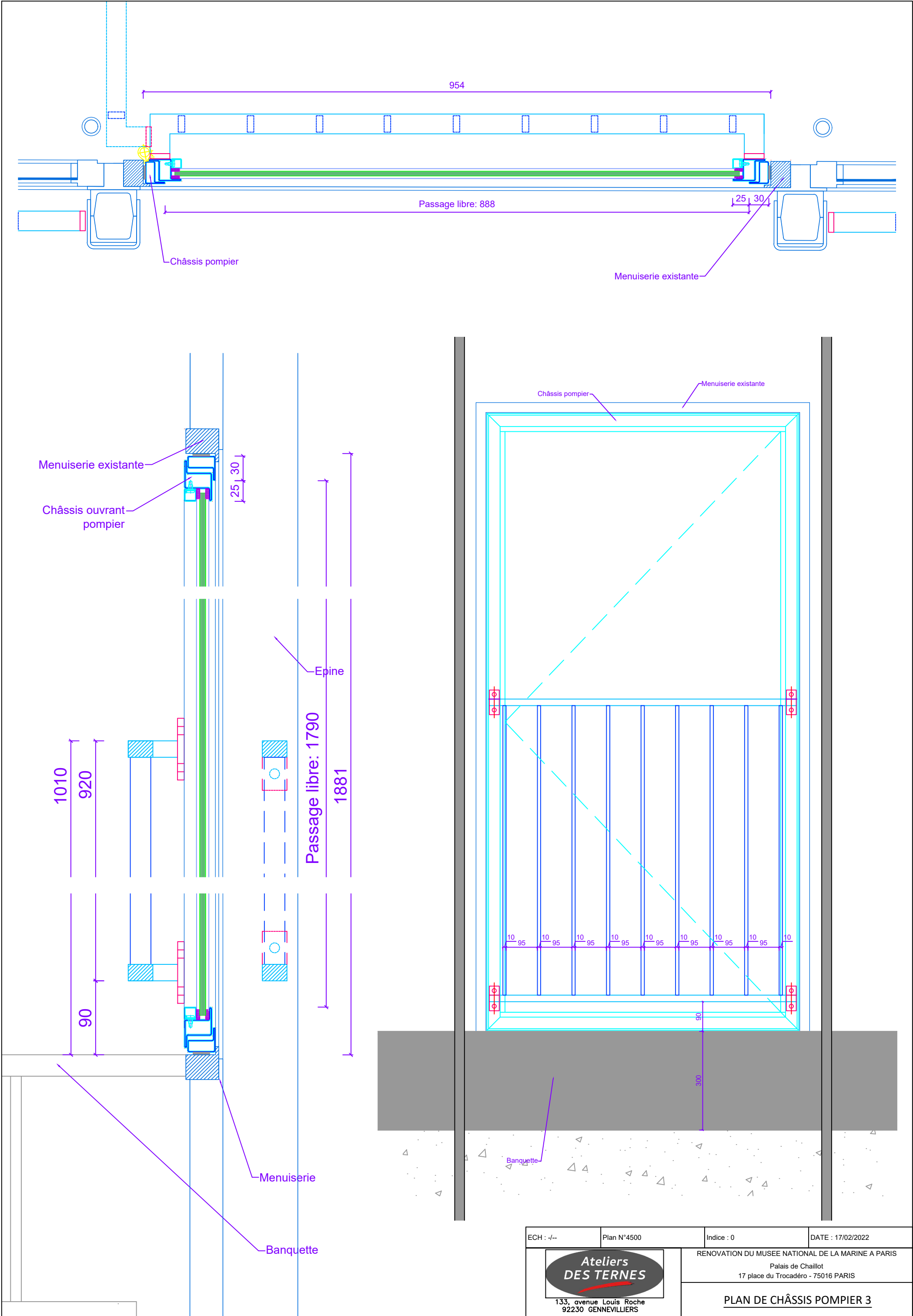
0	31/01/22	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
J.COEOVET	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
31/01/22	Projet	

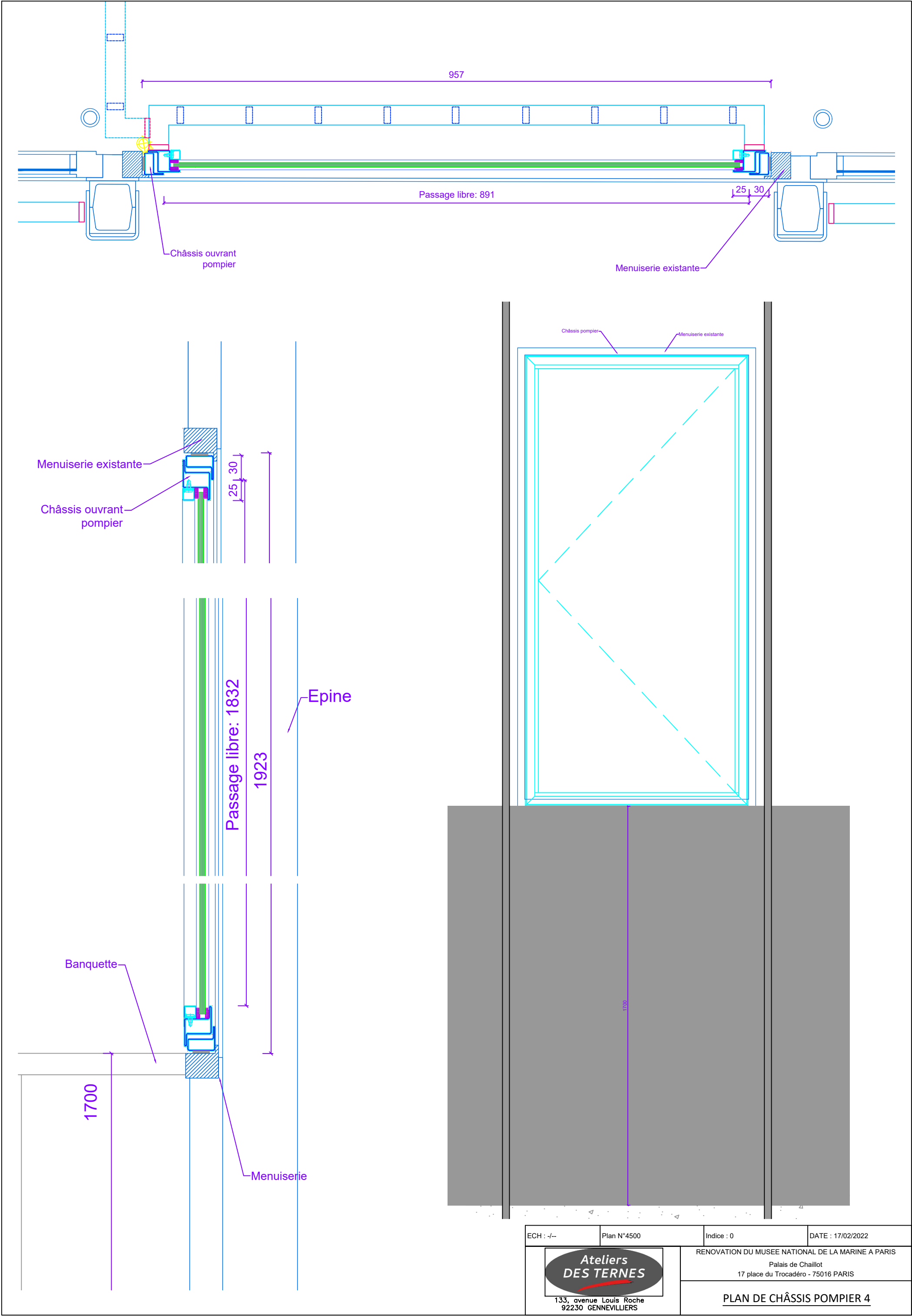
**4500**











# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot**  
**17 place du Trocadéro**  
**75016 PARIS**

## PLAN DE DETAIL GARDE CORPS METALLIQUE PAVILLON D'ABOUT



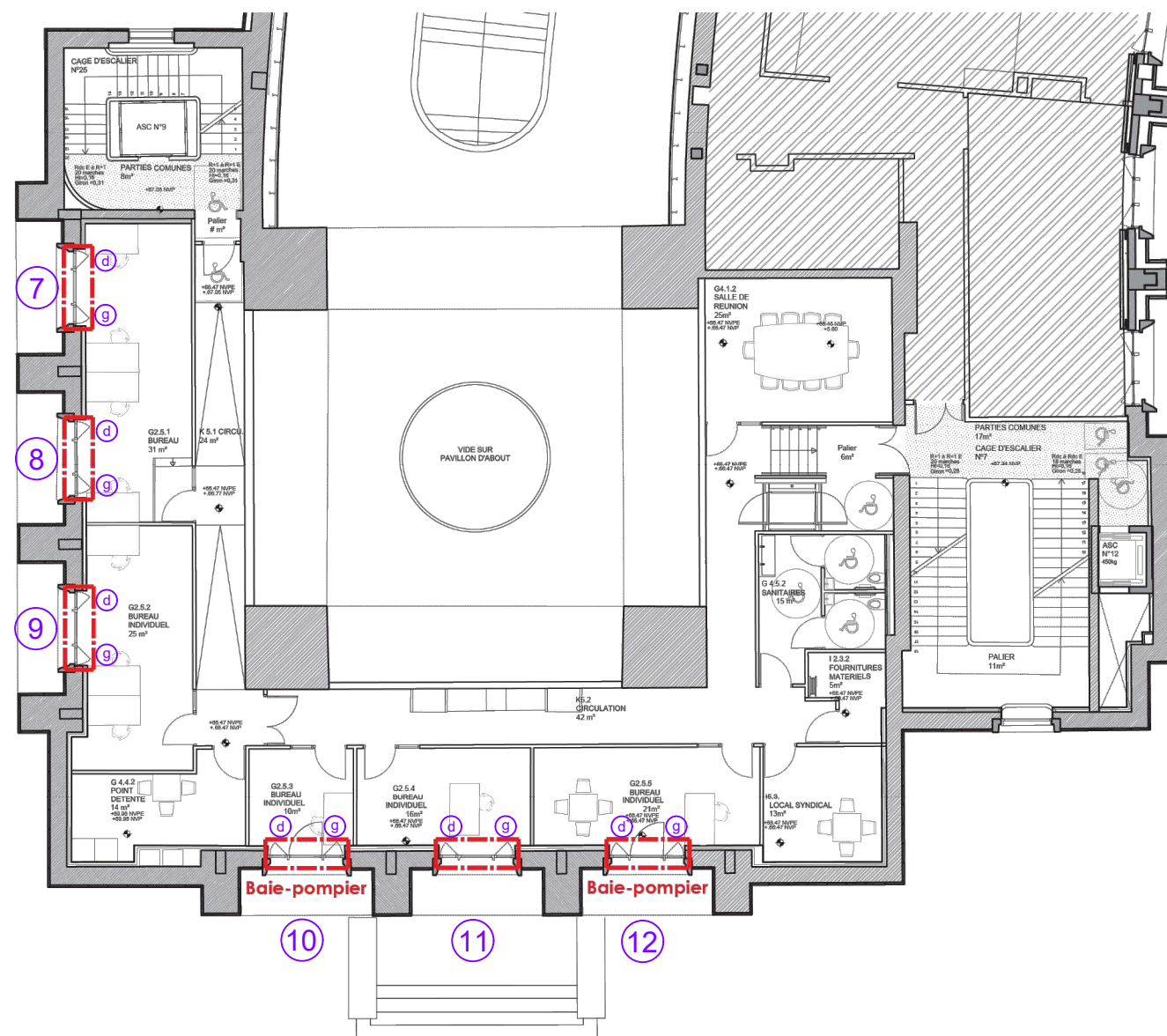
### ATELIERS DES TERNES

133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

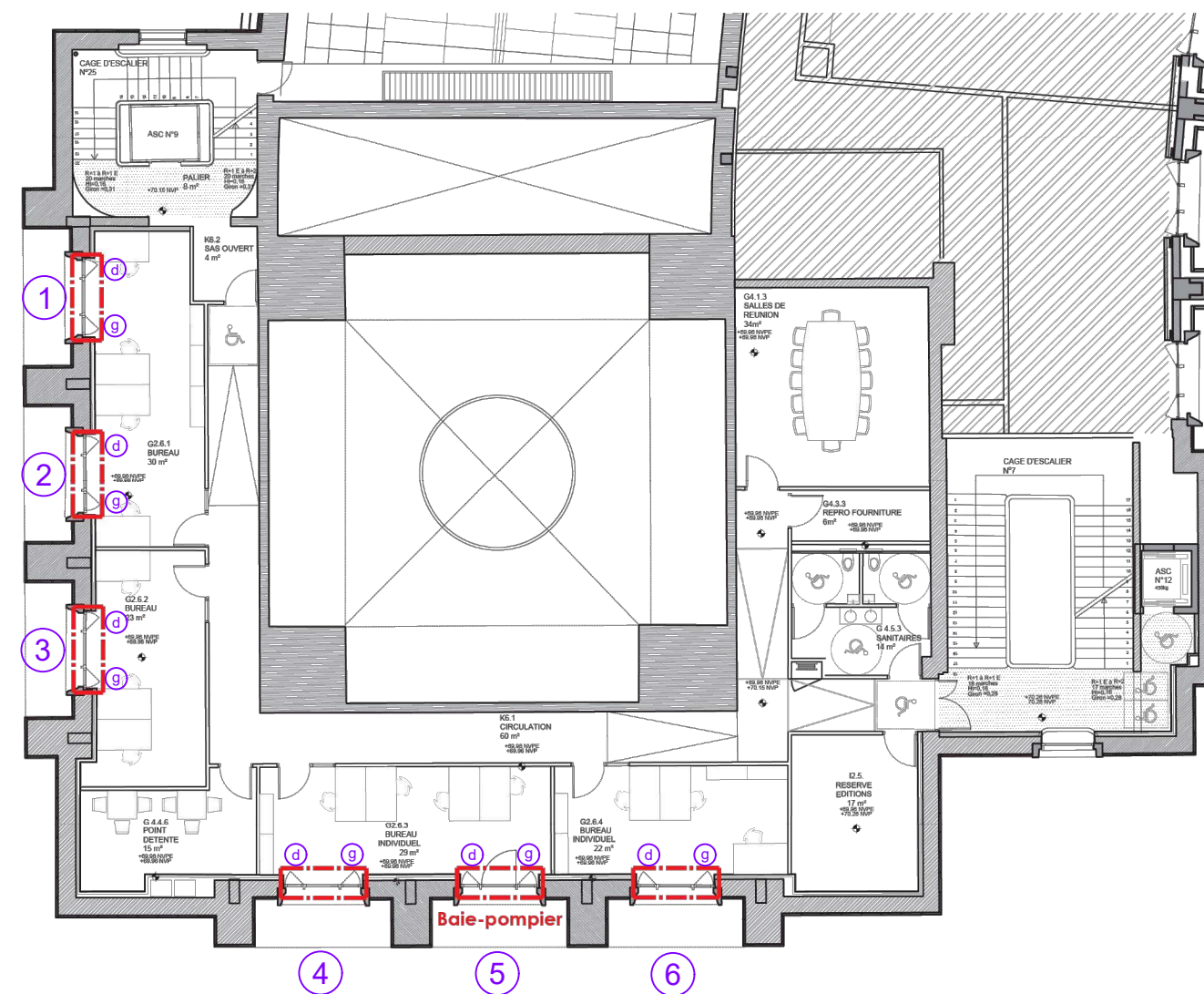
IMPORTANT :

0	31/01/22	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
J.COEOVET	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
31/01/22	Projet	

**4500**

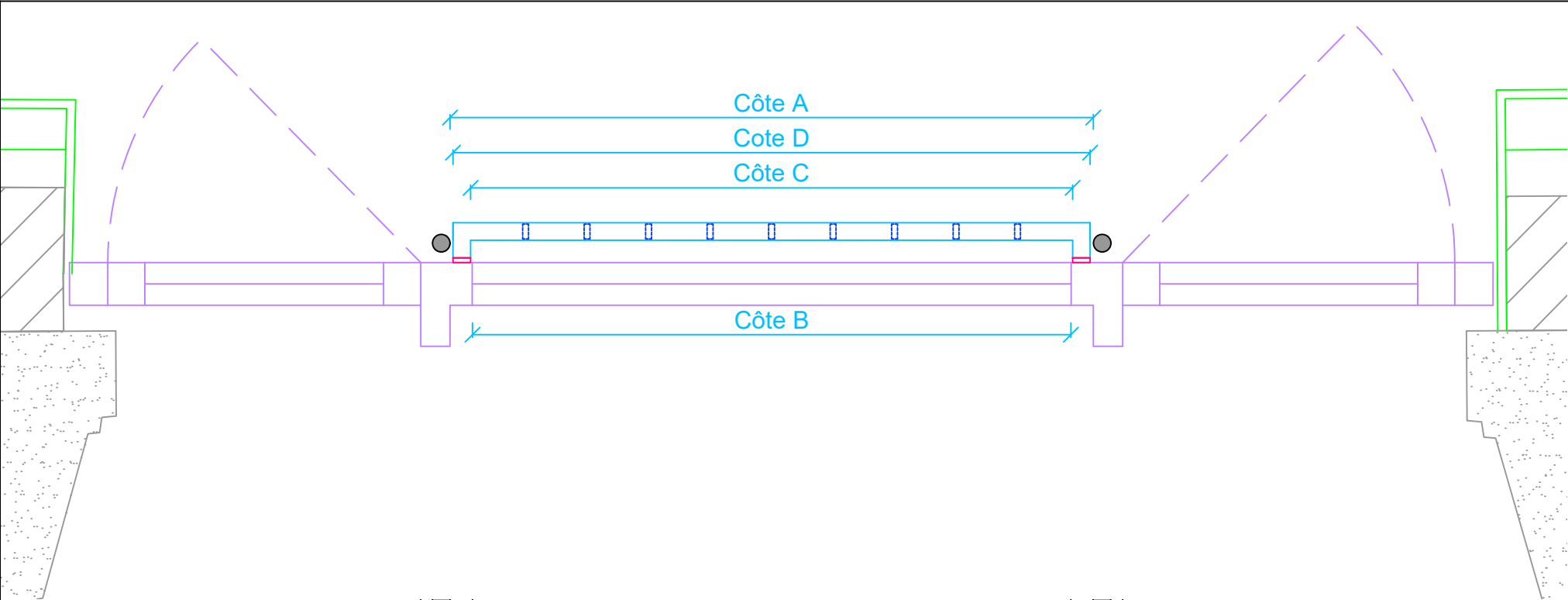


PAVILLON D'ABOUT - Premier étage

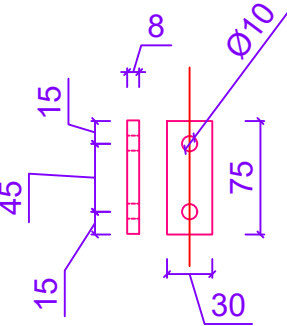
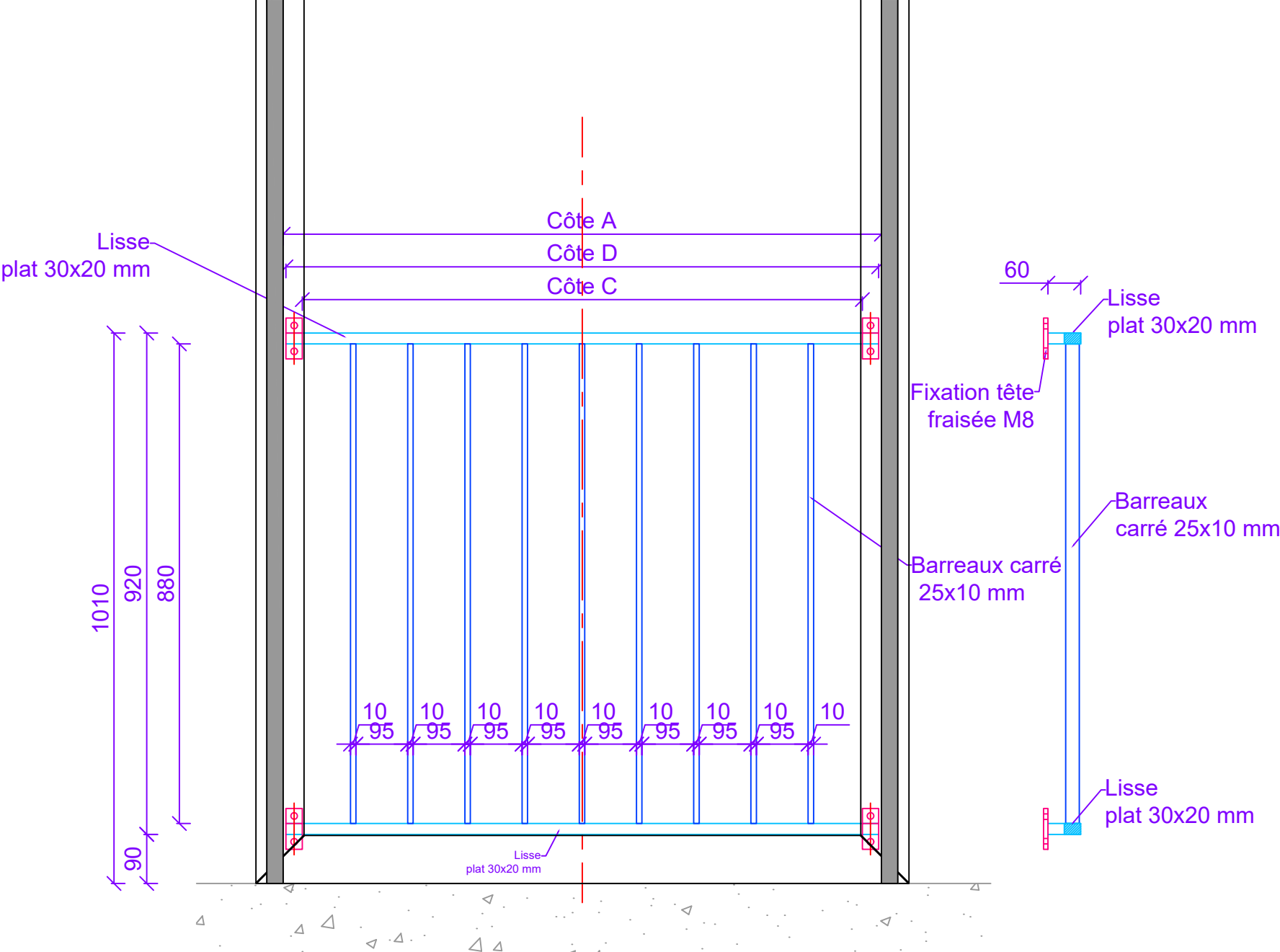



PAVILLON D'ABOUT - Entresol du premier étage

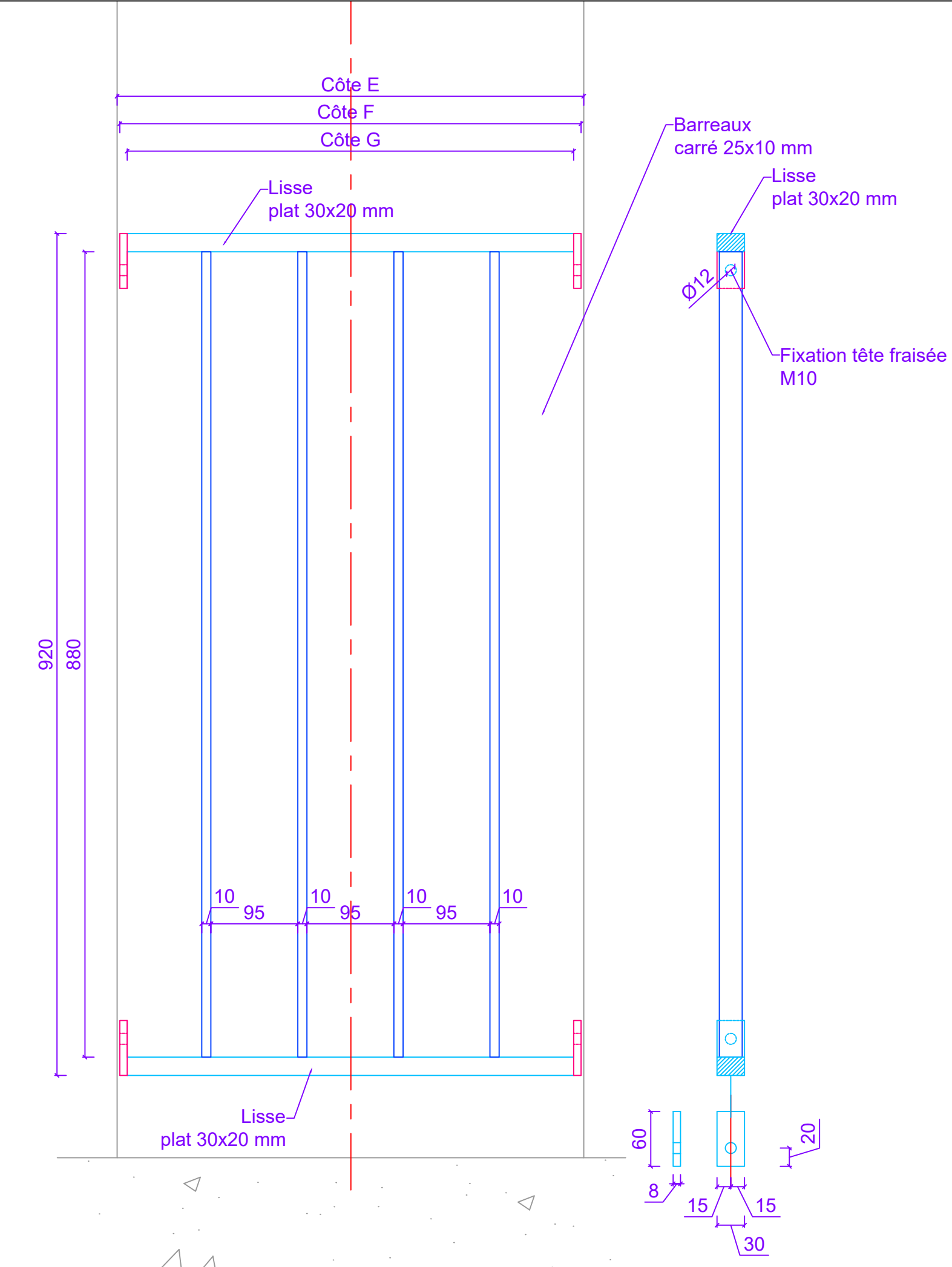




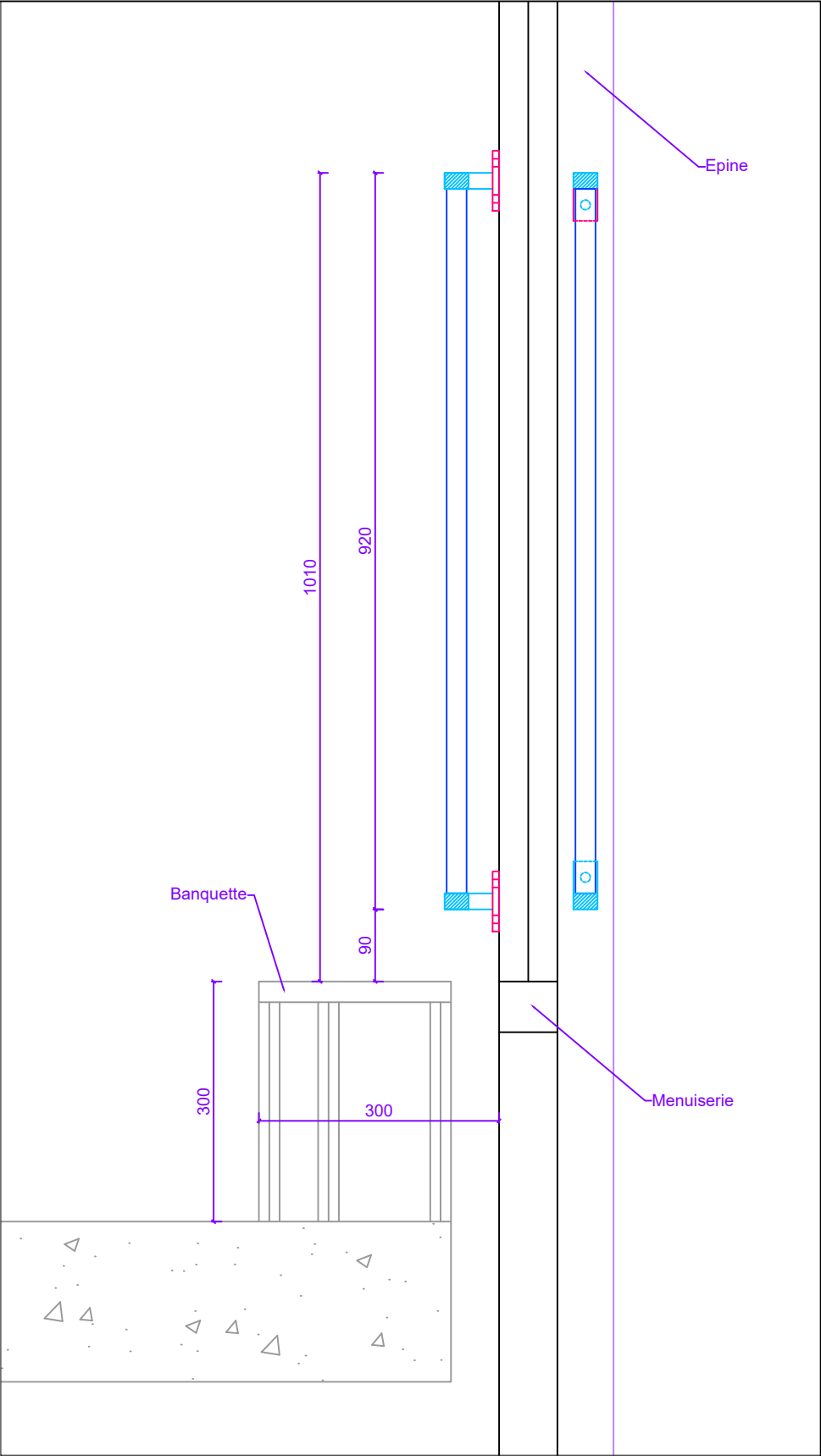
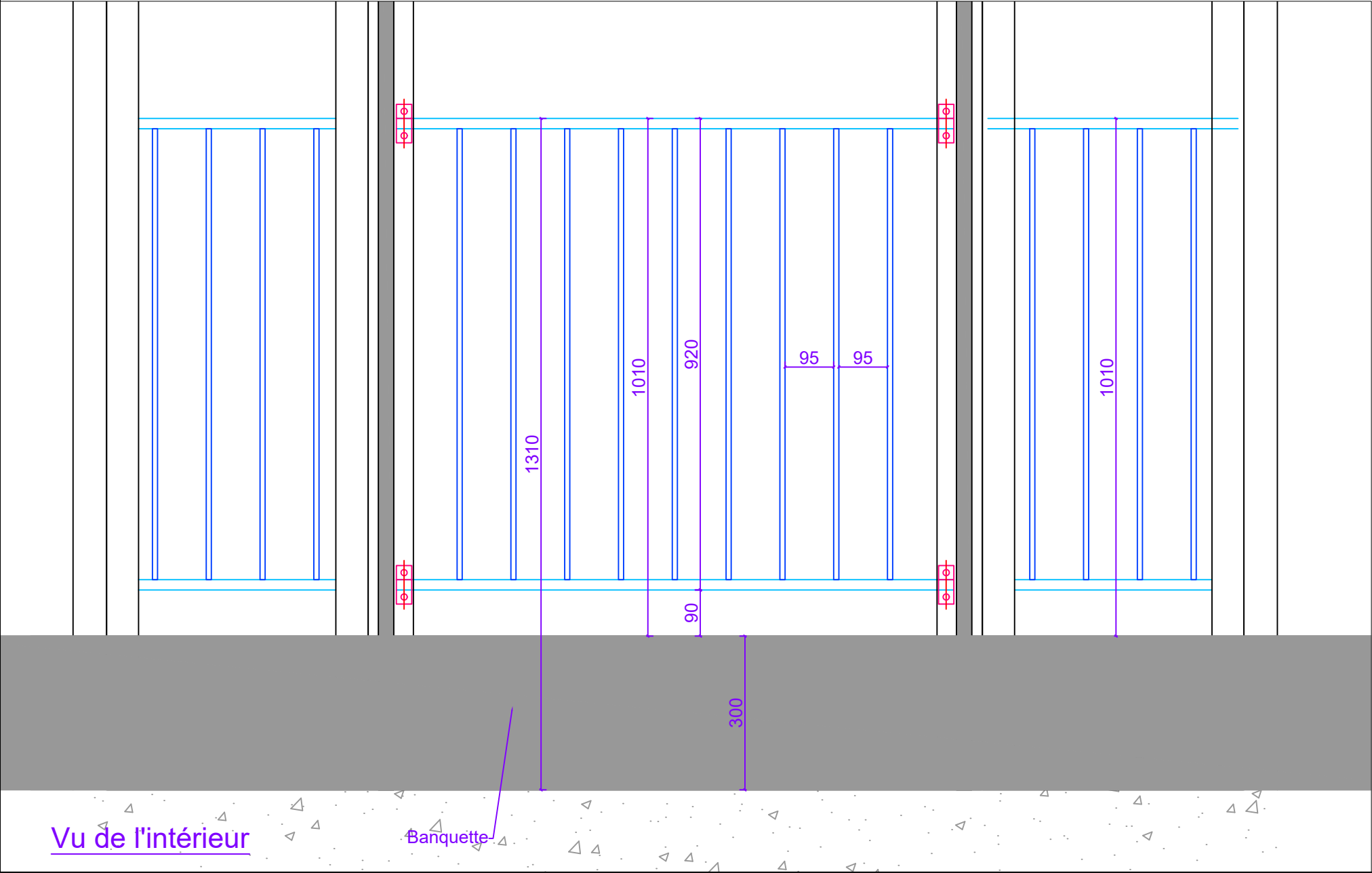
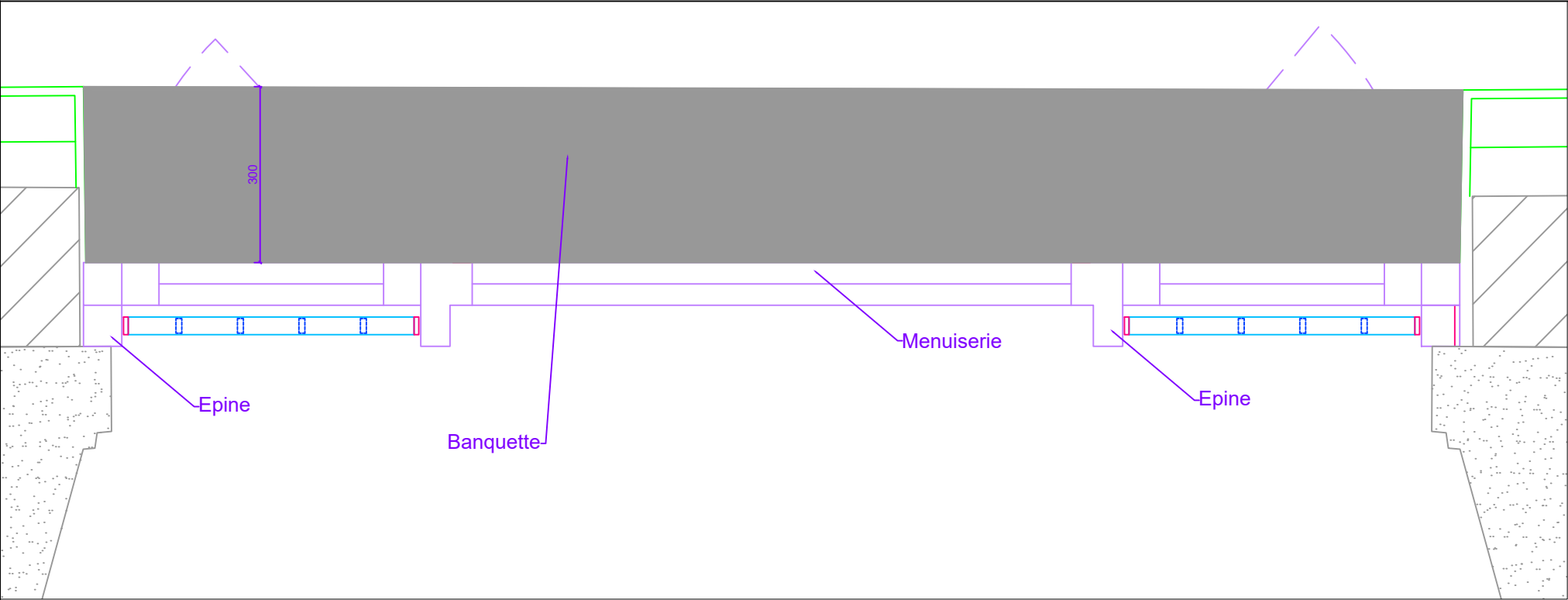
Garde-corps en U				
N° garde-corps	Cote A (Tableau)	Cote B (Menuiserie ouvrant)	Cote C	Cote D (Hors tout)
1	1094	1022	1028	1088
2	1097	1026	1032	1092
3	1098	1022	1028	1088
4	1094	1023	1029	1089
5				
6	1098	1021	1027	1087
7	1094	1023	1029	1089
8	1095	1025	1031	1091
9	1095	1022	1028	1088
10				
11	1094	1021	1027	1087
12				



ECH : -/-	Plan N°4500	Indice : 0	DATE : 31/01/2022
 133, avenue Louis Roche 92230 GENNEVILLIERS		RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS Palais de Chaillot 17 place du Trocadéro - 75016 PARIS	
		PLAN DE DETAIL GARDE CORPS METALLIQUE PAVILLON D'ABOUT	



Garde-corps				
Repère garde-corps N°	Côte E (Tableau)	Côte F (Hors tout)	Côte G (lisse)	Quantité
2d; 8d; 9d;11d; 6g; 8g;	505	499	483	6
3d; 6d; 12d; 2g; 12g	506	500	484	5
5d; 7d; 3g; 4g; 5g; 9g; 10g;	507	501	485	7
10d; 11g	508	502	486	2
7g	509	503	487	1
4d	510	504	488	1



## **2.2**

### **MODIFICATION MENUISERIE POUR SORTIE MATERIEL OU OEUVRE**

- DOE -

**RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS**



INTITULE DE L'AFFAIRE

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro  
75016 PARIS**

INTITULE DU PLAN

## PLAN DE DETAIL CHASSIS PASSAGE DES OEUVRES FACADE CARLU



**ATELIERS DES TERNES**

133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

1	06/07/22	
0	29/04/22	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
M.ABDMOULEH	N.SID ALI	-
1ère émission	Phase	
18/02/22	Projet	

4000

Elévation

C D

Coffret Store 78x78

A

A

Store 1  
(VH)

Capotage  
horizontale  
pour Habillage

Chassis ALU 2

B

B

Store 2

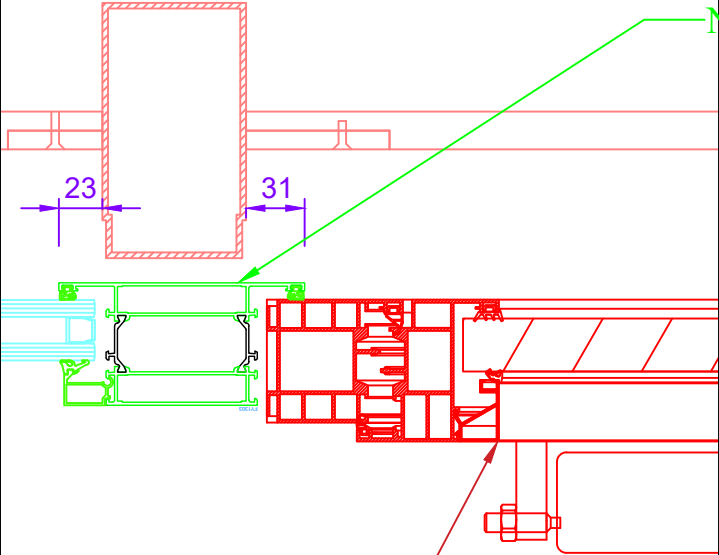
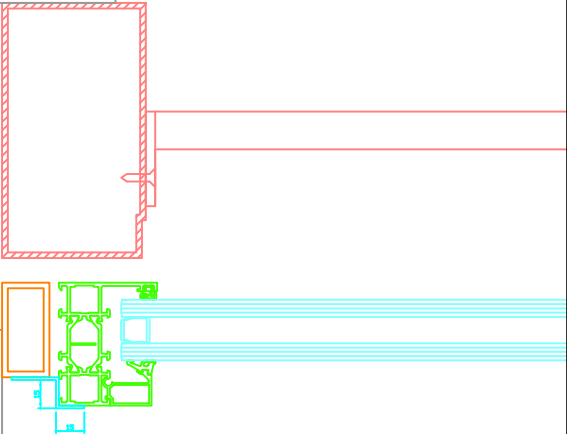
Store 4

Store 3

Chassis ALU 1

C D

COUPE A-A

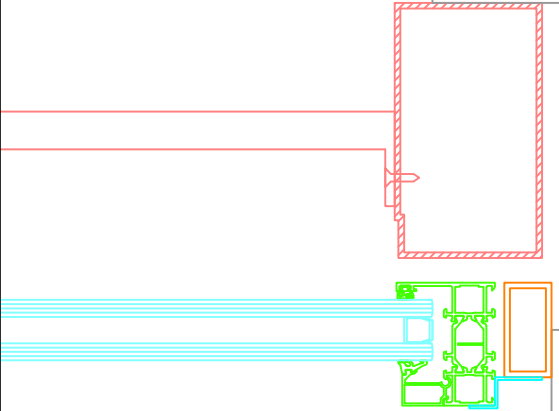
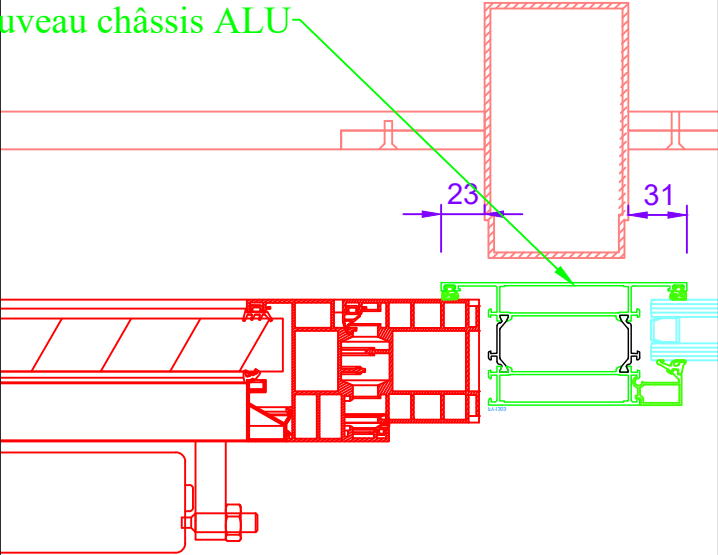


Ext

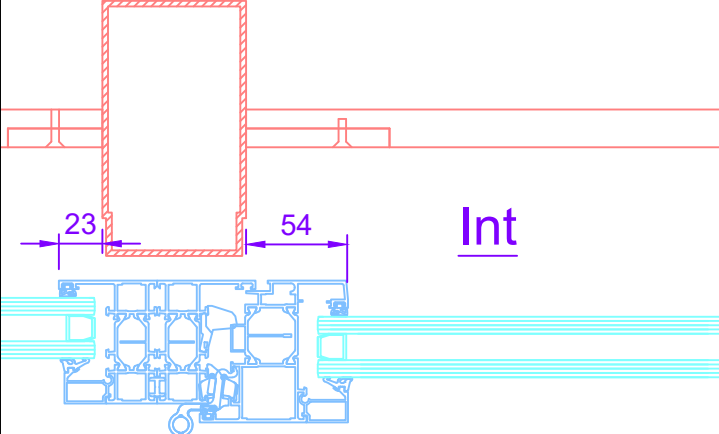
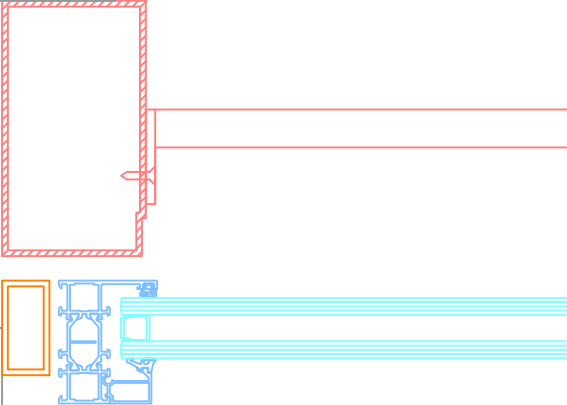
Nouveau châssis ALU

Châssis désenfumage

Int

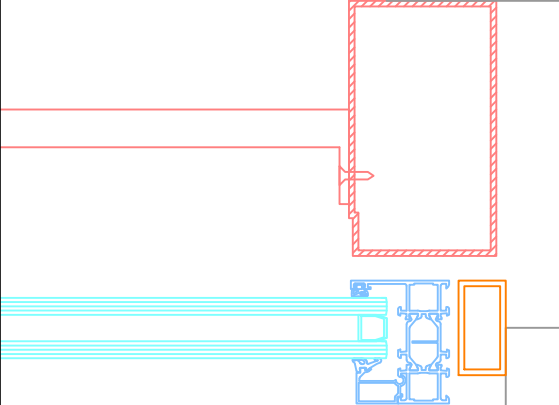
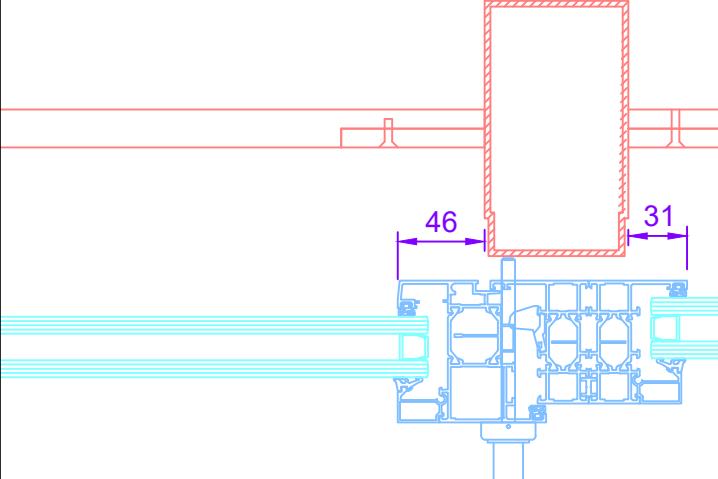


COUPE B-B



Ext

Int



ECH : 1/4

Plan N°4000

Indice : 0

DATE : 29/04/2022

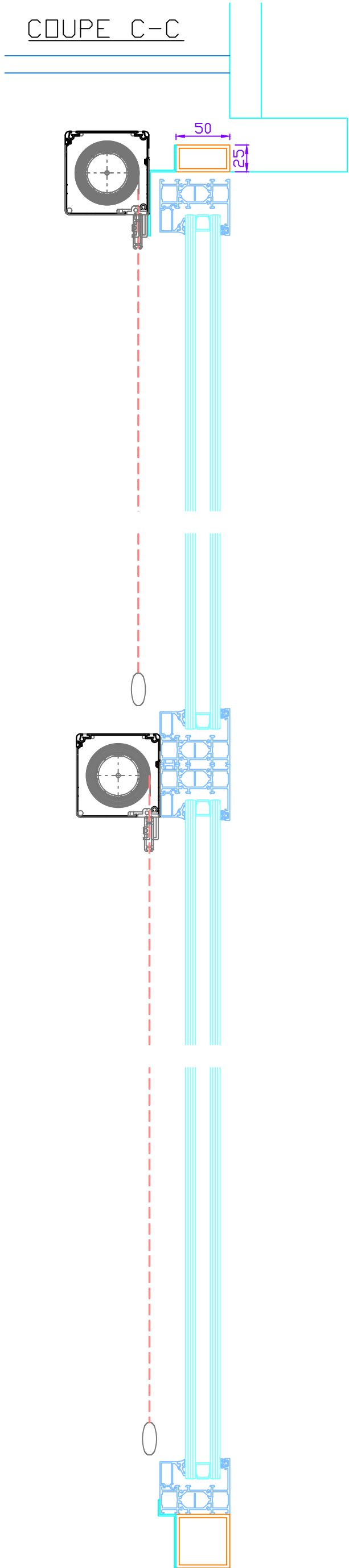


133, avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

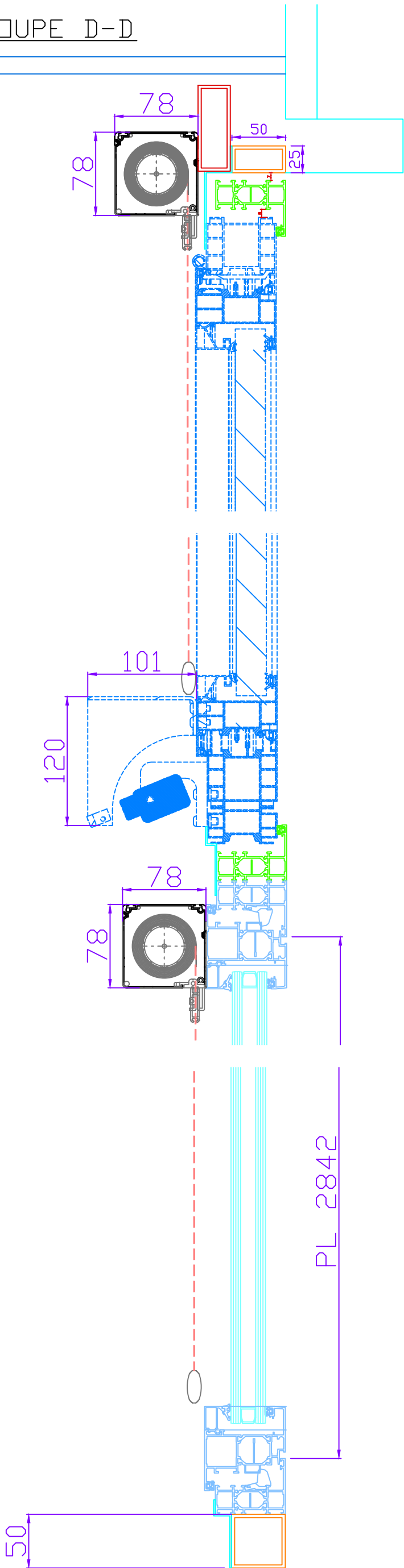
RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS  
Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro - 75016 PARIS

COUPES CHASSIS PASAGE DES OEUVRES

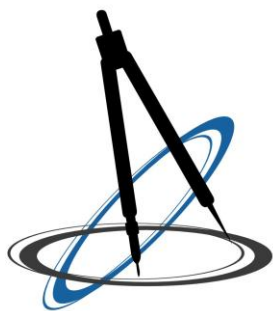
COUPE C-C



COUPE D-D







# BET CLAIR'EQUEAUX

Bureau d'Etudes Structures - Diagnostic - Renforcement - Maîtrise d'Oeuvre

## NDC01 : DIMENSIONNEMENT DES RENFORTS D'OUVERTURES LIES A L'AMENAGEMENT DE PASSAGE D'ŒUVRES AU MUSEE DE L'HOMME A PARIS (75)

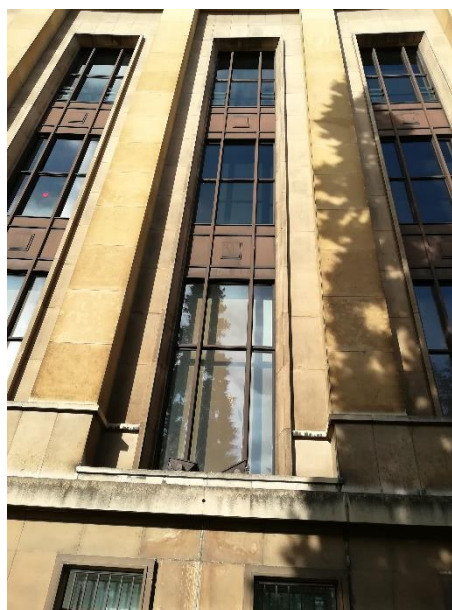
**A l'attention de :**

M. BELLON  
TECHNIBAT  
133 avenue Roche  
92230 GENNEVILLIERS  
06 63 96 86 67  
n.bellon@technibat.com

**N° Affaire :** A2021-073

**N° Devis :** D2021-103

**Maître d'œuvre / Architecte :**



Date :	Modifications :	Etabli par :	Vérifié par :
17/12/2020	1 Première diffusion	S. CARGNELUTTI	V H NGUYEN
08/03/2021	2 Mise à jour pour reprise charge totale	S. CARGNELUTTI	V H NGUYEN

Le chargé d'affaires,  
S. CARGNELUTTI  
06 03 03 57 35

## TABLE DES MATIERES

<b>I. CONTENU DE LA MISSION.....</b>	<b>3</b>
<b>II. OUVRAGE CONCERNE.....</b>	<b>3</b>
<b>III. Présentation de l'ouvrage.....</b>	<b>3</b>
<b>IV. Hypothèses .....</b>	<b>4</b>
1) <i>Chargement</i> .....	4
2) Charges climatiques.....	6
3) Hypothèses sur les matériaux :.....	6
<b>V. Dimensionnement des renforts d'ouvertures .....</b>	<b>6</b>
1) Modèles utilisés.....	6
2) Déformations à l'ELS.....	7
3) Vérification des renforts .....	7
<b>VI. Conclusion .....</b>	<b>8</b>
<b>VII. Remarques.....</b>	<b>8</b>

## I. CONTENU DE LA MISSION

Le client confie à BET CLAIR EQUEAUX le dimensionnement des renforts d'ouvertures liés à l'aménagement de passage d'œuvres au musée de l'homme situé :

17 Place du Trocadéro et du 11 Novembre, 75116 Paris

La prestation comprendra les éléments suivants :

- ✓ L'étude des éléments transmis par le client le 16/12/2020.
- ✓ La réalisation de la descente de charges
- ✓ Le dimensionnement des renforcements nécessaires
- ✓ La rédaction d'un rapport avec schémas de principe

## II. OUVRAGE CONCERNE

Notre mission concerne le dimensionnement de renforts métalliques.

Eurocodes :

NF - EN 1990

NF - EN 1991-1-4 (Neige)

NF – EN 1993-1-1 (calcul des structures en acier)

## III. PRESENTATION DE L'OUVRAGE

L'ouvrage est une structure métallique. La structure était destinée à supporter des fenêtres.



Photo 1 : vue générale des structures métalliques à modifier



Photo 2 : vue des poutres support de plancher



Photo 3 : Idem



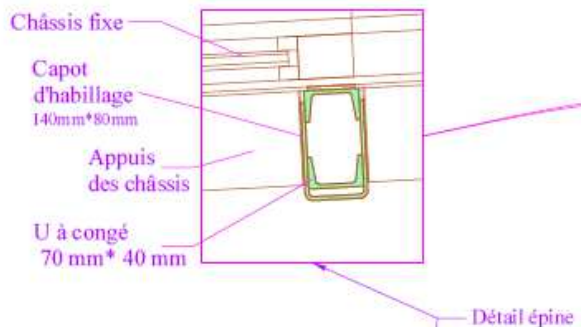
Photo 4 : vue des potelets

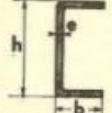
## IV. HYPOTHESES

### 1) *Chargement*

Bilan charges existantes :

- Poids des structures en acier = 7,85 kN/m<sup>3</sup>



<div>  <b>FERS U</b> LAMINES A FROID         </div>					
Dimensions h x b x e mm	Poids kg/m	Dimensions h x b x e mm	Poids kg/m	Dimensions h x b x e mm	Poids kg/m
12 x 12 x 1,5	0,37	25 x 35 x 2	1,39	70 x 40 x 4	4,30
15 x 15 x 2	0,47	30 x 20 x 3	1,42	80 x 40 x 4	4,61
20 x 20 x 2	0,84	40 x 20 x 2	1,16	80 x 50 x 4	5,24
25 x 25 x 2	1,08	40 x 20 x 3	1,65	100 x 50 x 4	6,43
25 x 25 x 2,5	1,31	40 x 25 x 2	1,31	100 x 50 x 5	5,87
30 x 30 x 2	1,31	40 x 25 x 3	1,89	100 x 60 x 4	6,49
30 x 30 x 3	1,89	50 x 25 x 3	2,11	100 x 60 x 5	7,99
35 x 35 x 2	1,55	50 x 30 x 2	1,59	120 x 50 x 4	6,35
40 x 40 x 2	1,79	50 x 30 x 3	2,36	120 x 60 x 4	7,12
40 x 40 x 3	2,60	60 x 30 x 3	2,59	150 x 50 x 5	9,00
40 x 40 x 4	3,35	60 x 30 x 4	3,35	200 x 100 x 6	17,9
50 x 50 x 4	4,30	60 x 40 x 3	3,07	180 x 80 x 6	15,00
		60 x 40 x 4	3,98		

Choisir de préférence les dimensions en caractères gras et me consulter pour celles qui ne sont pas reprises aux tableaux.

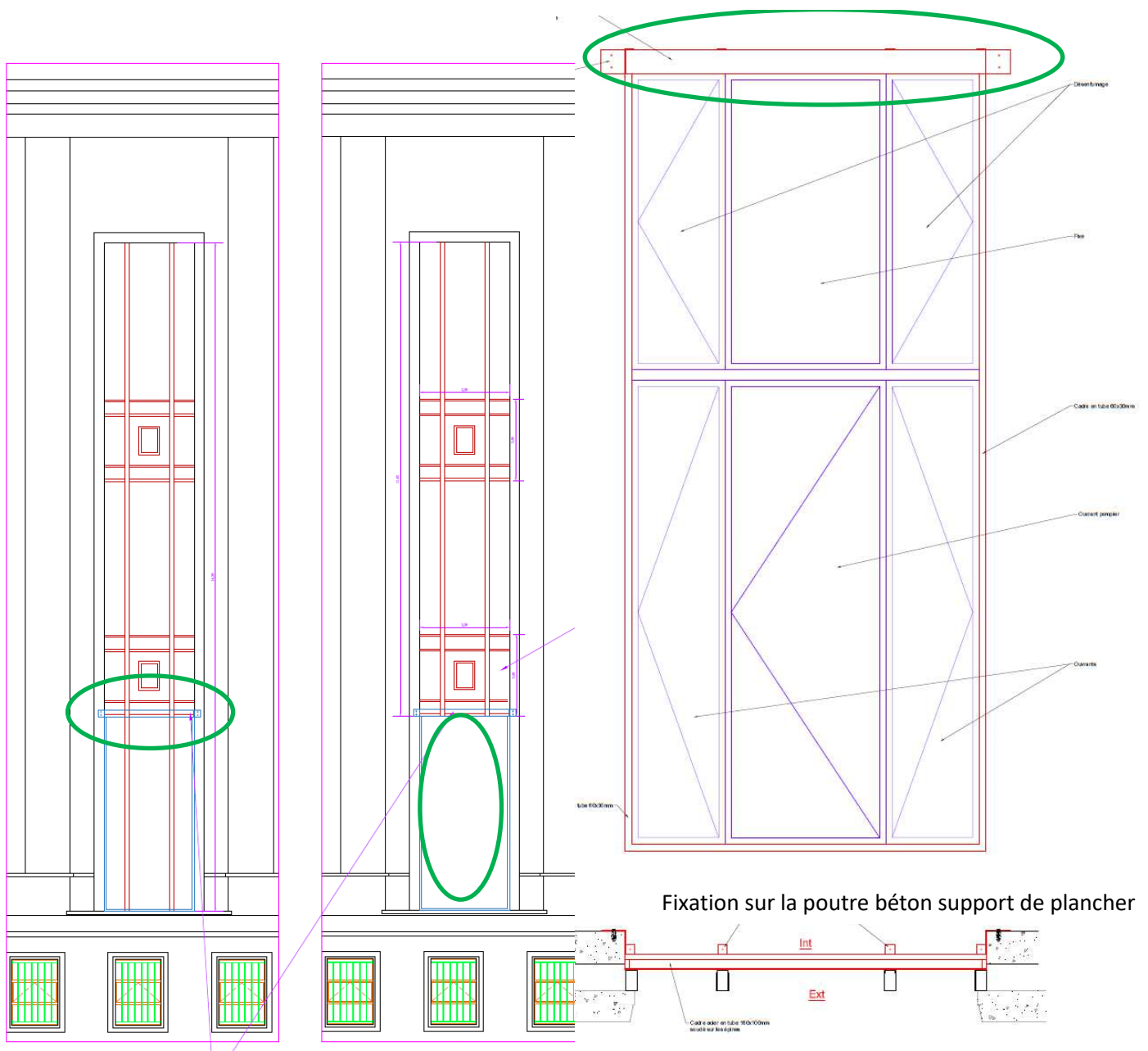


Modifications prévues :

Les potelets intermédiaires doivent être supprimés afin d'avoir une ouverture suffisante pour passer des œuvres de grande dimension.

- 1) Mise en place d'un renfort 2) Suppression des potelets 3) Modification de l'ouverture afin de pouvoir faire passer des œuvres de grandes dimensions

Renfort à créer



## 2) Charges climatiques

Sans objet

## 3) Hypothèses sur les matériaux :

Nuance de l'acier de renfort S235

# V. DIMENSIONNEMENT DES RENFORTS D'OUVERTURES

## 1) Modèles utilisés

Modèle initial

Projet prévu

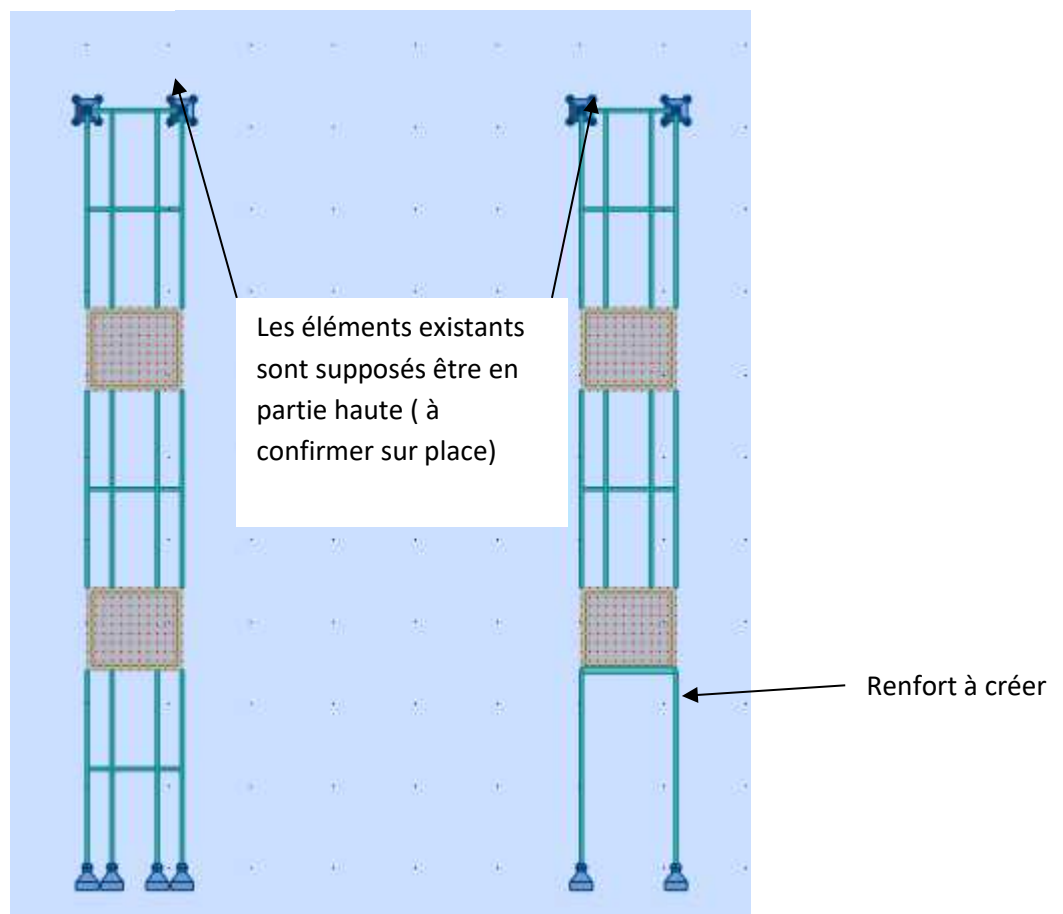
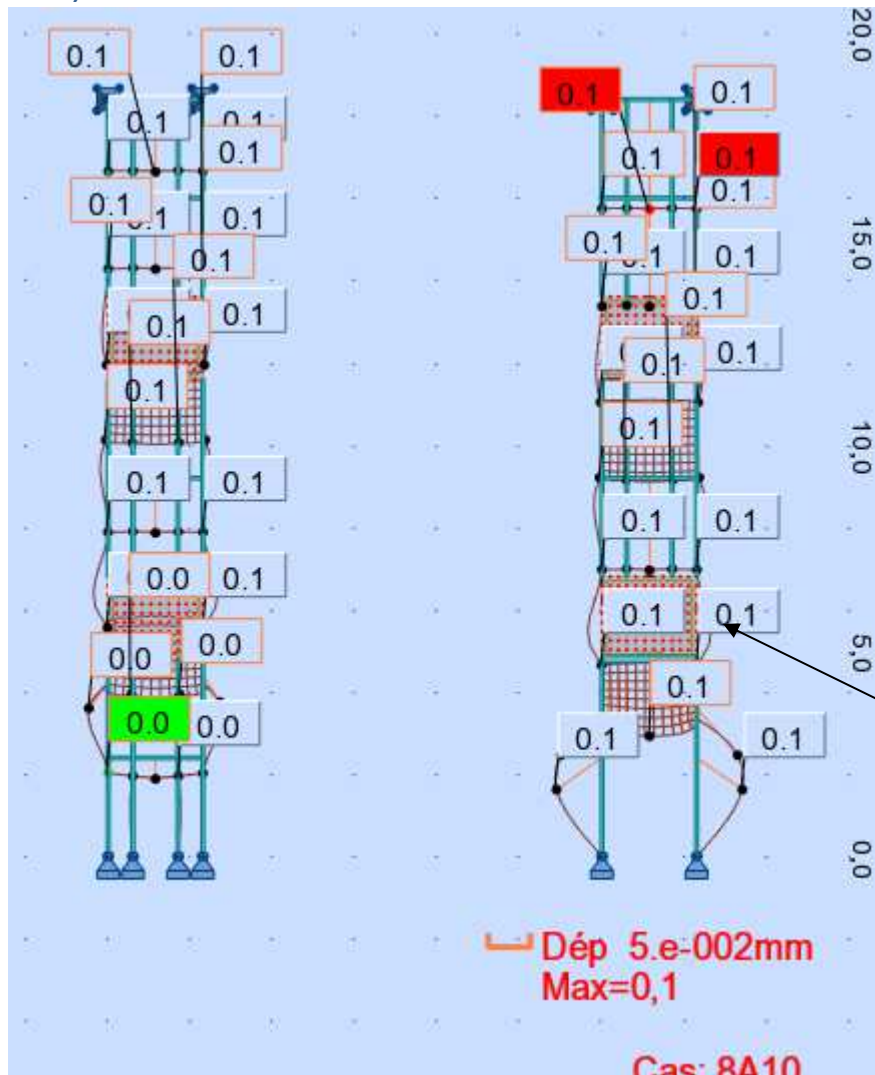


Figure 1 : Vue des modèles

Les appuis en pied sont des rotules et les éléments sont supposés être bloqués horizontalement en tête

Les montants existants sont bloqués sur les côtés par les meneaux existants, pas de flambement possible.

## 2) Déformations à l'ELS



Potelets existants fixés sur les meneaux, pas de risque de flambement à priori (à confirmer sur place)

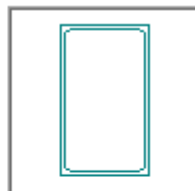
## 3) Vérification des renforts

Pièce	Profil	Matériau	Lay	Laz	Ratio	Cas	Ratio(uy)	Cas (uy)	Ratio(uz)	Cas (uz)
37 Poutre_37	<input checked="" type="checkbox"/> TREC 160x90	S 235	39.98	62.93	0.01	2 ELU /I/	0.00	5 ELS /I/	0.00	5 ELS /I/

Barre n°: 37 Section: TREC 160x90x5

Dimensions:

HY [cm]	HZ [cm]
9,0	16,0



Caractéristiques sectionnelles:

AX [cm <sup>2</sup> ]	IX [cm <sup>4</sup> ]	IY [cm <sup>4</sup> ]	IZ [cm <sup>4</sup> ]
24,79	736,00	820,40	331,10

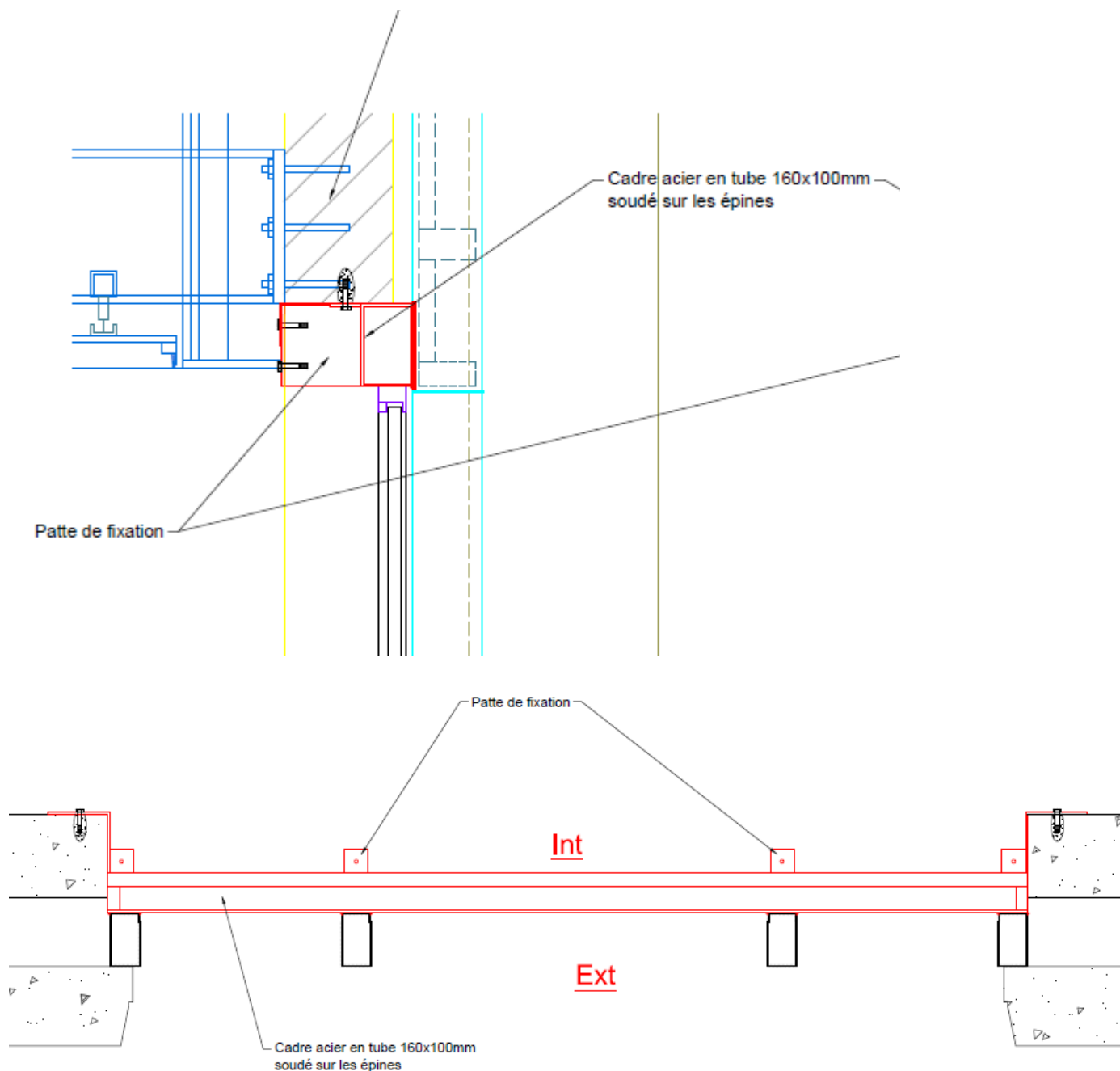
Caractéristiques du matériau:

E [MPa]	G [MPa]	NU	LX [1/°C]	RO [kN/m <sup>3</sup> ]	Re [MPa]
210000,00	81000,00	0,30	0,00	77,01	235,00

## VI. CONCLUSION

	<i>RATIO</i>	<i>Section</i>
<i>Renforts d'ouvertures</i>	<i>1 %</i>	Tube 160x90x5mm

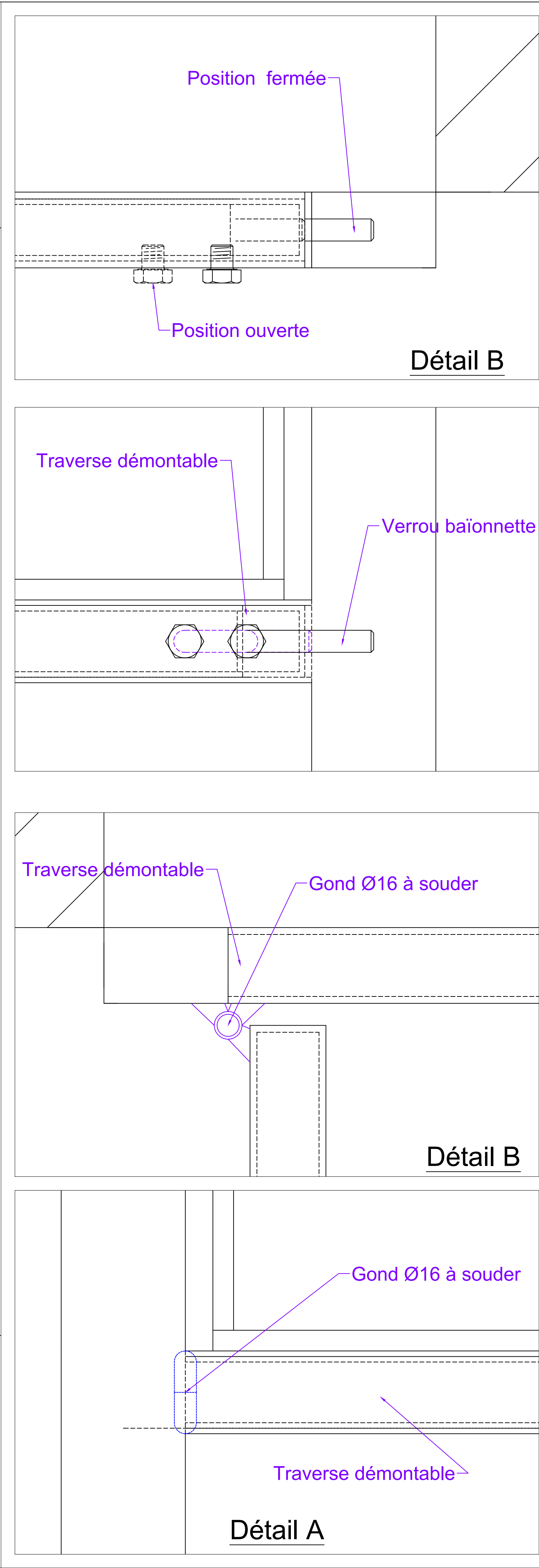
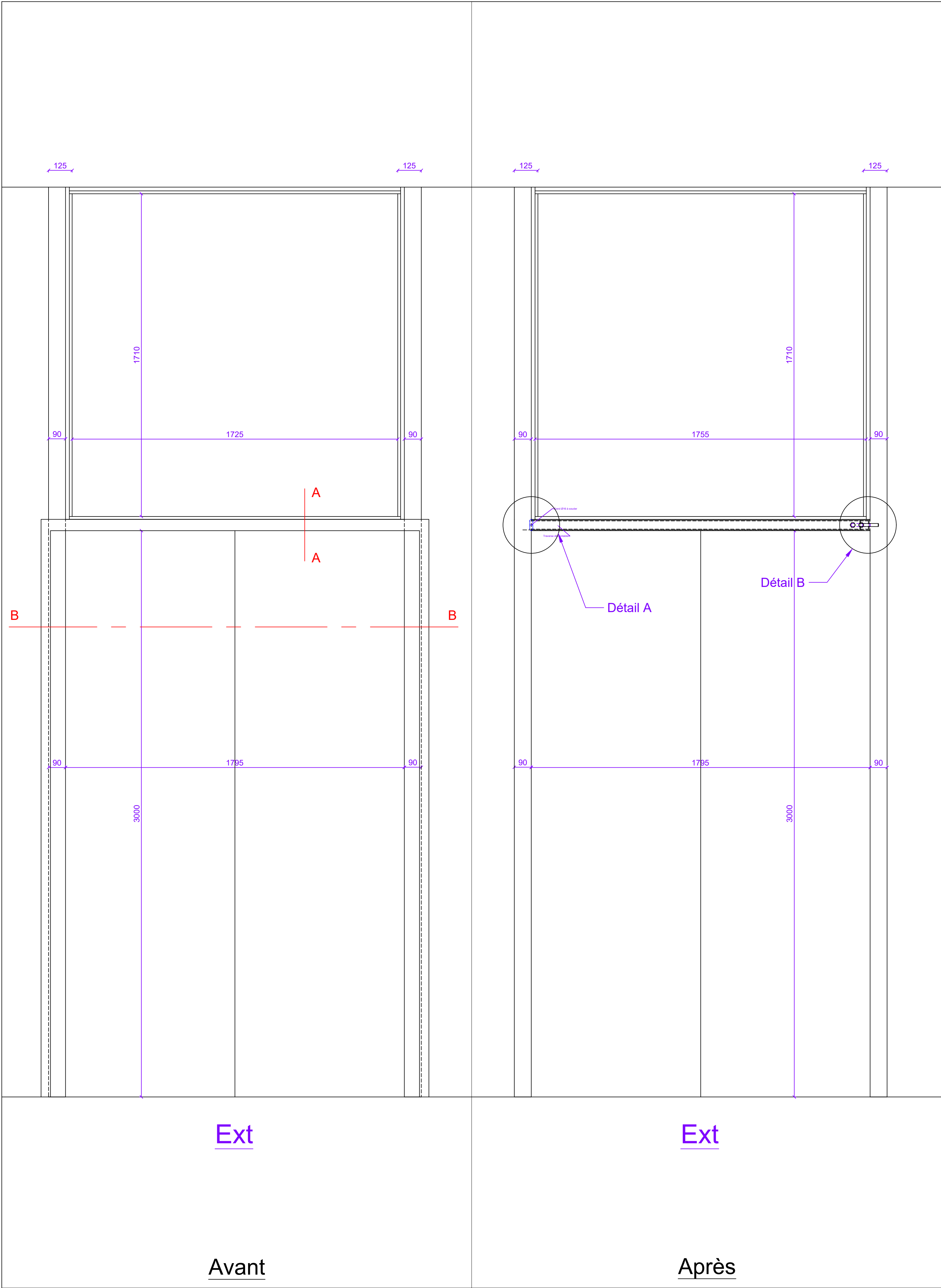
Les éléments prévus sont suffisants pour le renforcement des ouvertures :



## VII. REMARQUES

- ✓ Les plans dans le présent rapport ne sont pas des plans d'exécution.
- ✓ Les charges prises en comptes sont les charges permanentes des éléments en acier existants





### Coupe BB

### Coupe AA

INTITULE DE L'AFFAIRE

## RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro  
75016 PARIS

INTITULE DU PLAN

### PLAN DE DETAIL PORTE SAS PORTE DOREE

#### ATELIER DES TERNES

133, Avenue Louis Roche  
92230 GENEVILLIERS

IMPORTANT :

INDICE	DATE	MODIFICATIONS
00	10/06/20	

Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
J.COEOVET	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
10/06/20	Projet	

3200

REF: MNM\_EXE\_ADT\_01H\_CAR\_P-RJ\_PAB\_3200\_00

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot**  
**17 place du Trocadéro**  
**75016 PARIS**

## MODIFICATION DE LA PORTE FRANKLIN

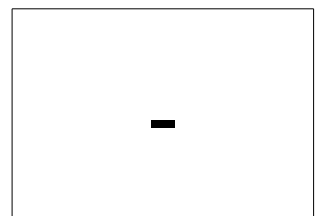


### ATELIERS DES TERNES

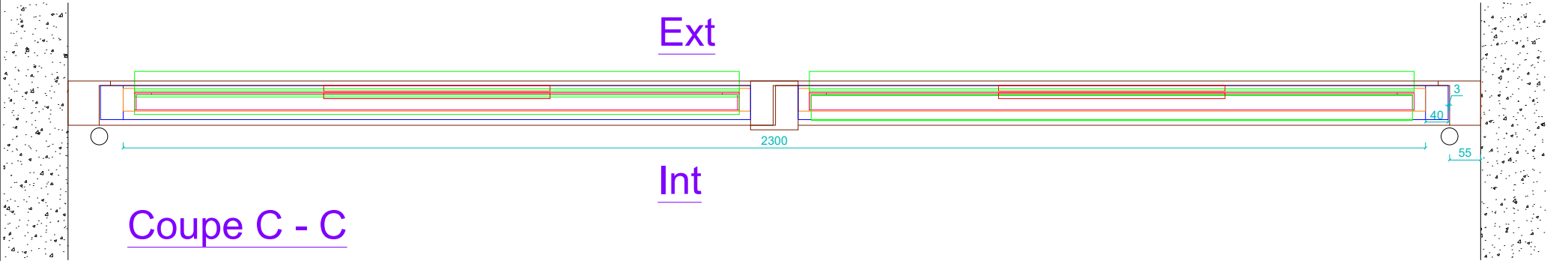
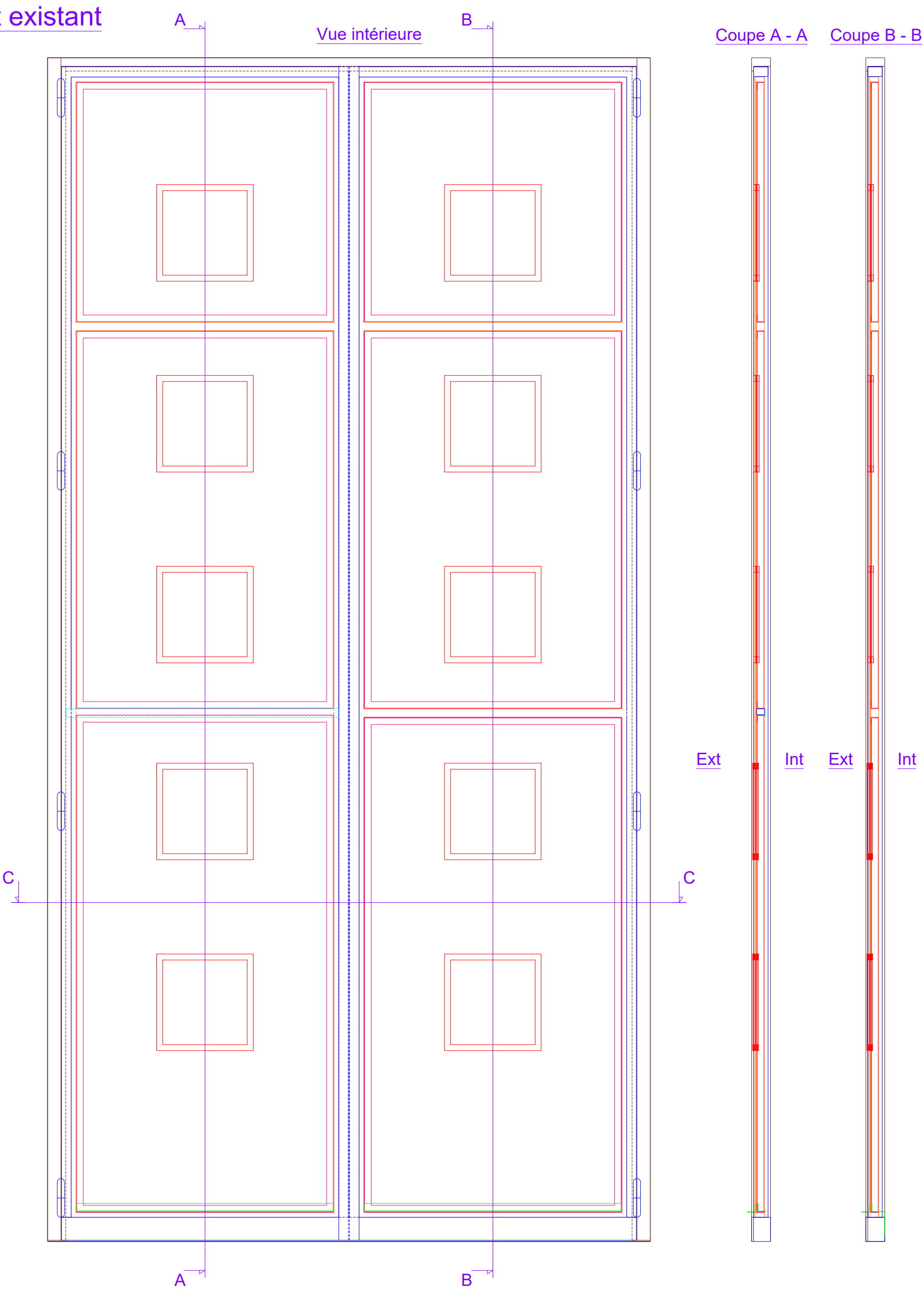
133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

IMPORTANT :

1	23/09/22	
0	13/09/22	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
J.COEOVET	N.SID ALI	1/16
1ère émission	Phase	
13/09/22	Projet	

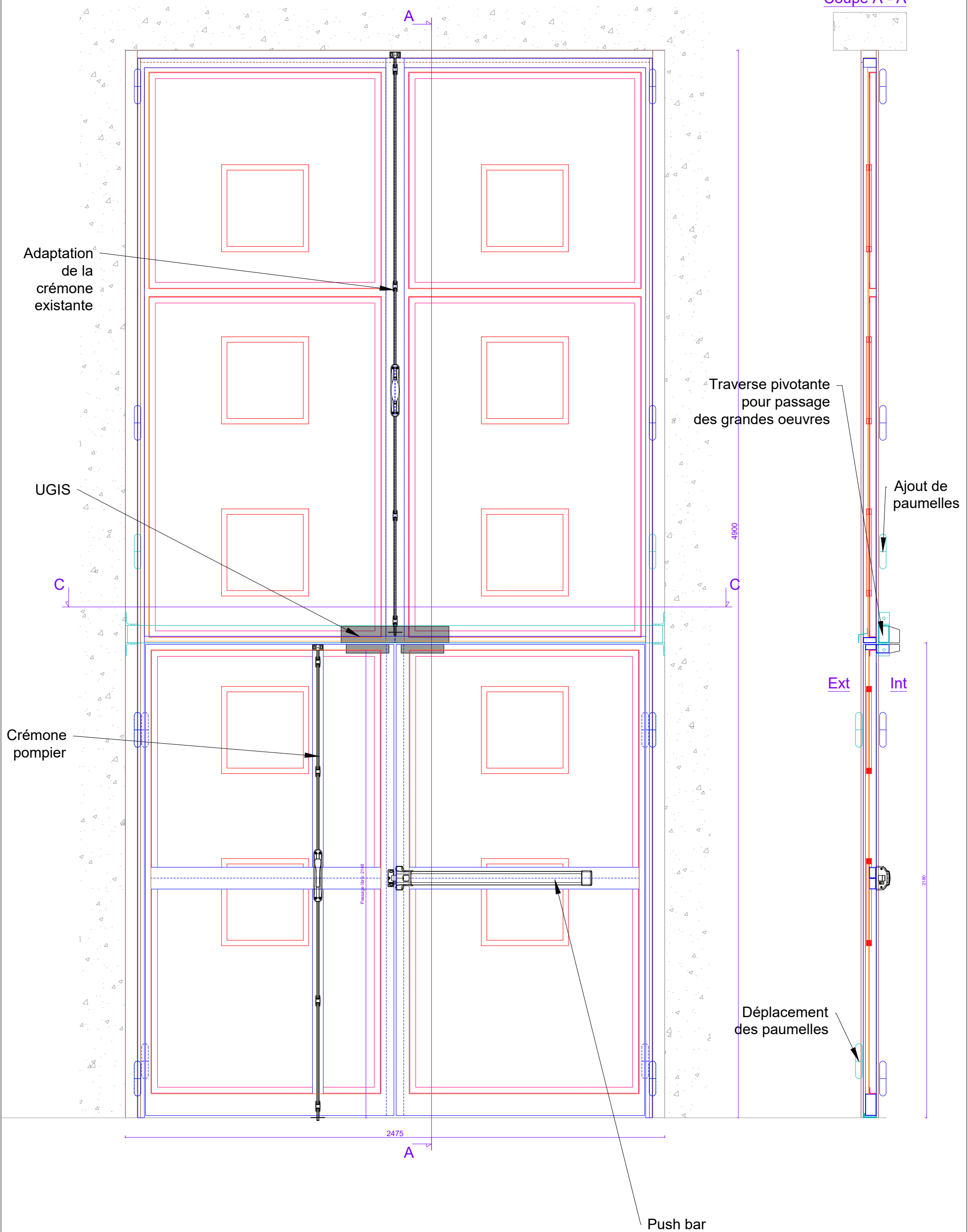


Etat existant

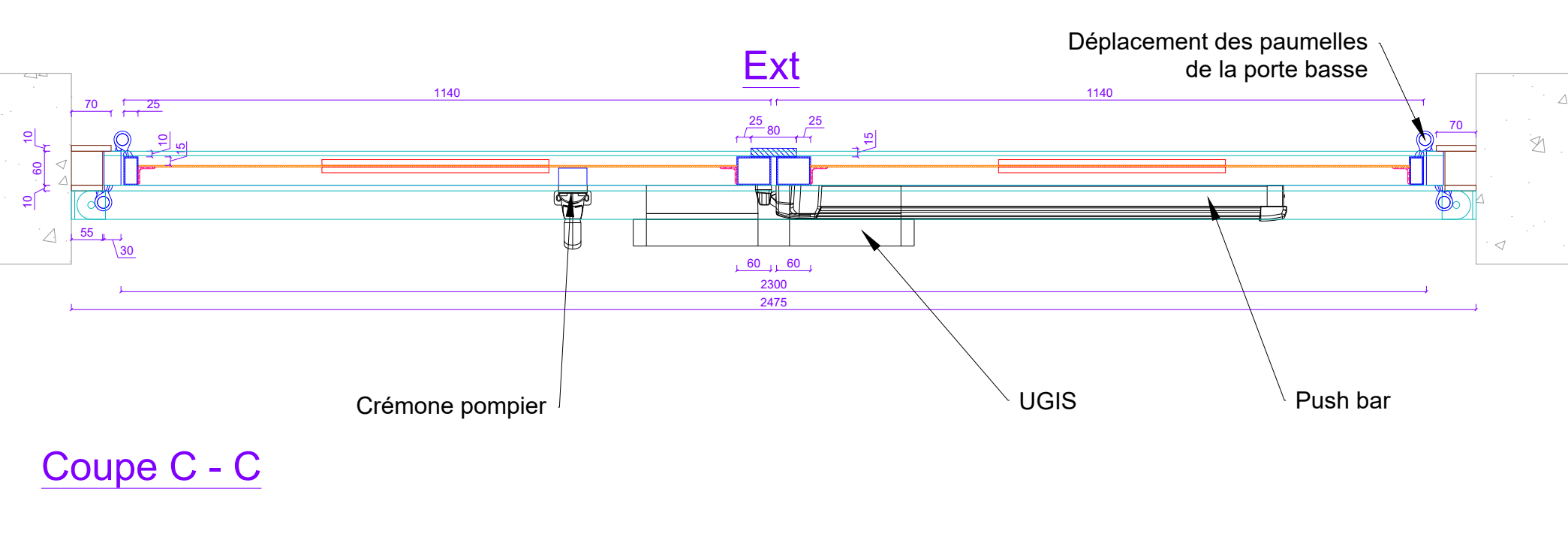
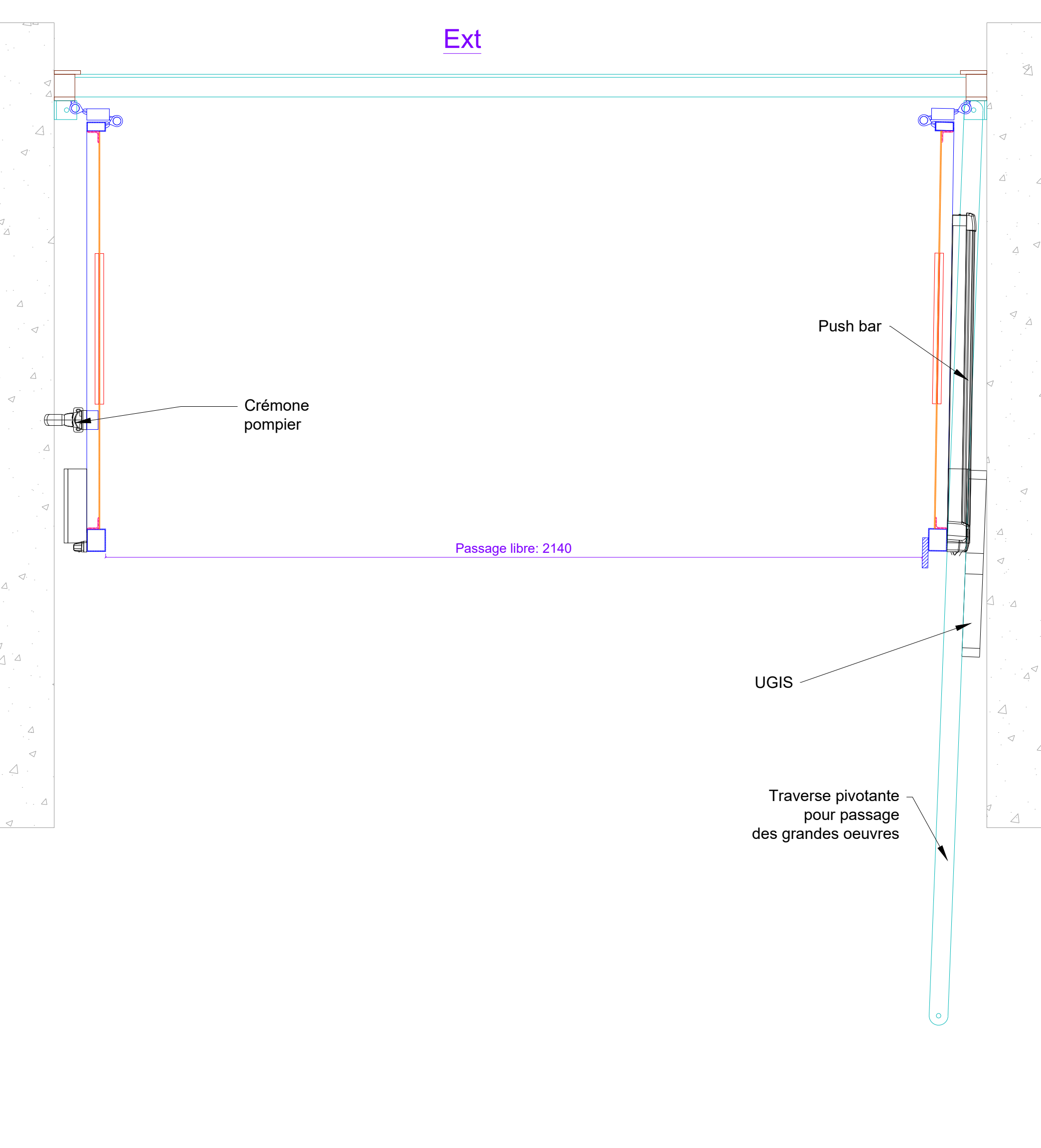


Vue intérieure

Coupe A - A







## **2.3**

### **MODIFICATION MENUISERIE ACCES ADMINISTRATION**

- DOE -

RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot**  
**17 place du Trocadéro**  
**75016 PARIS**

## PLAN DE DETAIL PORTE ACCES ADMINISTRATION



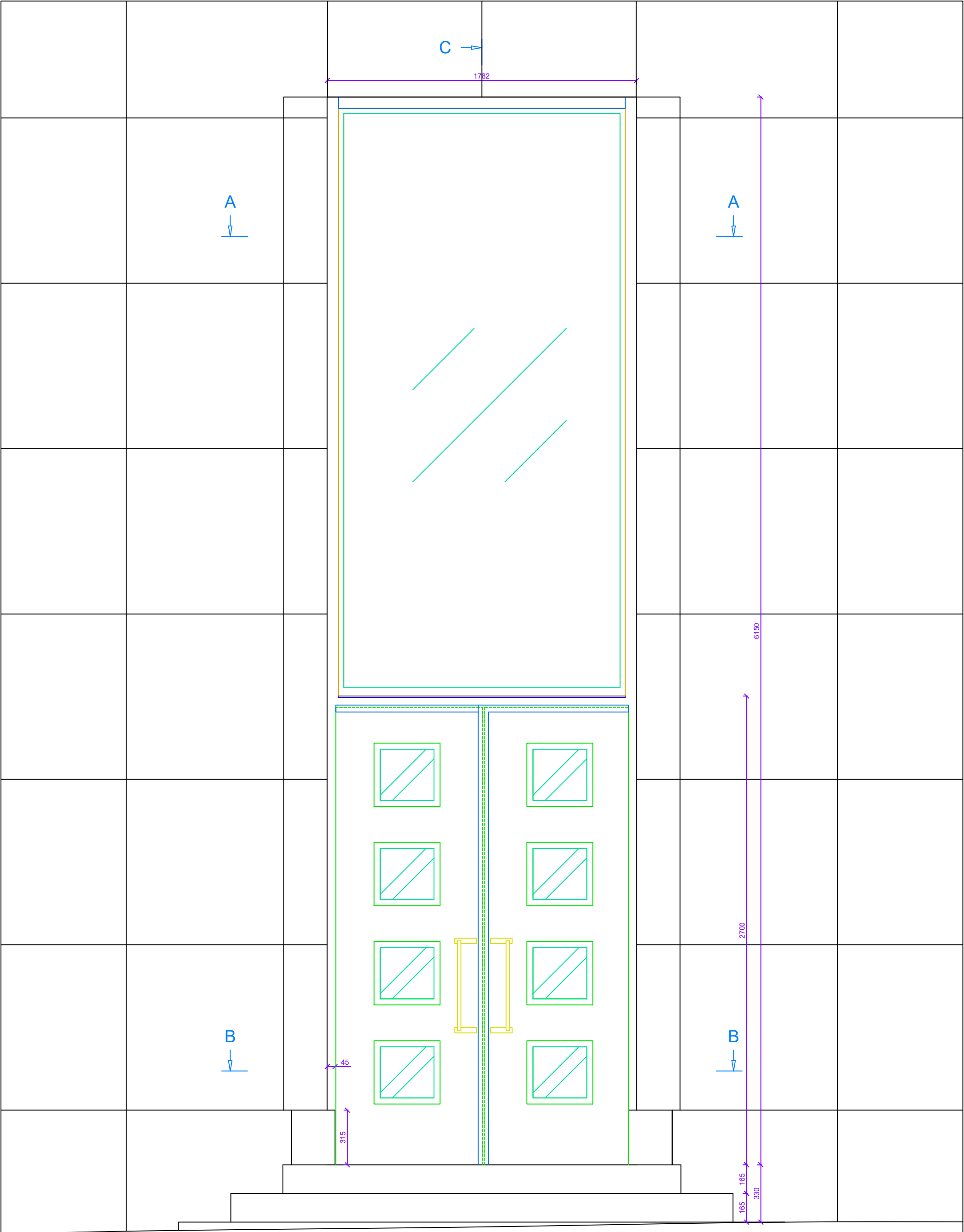
### ATELIERS DES TERNES

133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

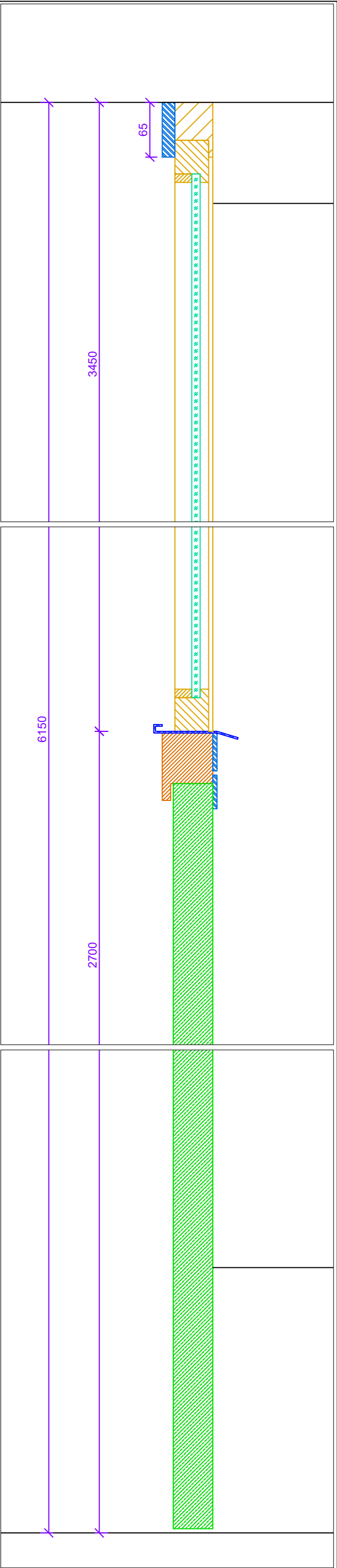
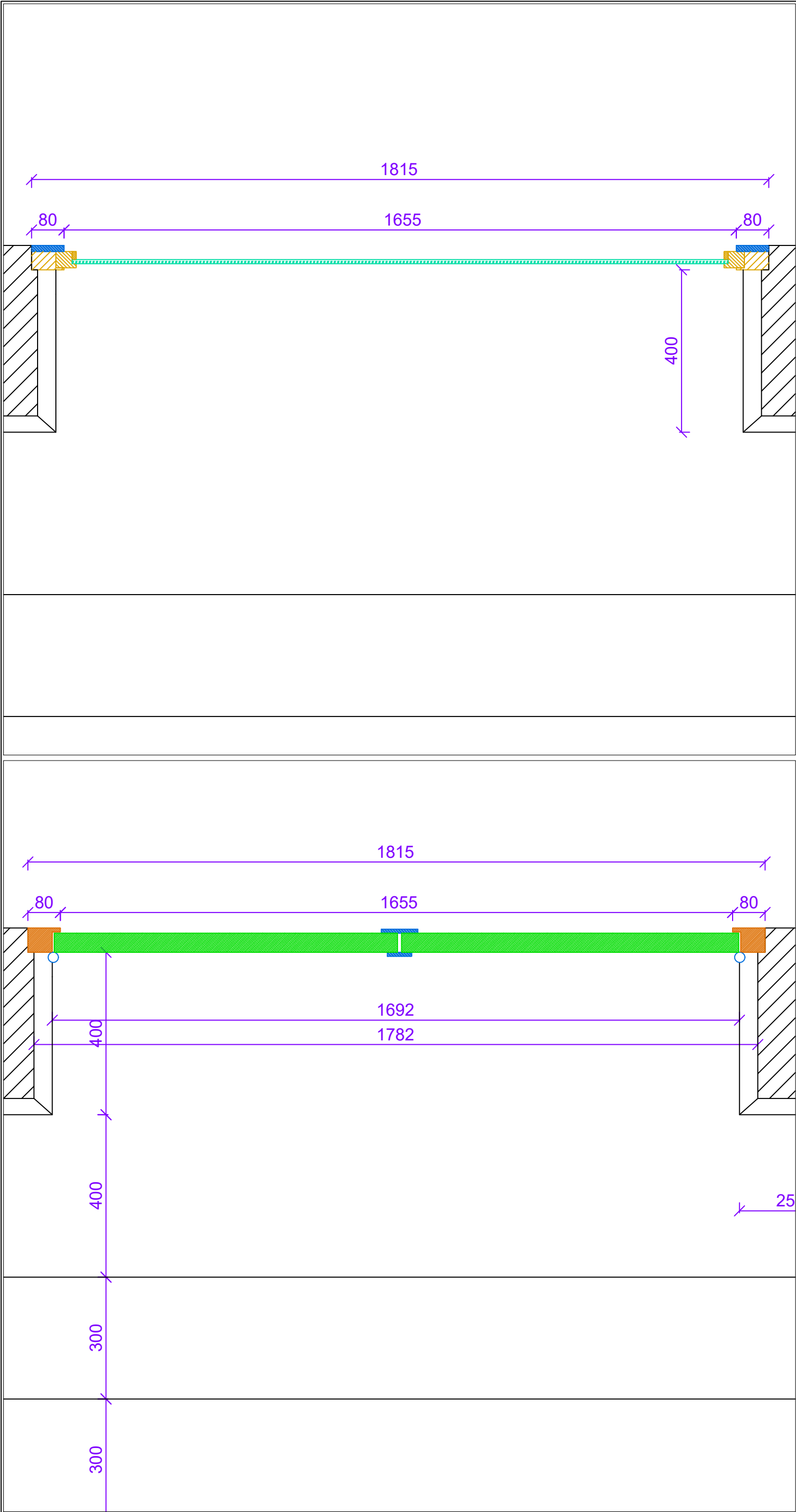
IMPORTANT :

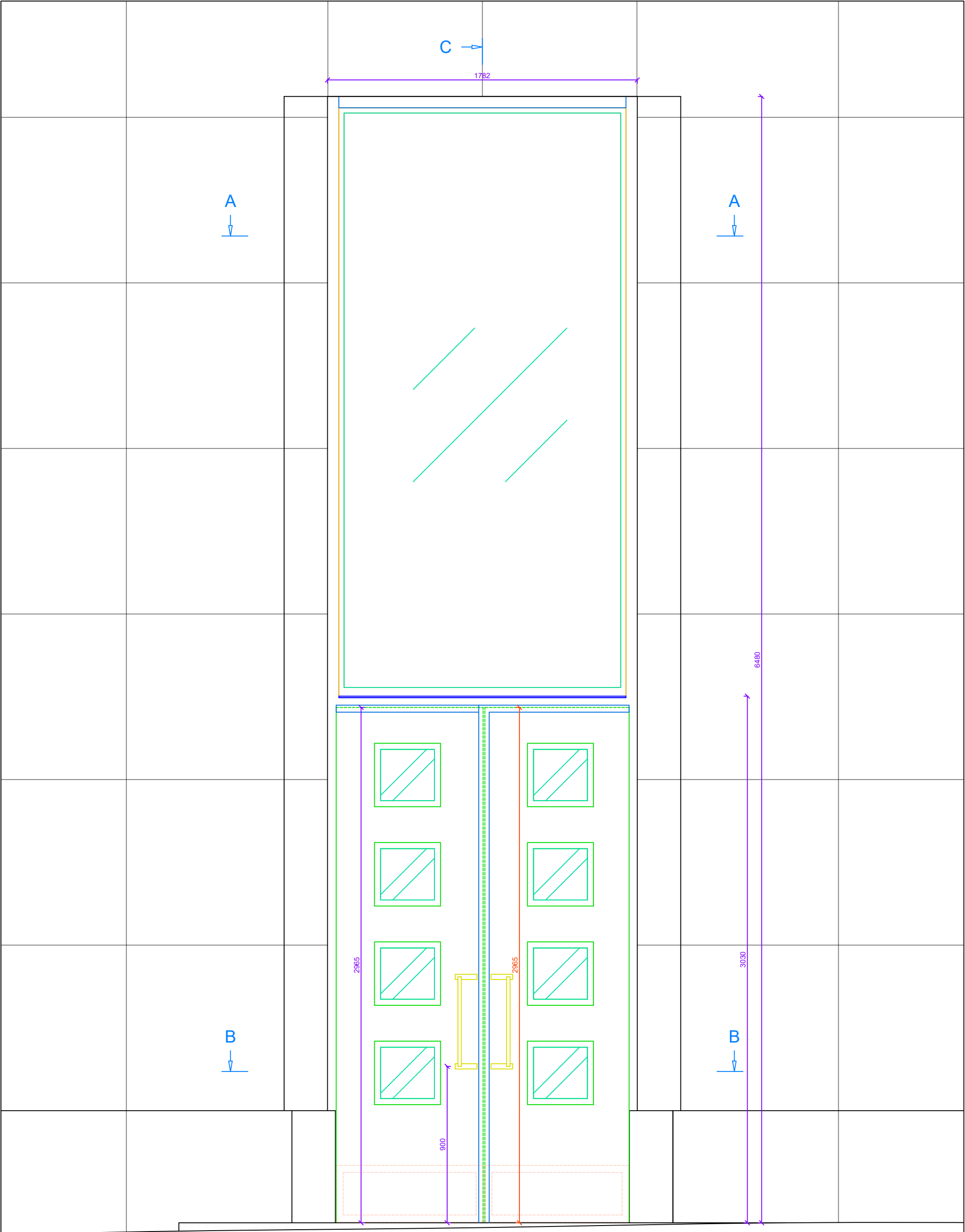
0	--/01/22	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
J.COEOVET	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
--/01/22	Projet	

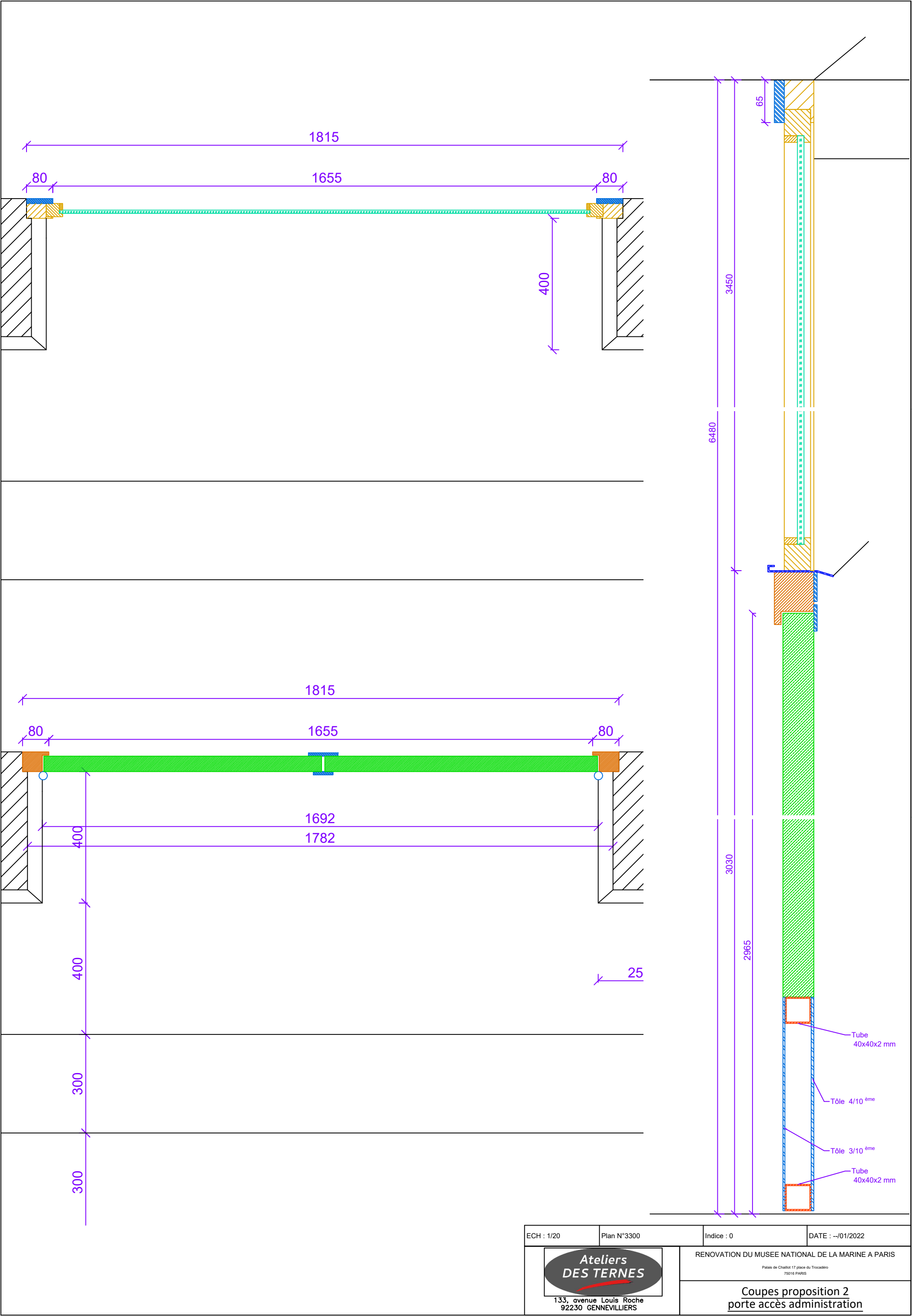
**3300**











## **2.4**

### **MODIFICATION MENUISERIE ACCES CAGE D'ESCALIER N°8**

- DOE -

**RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS**



# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot**  
**17 place du Trocadéro**  
**75016 PARIS**

## PLAN DE DETAIL PORTE ACCES ESCALIER 8



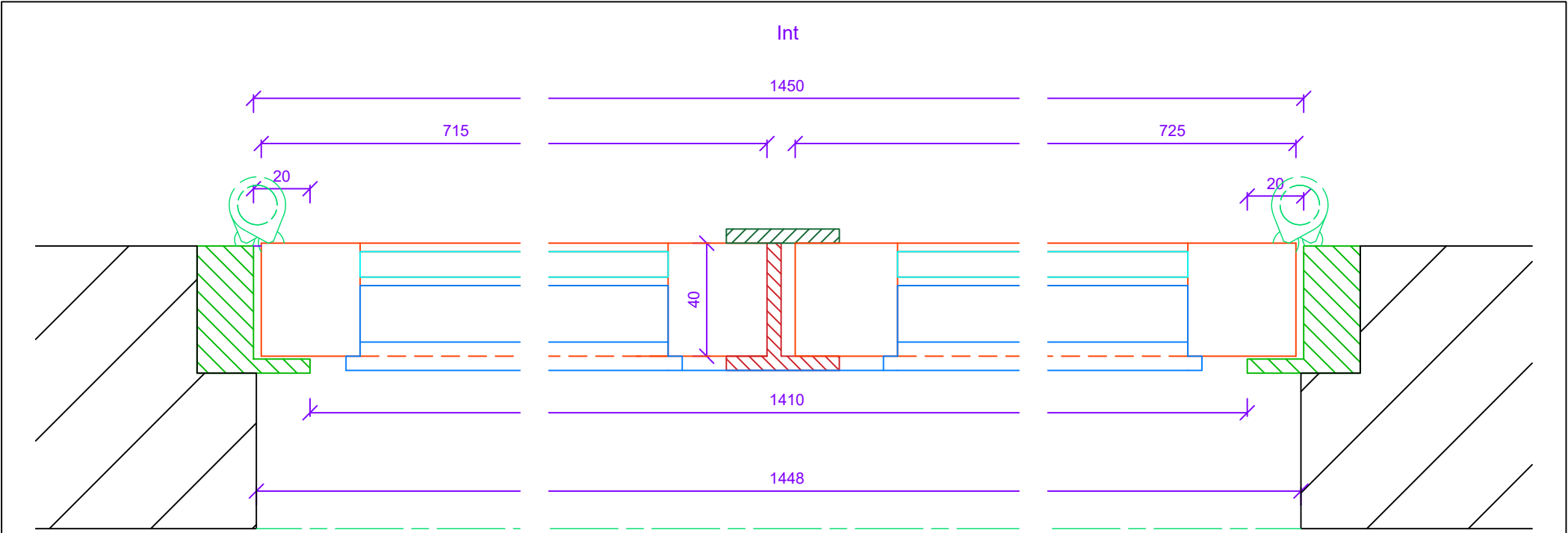
### ATELIERS DES TERNES

133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

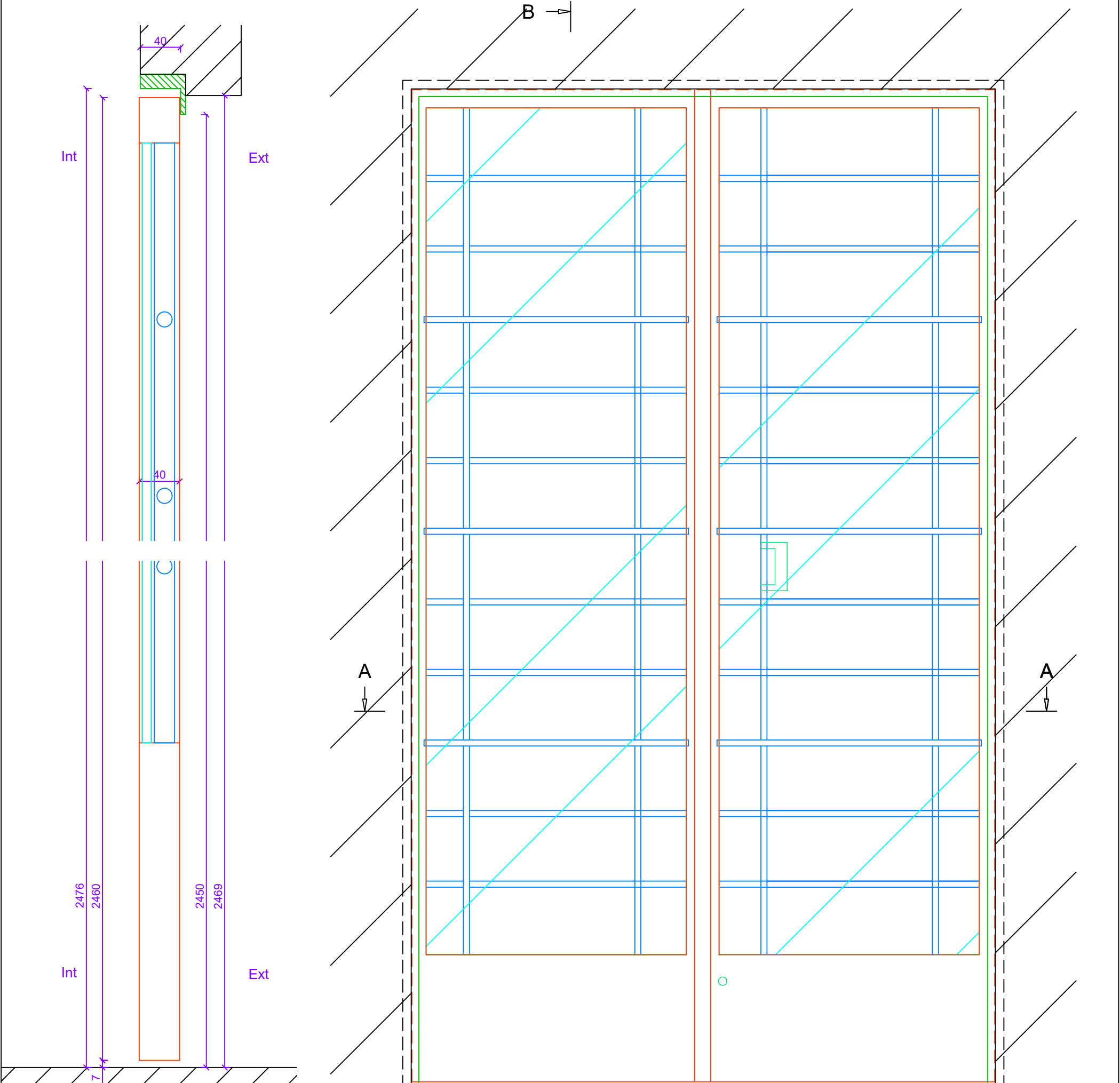
IMPORTANT :

1	15/12/21	
0	11/01/21	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
J.COEOVET	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
11/01/21	Projet	

**3400**



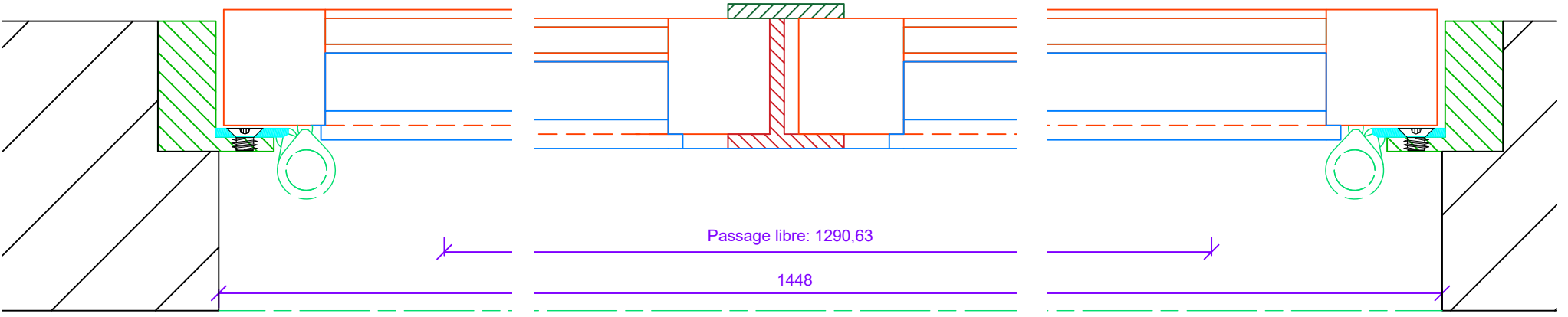
Coupe A - A



Coupe B - B

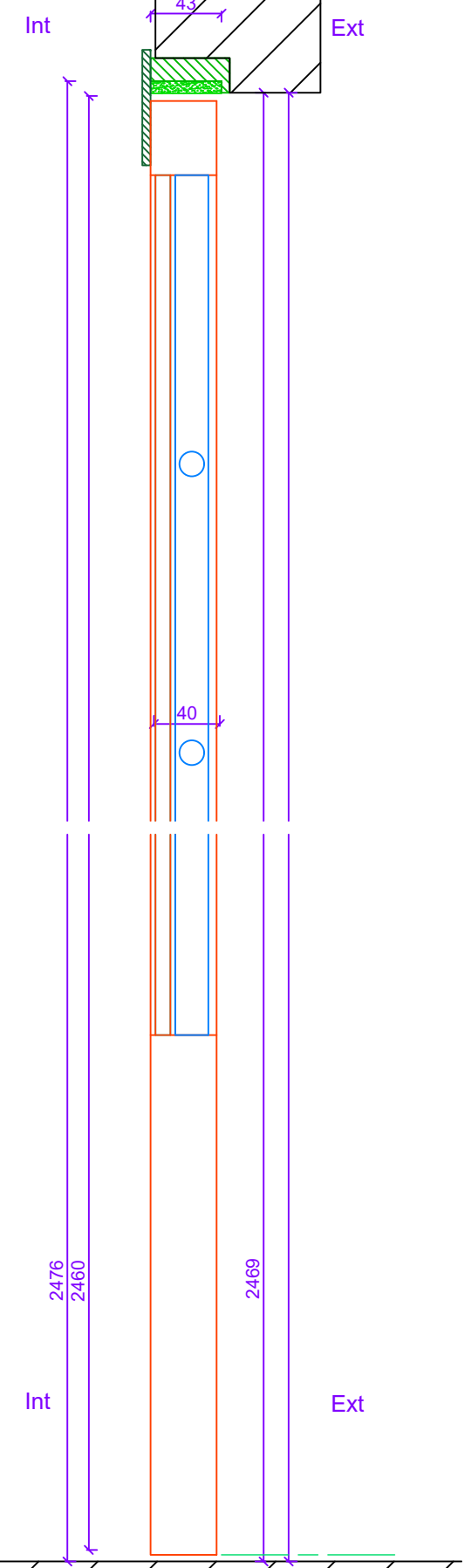
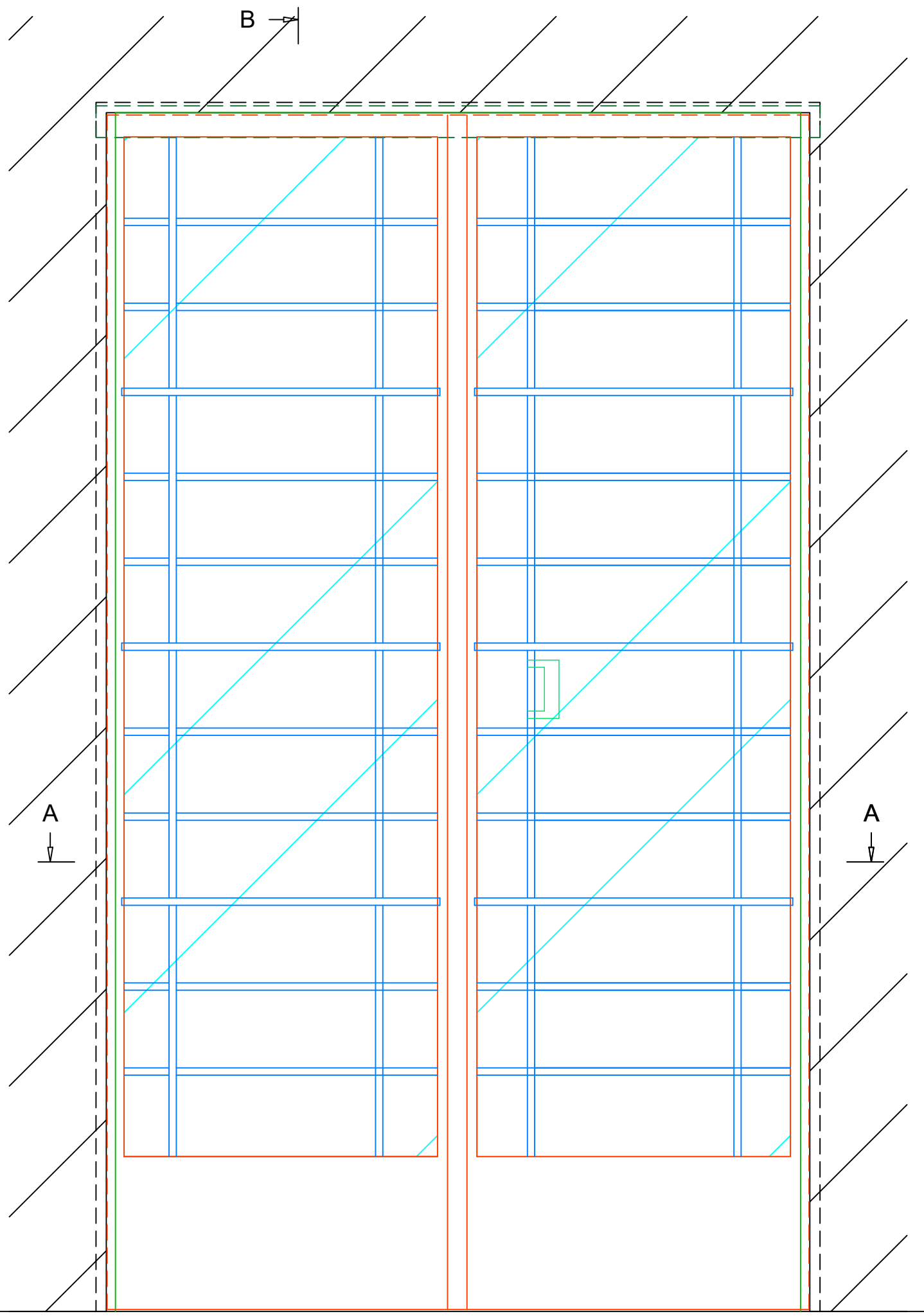
Existant

Int



Coupe A - A

Ext



Coupe B - B

Projet

## **2.5**

### **MENUISERIE NEUVE PORTE FENETRE R+3**

- DOE -

**RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS**



INTITULE DE L'AFFAIRE

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro  
75016 PARIS**

INTITULE DU PLAN

## PLAN DE DETAIL PORTE FENETRE TERRASSE R+3



**ATELIERS DES TERNES**

133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

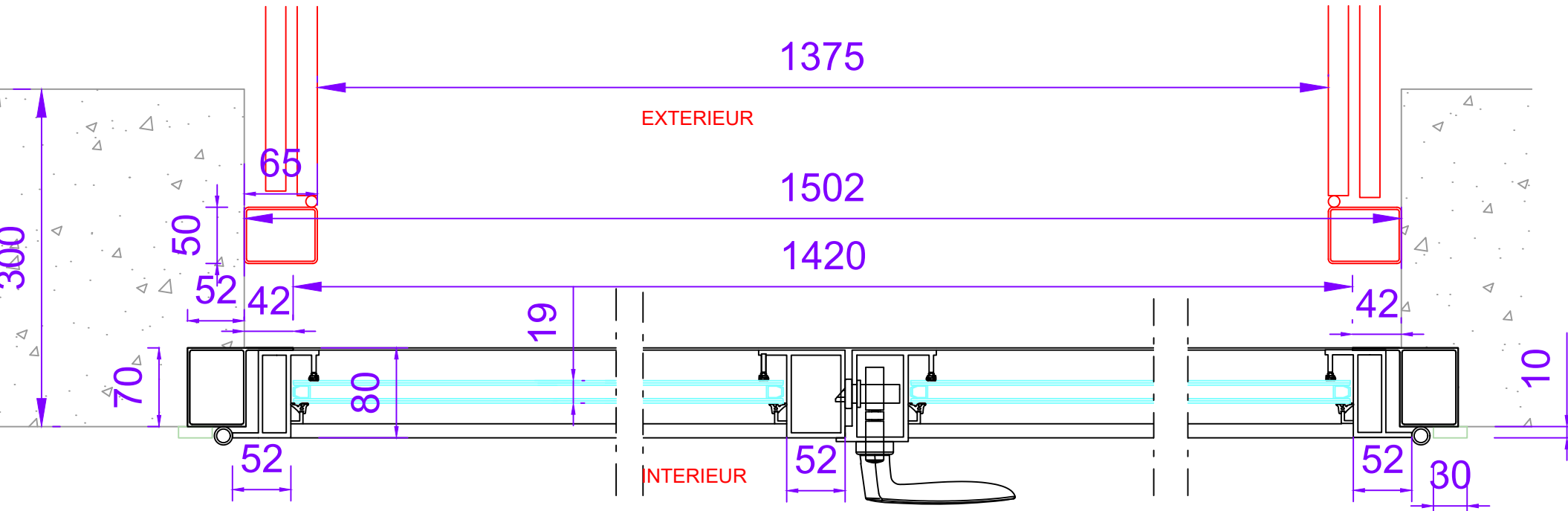
IMPORTANT :

2	08/07/22	
1	04/07/22	
0	02/06/22	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
M.ABDMOULEH	N.SID ALI	-
1ère émission	Phase	
02/06/22	Projet	

3600

VUE DEPUIS L'INTERIEUR

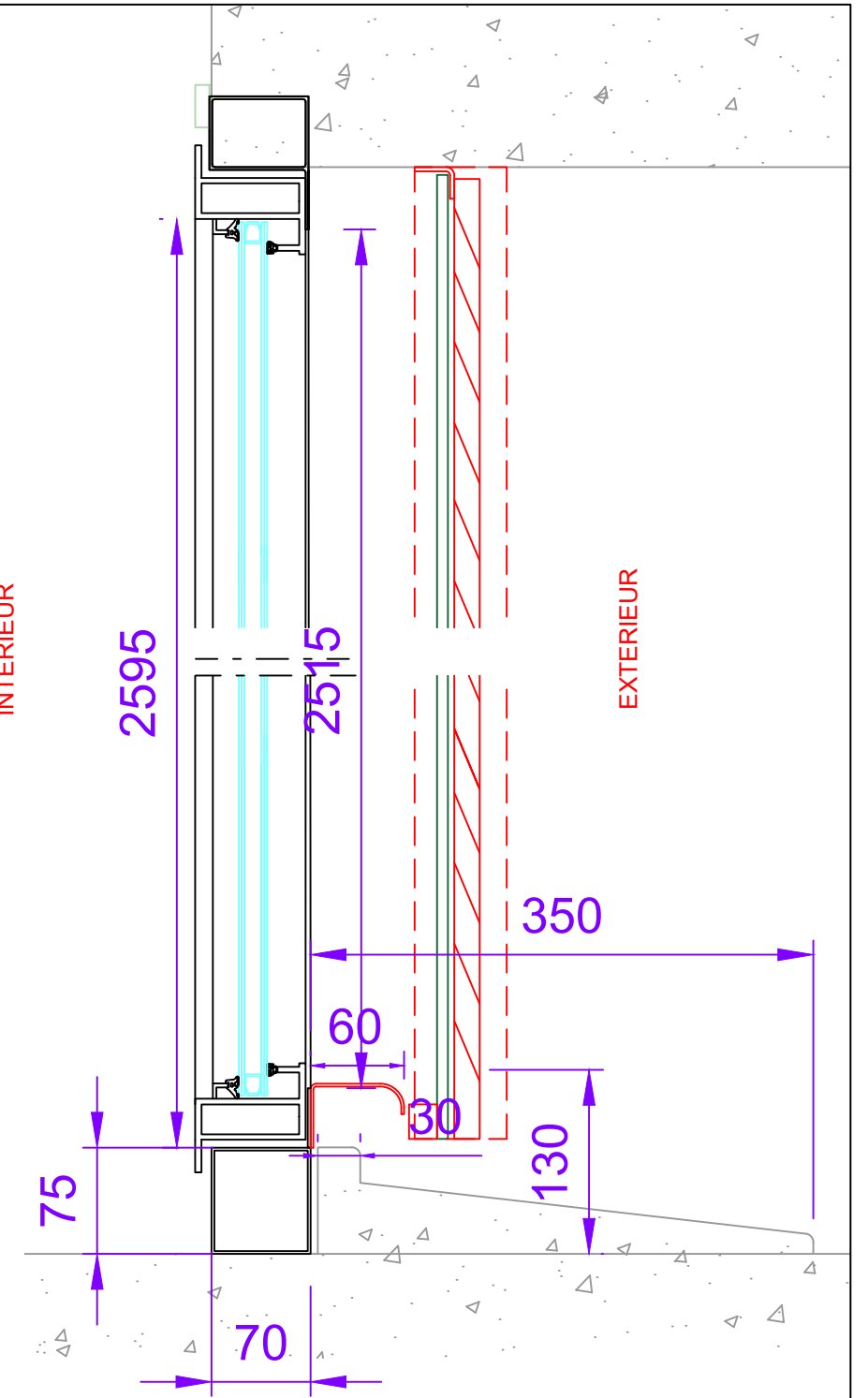
COUPE B-B  
Ech 1/5




COUPE A-A  
Ech 1/5

INTERIEUR

EXTERIEUR



ECH : -/-	Plan N°3600	Indice : 2	DATE : 08/07/22
 133, avenue Louis Roche 92230 GENNEVILLIERS		RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS Palais de Chaillot 17 place du Trocadéro 75016 PARIS	
		Porte Fenêtre Terrasse R+3 (Existant)	

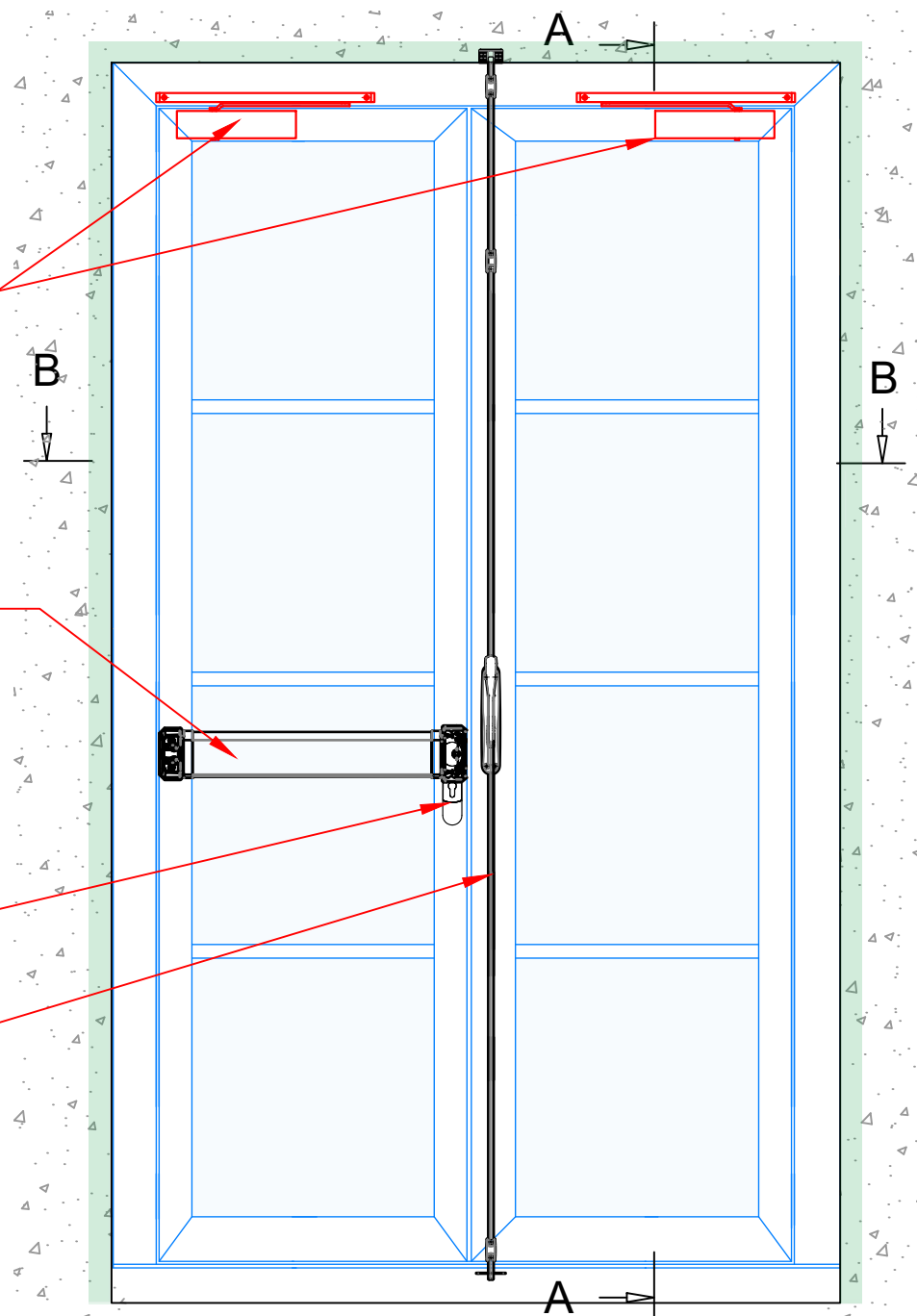
VUE DEPUIS L'INTERIEUR  
Ech 1/16

Ferme Porte

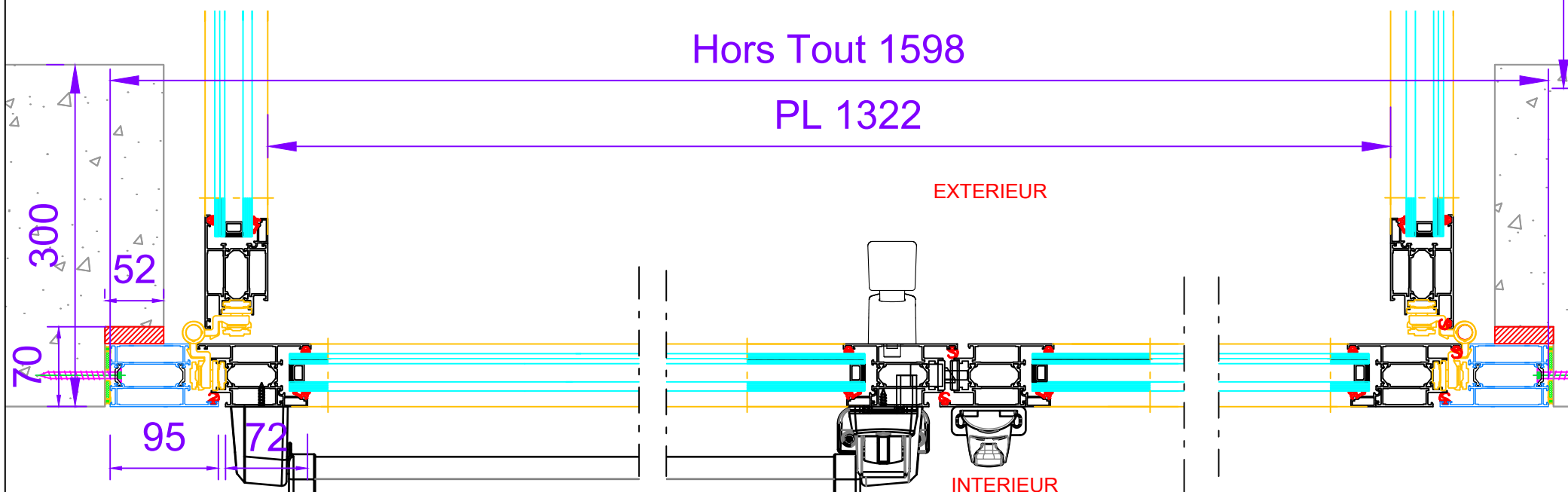
Barre anti-panique

Module Ext

Crémone



COUPE B-B  
Ech 1/5

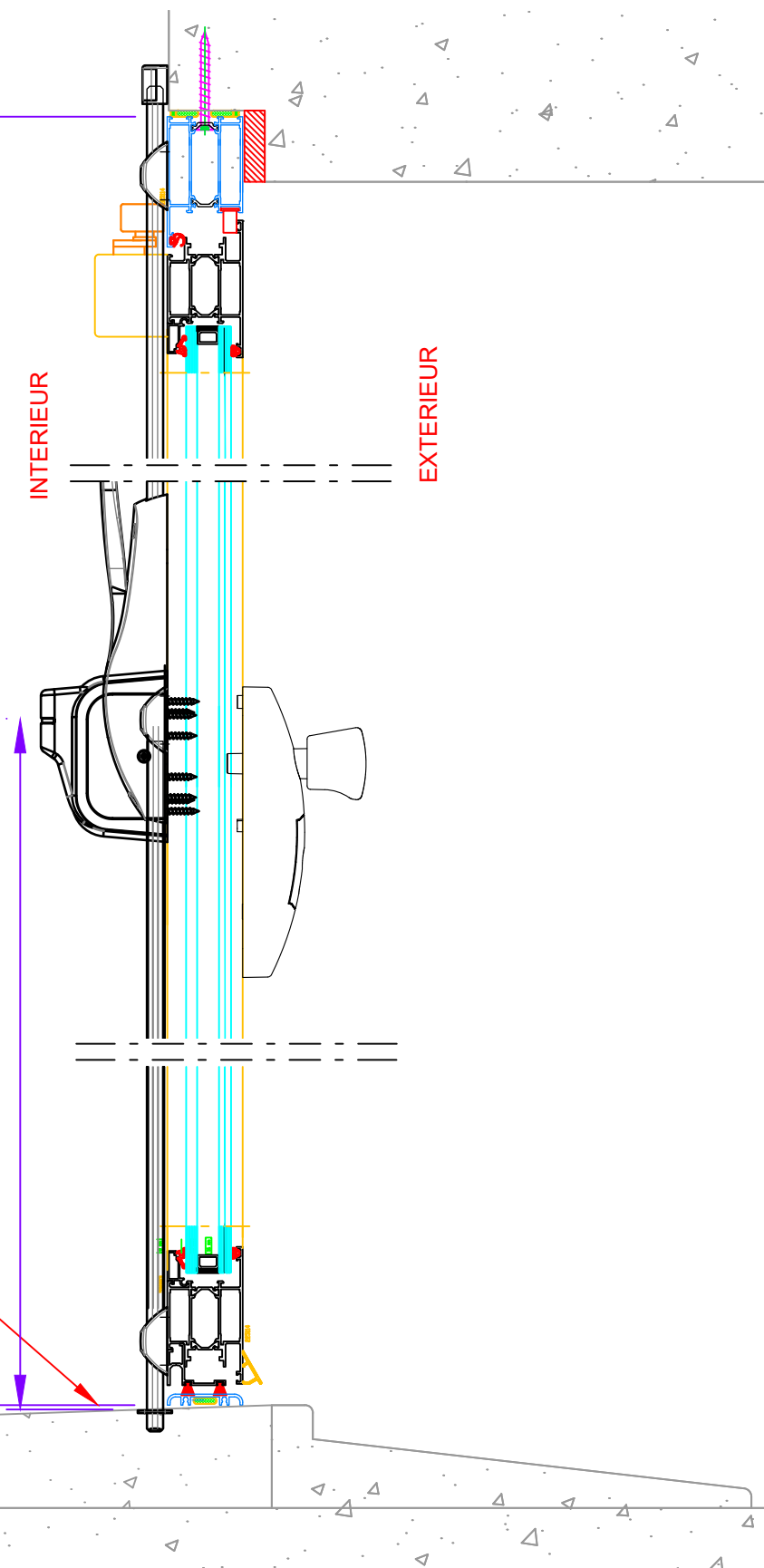



COUPE A-A  
Ech 1/5

Hors Tout 2648

1100

Prévoir rampe  
coté intérieur



ECH : -/-	Plan N°3600	Indice : 2	DATE : 08/07/22
 133, avenue Louis Roche 92230 GENNEVILLIERS		RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS Palais de Chaillot 17 place du Trocadéro 75016 PARIS	
		Porte Fenêtre Terrasse R+3 (Proposition)	

## **2.6**

### **PORTE SOUS TENTURE**

- DOE -

**RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS**



# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot**  
**17 place du Trocadéro**  
**75016 PARIS**

## PLAN DE DETAIL PORTE SOUS TENTURE

Création d'une porte  
Sortie de secours - Façade Franklin - RDC



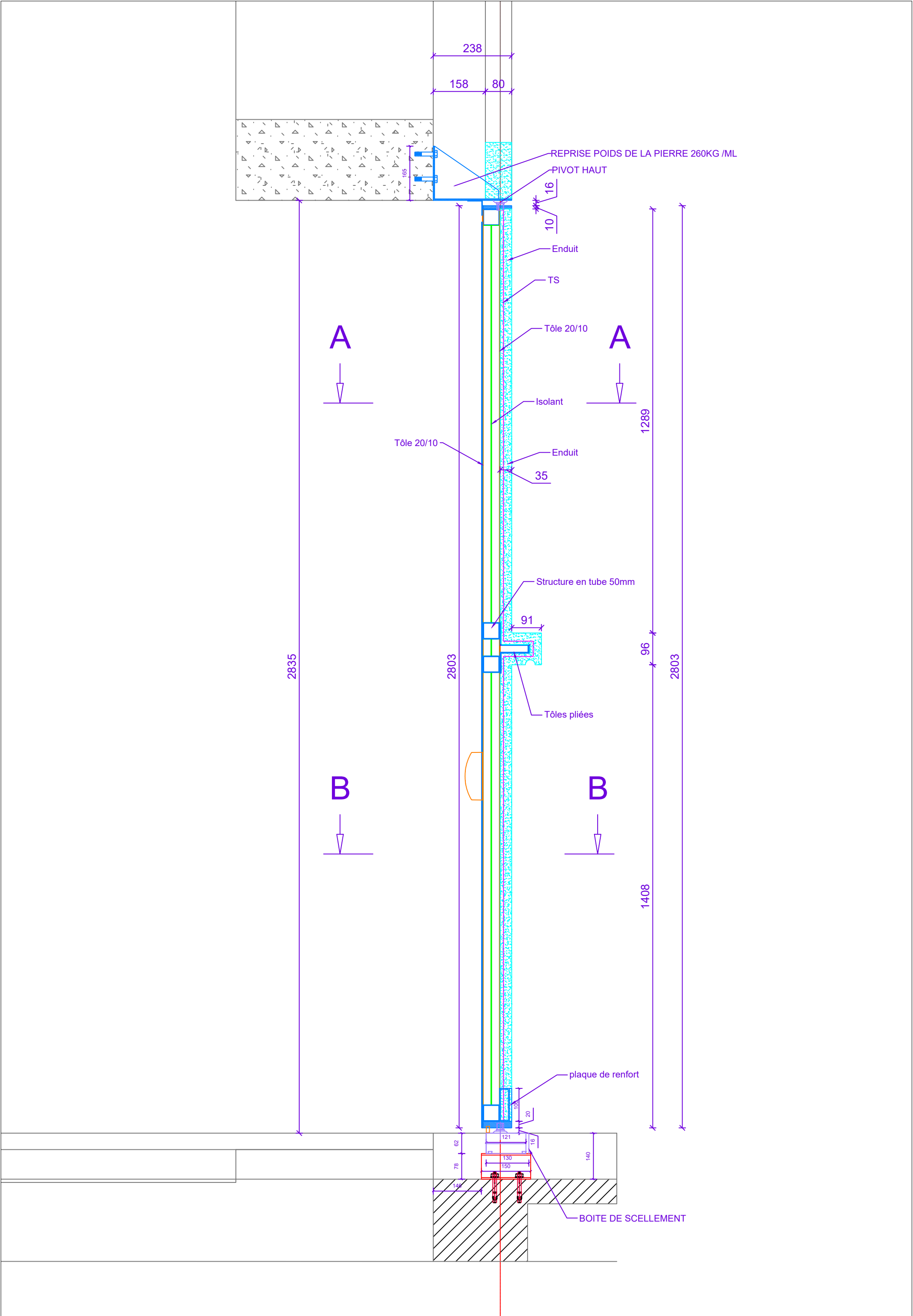
### ATELIERS DES TERNES

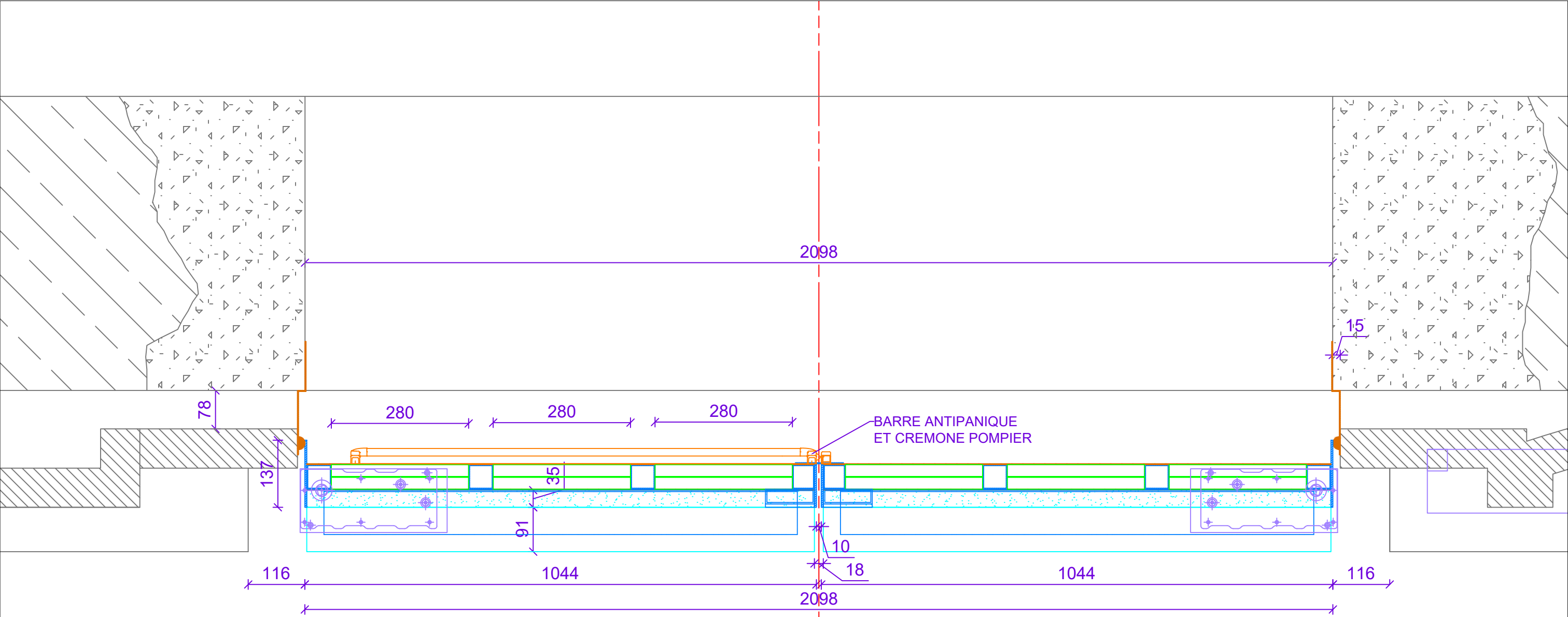
133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

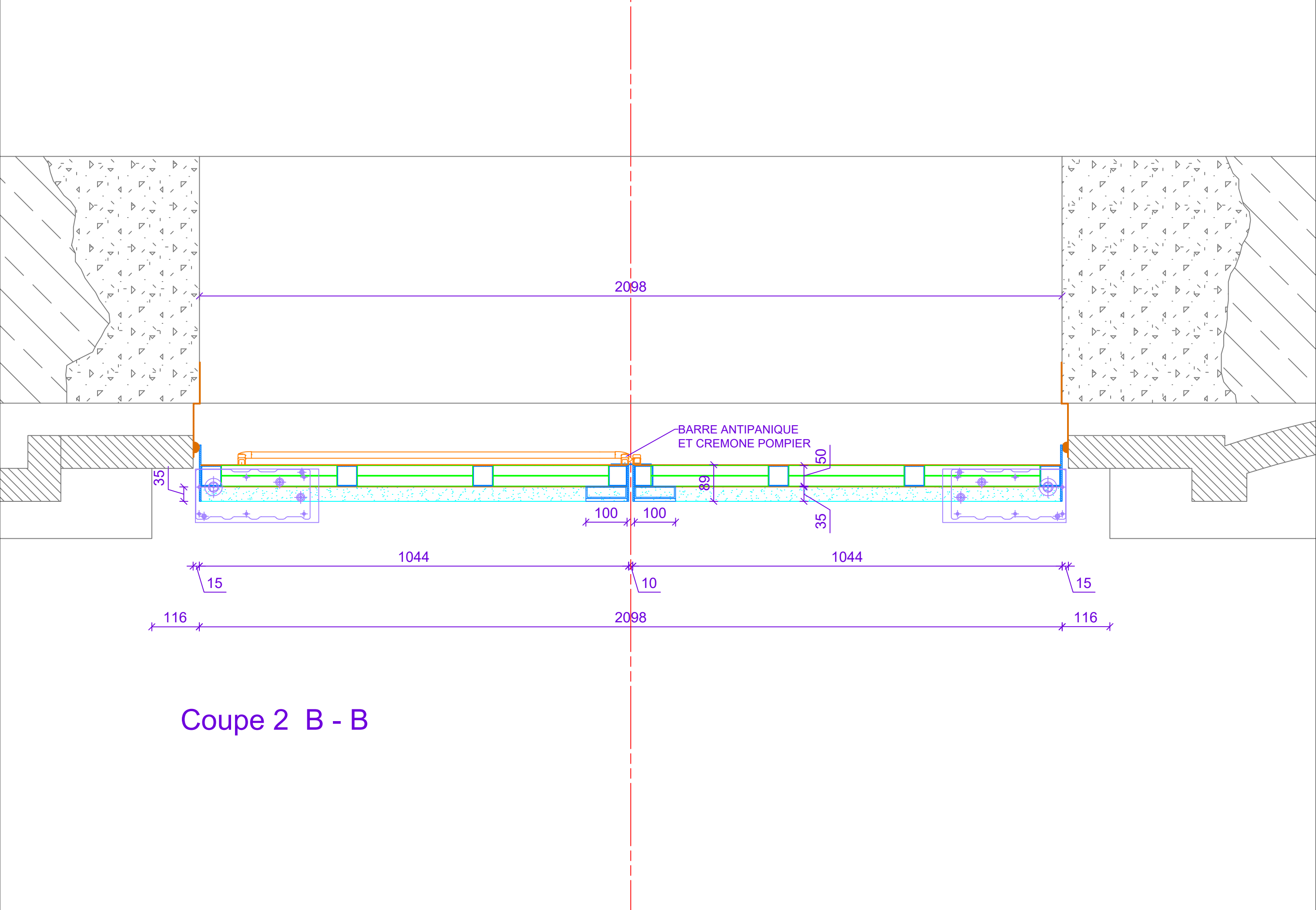
#### IMPORTANT :

5	19/10/21	
4	12/10/21	
...	...	
0	31/05/21	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
J.COEOVOET	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
31/05/21	Projet	

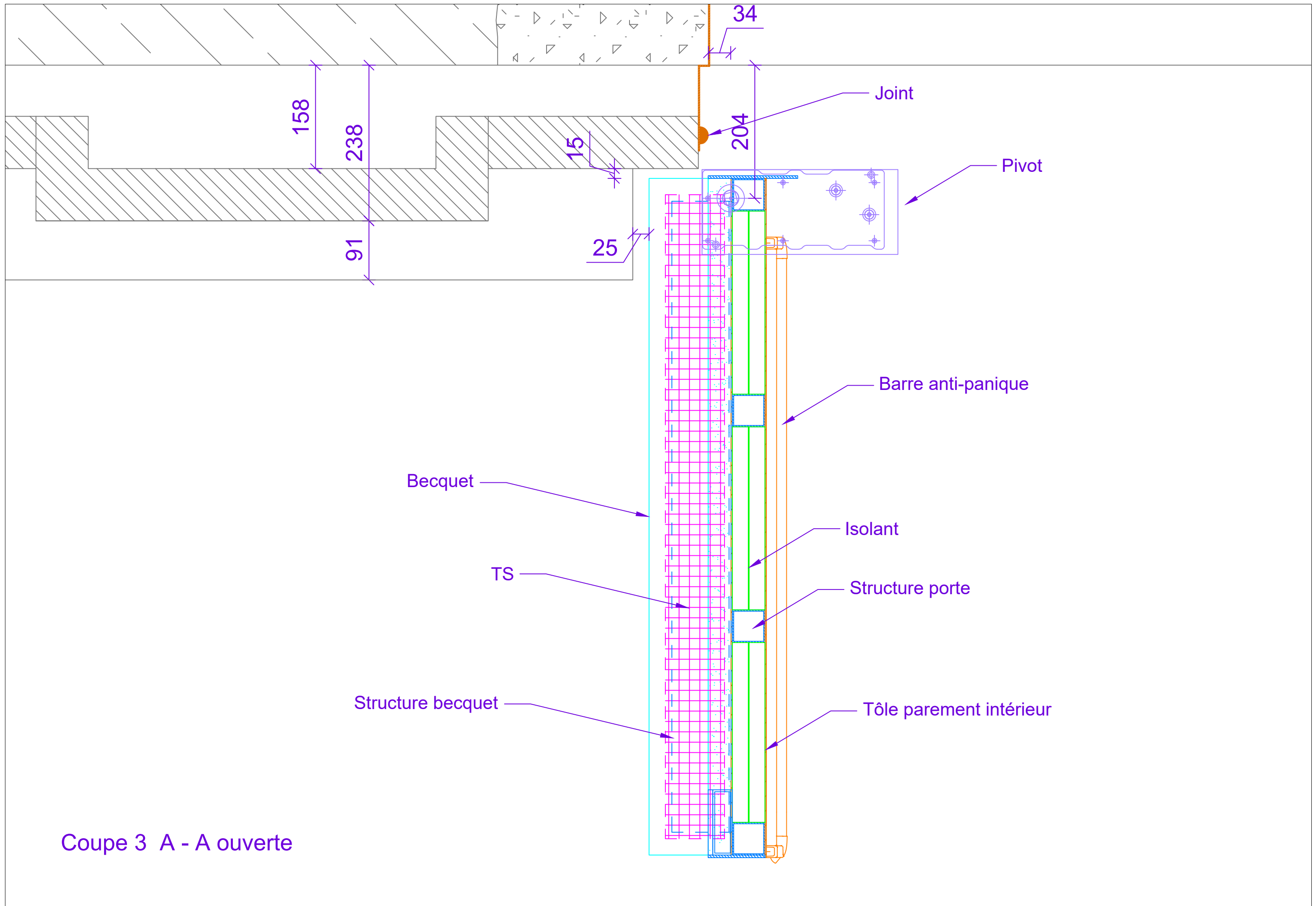
3700

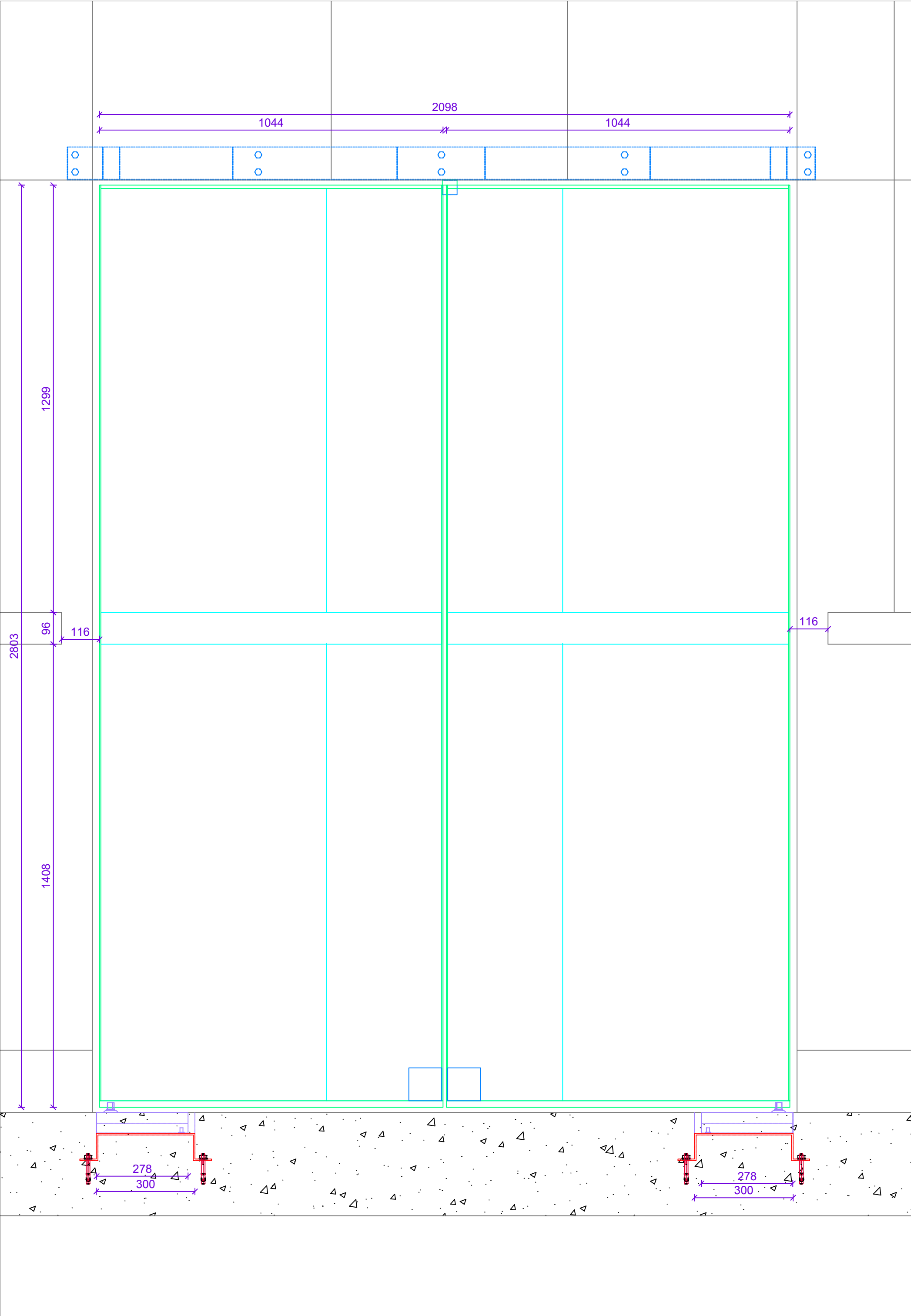


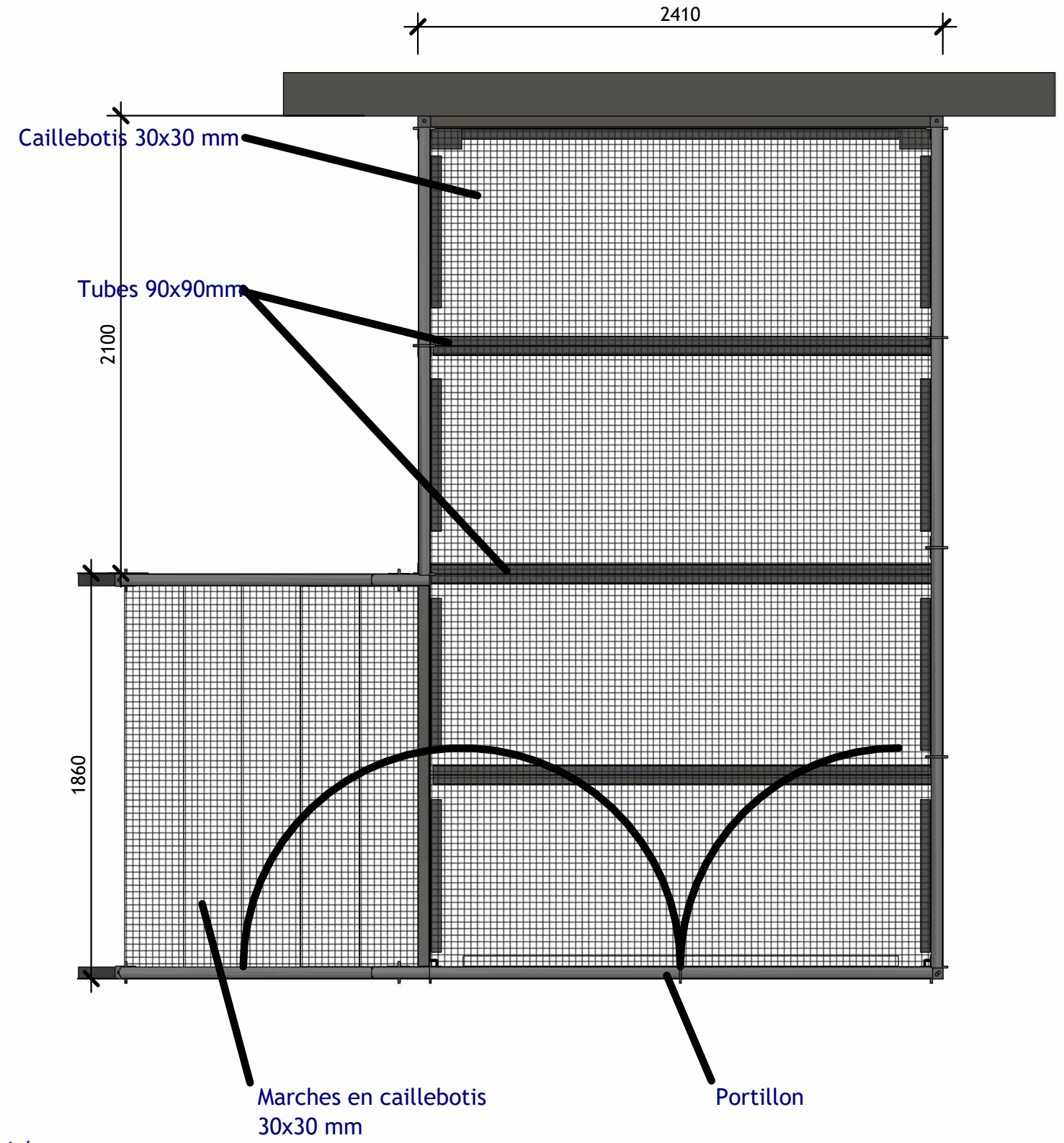
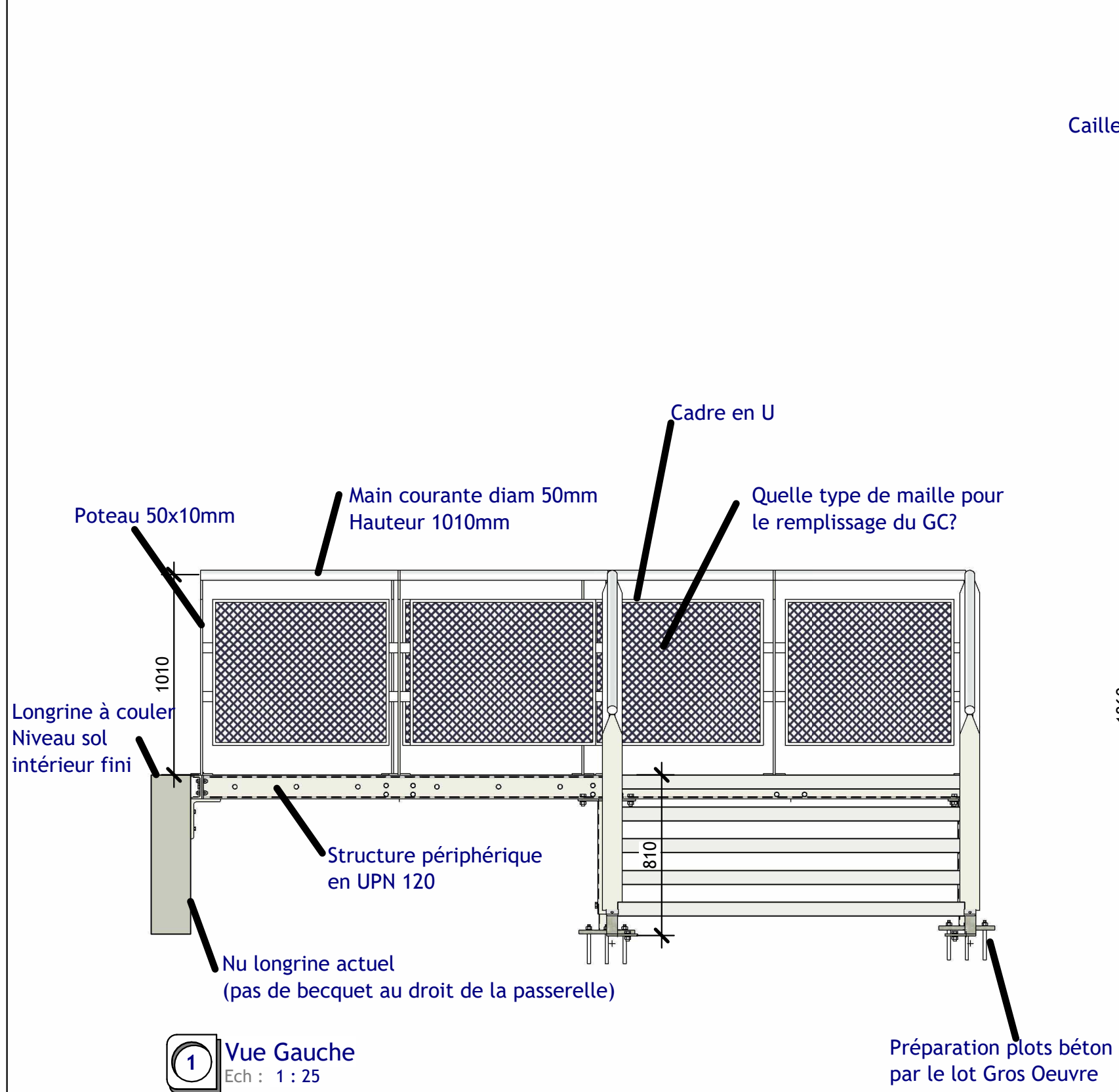














Longrine à couler  
Niveau sol  
intérieur fini

Portillon en 2 vantaux

Préparation plots béton  
par le lot Gros Oeuvre



## **2.7**

# **EQUIPEMENT DES MENUISERIES EXTERIEURES**

- DOE -

RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS



## Verrou motorisé IP

### DSMCIP 2002-X

Verrou motorisé pour issues de secours conforme à la norme NF S 61-937

#### Matériel préconisé pour :

- tous types de porte à 2 vantaux,
- une utilisation intensive, même sur **porte va et vient montée sur pivot** ou sur double charnière à ressort (rénovation),
- les portes lourdes nécessitant un rattrapage de positionnement,
- les établissements nécessitant un mode sûreté hors présence des personnes.



#### Caractéristiques fonctionnelles

- Verrou à pènes rétractables, motorisé **3 états** à sécurité positive de haut de porte (sécurité, attente, sûreté).
- Visualisation externe par leds des différents états du verrou
- Montage sans empiètement dans le dégagement de la porte
- Rattrapage de porte :  $\pm 10\text{mm}$  - Option W de gâche pour un rattrapage de  $\pm 20\text{ mm}$
- Entrée de commande pour le contrôle d'accès
- Sortie d'état via relais programmables (sécurité, attente, sûreté, défaut, position des vantaux)
- Verrou entièrement programmable par liaison série via protocole JBUS
- Liaison série vers déclencheur manuel Alligator
- Compatible fonction UGCIS
- Voie de communication Ethernet TCP/IP (prise RJ45) : nous consulter
- Conforme à la norme NF S 61-937
- N° PV : DA 93 01 03

#### Caractéristiques électriques

- |                   | 24V    | 48V    |
|-------------------|--------|--------|
| • Sécurité :      | 150 mA | 90 mA  |
| • Attente :       | 200 mA | 125 mA |
| • En limitation : | 620 mA | 350 mA |
- Tension d'alimentation à sélection automatique (fonctionnement et télécommande) : 24 et 48 Vcc + 20 % / - 15 %

#### Caractéristiques mécaniques

- Indice de protection : IP 42
- Châssis : acier traité et inox
- Capot : tôle alu couleur RAL 9010
- Dimensions L x H x P :
  - verrou : 426 x 65 x 85 mm
  - gâche : 178 x 40 x 85 mm (x2)
- Poids : 7 kg

## FLATSCAN

Référence : 46774



### Description

- Le FLATSCAN SW utilise la technologie laser (mesure de temps de vol) au profit des applications pour portes battantes.
- Il génère 170 points de mesure pour offrir une protection totale à l'utilisateur, tout en restant simple à mettre en oeuvre.
- Un seul module FLATSCAN SW permet de couvrir toute la largeur et la hauteur du vantail ainsi que la zone de pincement.

### Références produits

RÉFÉRENCE	DÉSIGNATION	FINITION	CATÉGORIE
46774	Kit détecteur de sécurisation Flatscan	Noir	Kits
46775	Kit détecteur de sécurisation Flatscan	Argent	Kits
46776	Kit détecteur de sécurisation Flatscan	Blanc	Kits
46978	Télécommande pour produits BEA	-	Kits
46949	Capot de protection gauche	Noir	Couverture de protection pour le FLATSCAN quand un radar hyperfréquence est installé
46950	Capot de protection droit	Noir	Couverture de protection pour le FLATSCAN quand un radar hyperfréquence est installé
46971	Flatscan gauche	Noir	Flatscan seul
46972	Flatscan gauche	Blanc	Flatscan seul
46973	Flatscan gauche	Argent	Flatscan seul
46974	Flatscan droite	Noir	Flatscan seul

46975	Flatscan droite	Blanc	Flatscan seul
46976	Flatscan droite	Argent	Flatscan seul

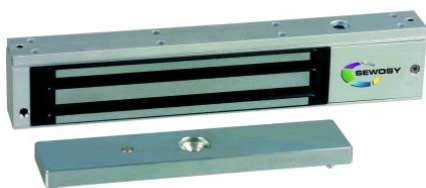


## Ventouse applique 300 kg DAS NF S 61937

Référence : 45029

### Description

- Ventouses électromagnétiques
- Force de rétention : 300 Kg
- NFS 61937 DAS en 24Vcc



### Références produits

RÉFÉRENCE	DÉSIGNATION	CODE FABRICANT
45029	12/24Vcc avec signalisation + Leds - DAS en 24V	EF300CTC
45829	Kit ventouse DAS + capot + équerre Z pour montage tirant	EF300CTC
45729	Kit ventouse DAS + capot + équerre L pour montage poussant	EF300CTC

## Ferme-porte au sol WAB 180 pour des portes très lourdes jusqu'à 600 kg

Le ferme-porte au sol DICTATOR WAB 180 a prouvé sa fiabilité depuis des décennies - sur des portes très lourdes et très fréquentées, p.ex. portes d'entrée d'hôtels, musées, églises etc.

La longue expérience a pour résultat une construction extrêmement robuste avec une très haute charge admissible et une longévité exceptionnelle.

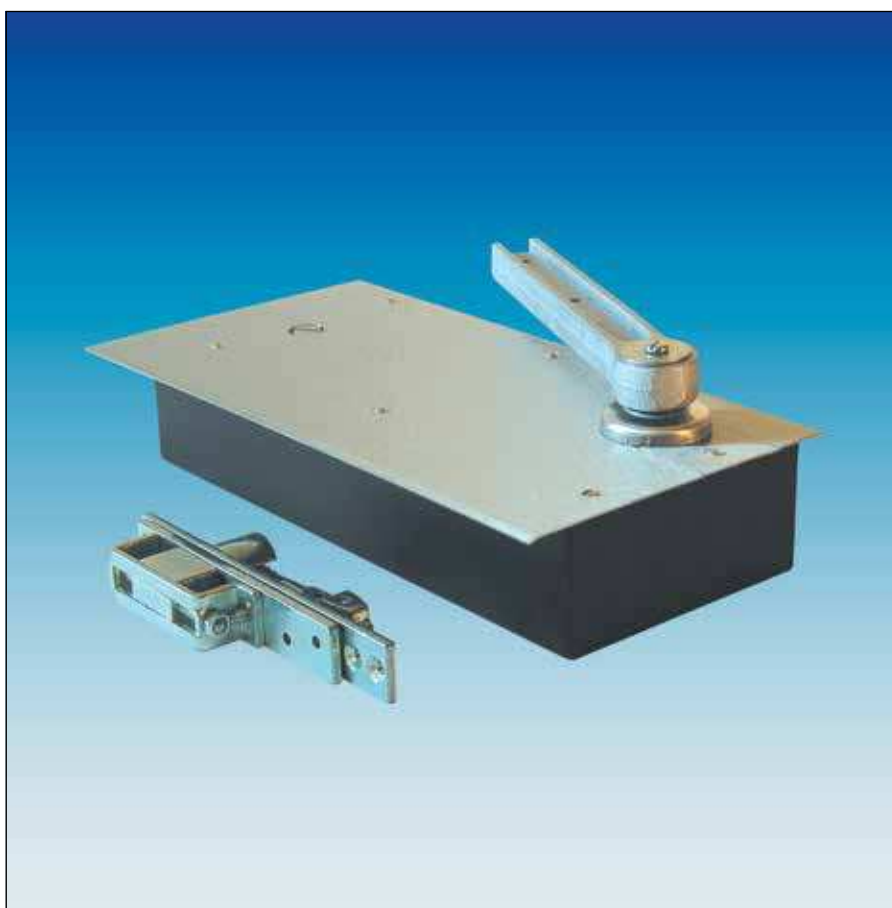
Les coussinets de l'axe spéciaux placés complètement dans de l'huile peu visqueuse permettent d'utiliser le WAB 180 même sur des portes très lourdes, jusqu'à 600 kg.

La grande quantité d'huile garantit un fonctionnement parfait, même en températures très basses ou changeantes et pendant manœuvres très fréquents.

La vitesse de fermeture est réglable en continu. Une soupape de sécurité évite une détérioration des éléments essentiels même en cas de fermeture brutale à la main.

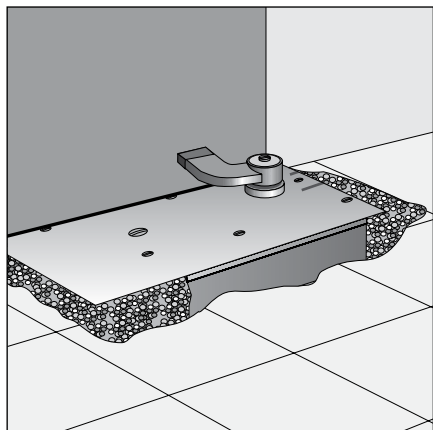
Chaque ferme-porte est livré dans une boîte à scellement. Il y a des plaques de recouvrement différentes, des pivots et des bras, pour des portes en acier ou en bois.

Pour des portes très lourdes, nous fournissons aussi le WAB 180 sans ressort, **seulement comme coussinet au sol**.



### Données techniques

Poids maximum de la porte	500 kg (type normal), 600 kg (type fort, « SS »)
Types de porte	portes en acier et bois (à simple action)
Fonctionnement de fermeture	à partir de 160° (possible d'ouvrir la porte à 180°)
Vitesse de fermeture (standard)	amortissement réglable en continu à partir de 45° de fermeture
Moment de fermeture	20 - 45 Nm
Plaque de recouvrement	en inox, laiton ou aluminium
Accessoires additionnelles	bras du bas, pivots du haut, bras poussant



## Montage et réglage

Dépendant du sens d'ouverture de la porte on utilise la version droite ou gauche du ferme-porte au sol WAB 180. La désignation DIN droite ou DIN gauche indique la direction d'ouverture de la porte. Il faut regarder la porte du côté à lequel elle ouvre. Le vantail droit dans l'illustration en bas montre une porte DIN droite.

Normalement on installe le WAB 180 décalé latéralement mais parallèle à la porte. Quand on le positionne de manière que l'axe se trouve directement sous la porte il faut les accessoires suivants: en bas le bras droit et en haut le pivot pendule.

La vitesse de fermeture (l'amortissement) réglable en continu commence à un angle de fermeture de 45°. Une exécution spéciale offre la vitesse réglable pendant toute la fermeture.

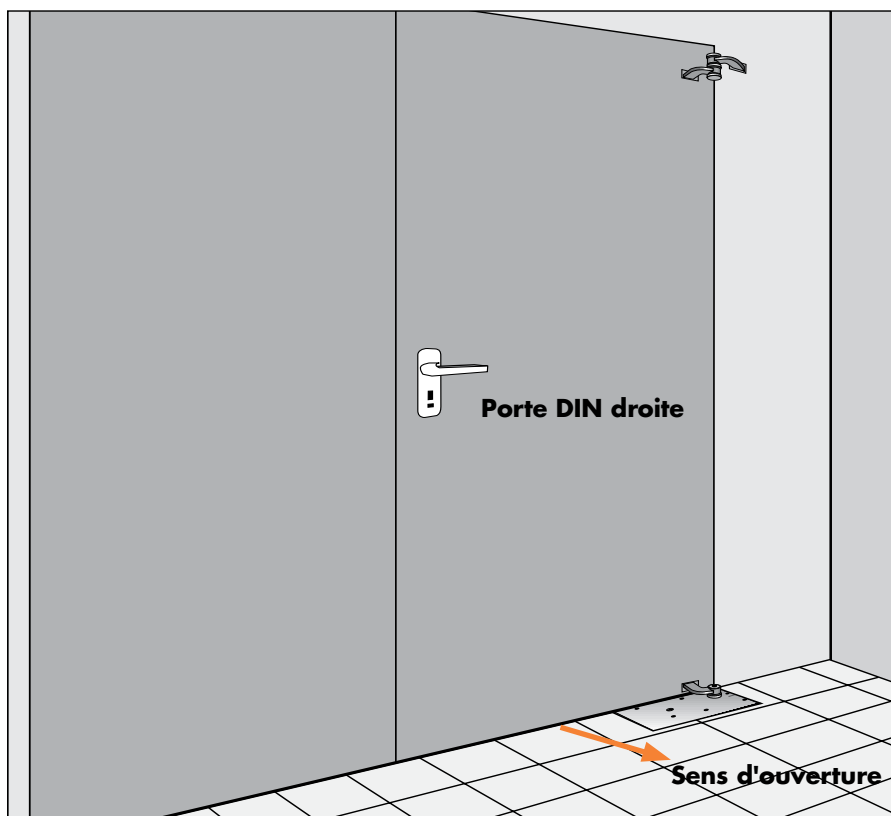
La vis de réglage se trouve sous une vis de recouvrement (voir la page suivante) qu'il faut enlever pendant le réglage.

Il faut un butoir pour la position fermée de la porte.

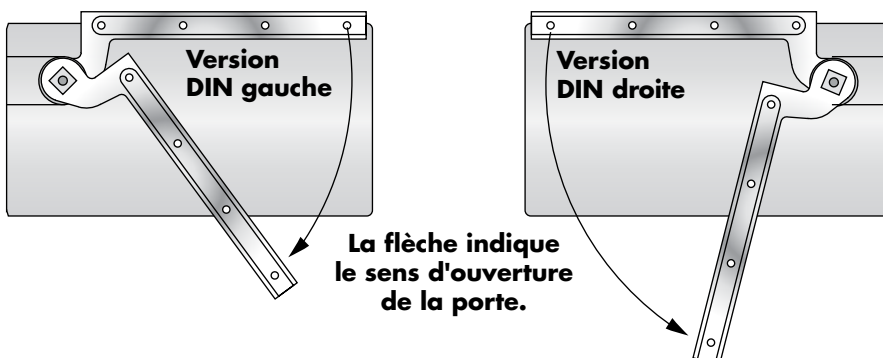
Des portes à deux battants ont besoin d'un sélecteur de fermeture séparé.

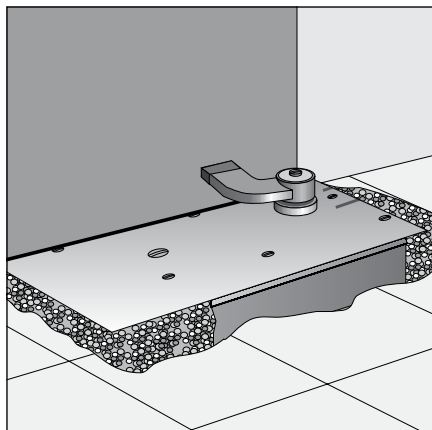
## ATTENTION :

## Sens d'ouverture



## Versions DIN gauche et DIN droite





### Ferme-porte au sol WAB 180 - critères de choix, dimensions

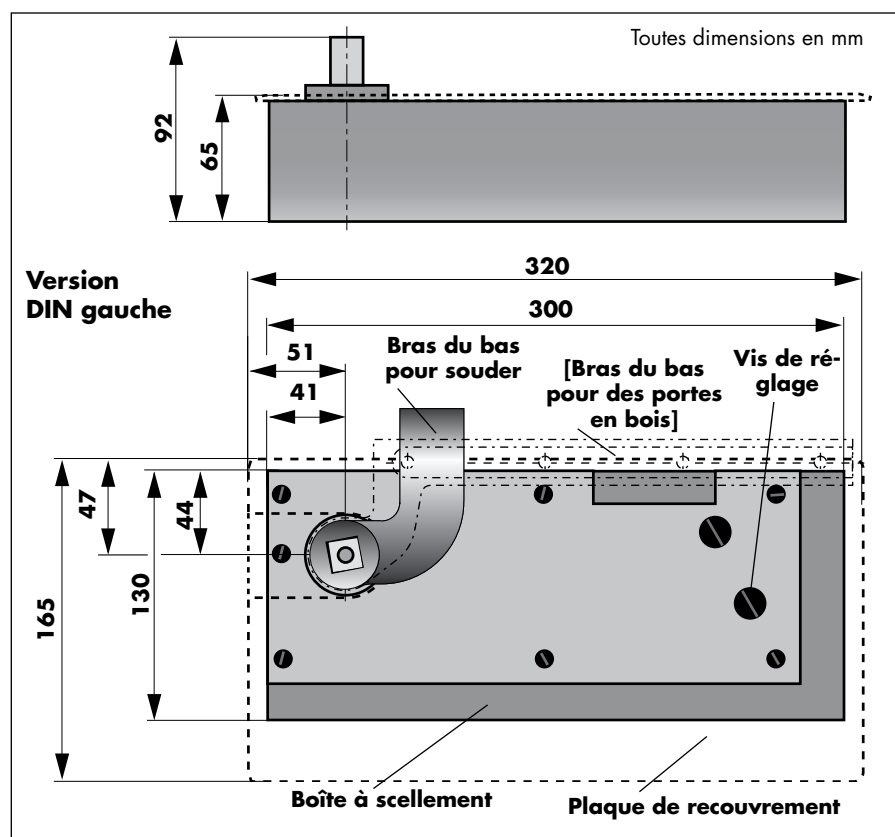
Le ferme-porte au sol WAB 180 est fourni en cinq forces (forces II - V pour des portes jusqu'à 500 kg, force VI jusqu'à 600 kg). S.v.p. indiquez dans votre commande les dimensions de la porte, le poids et le sens d'ouverture de la porte.

Le tableau suivant vous aidera à choisir le ferme-porte convenable : toutes indications se réfèrent à une hauteur de max. 2,50 m, sans surcharge de vent. Chez des portes à l'extérieur, qui sont soumises au vent, ou des portes à l'intérieur dans des zones de grandes différences de pression, veuillez nous contacter.

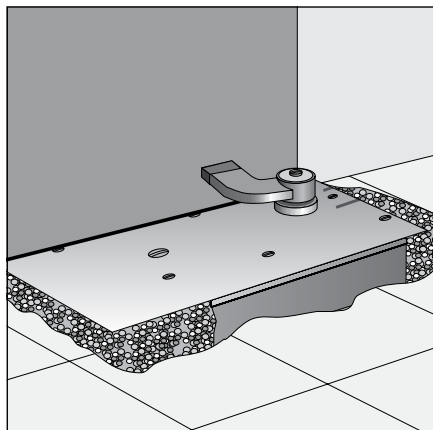
### Critères de choix

Poids de la porte / kg	Largeur / m	Force du WAB 180
100 - 200	jusqu'à 1,15	II
	jusqu'à 1,40	III
200 - 300	jusqu'à 1,15	III
	jusqu'à 1,40	IV
300 - 400	jusqu'à 1,15	IV
	jusqu'à 1,40	V
400 - 500	jusqu'à 1,40	V
	jusqu'à 1,55	type "SS", VI
500 - 600	jusqu'à 1,55	type "SS", VI

### Dimensions







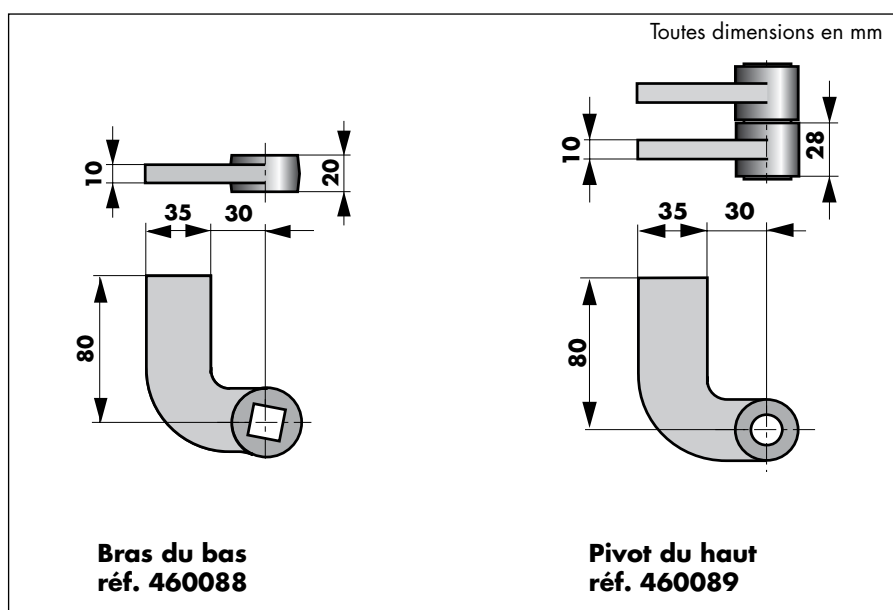
## Accessoires

Pour les ferme-portes WAB 180 il y a des accessoires différents. Le type de la porte et la position de montage du ferme-porte déterminent le bras du bas et le pivot du haut. Pour des portes en acier il y a des accessoires à souder et pour des portes en bois à visser.

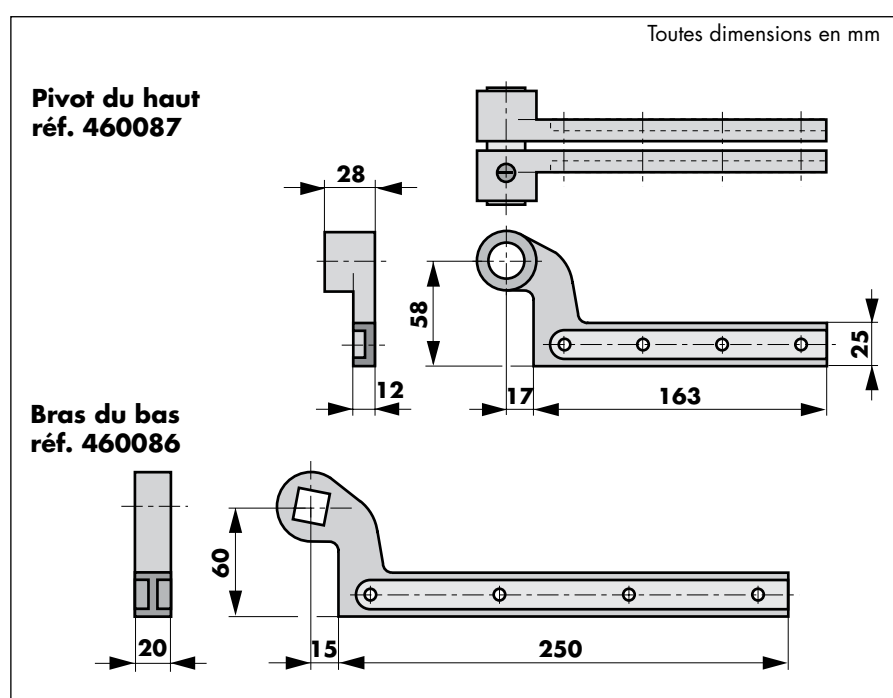
Avec des portes très lourdes il est recommandé d'utiliser comme pivot du haut le type avec roulement à aiguilles pour vérifier un fonctionnement optimal de la porte.

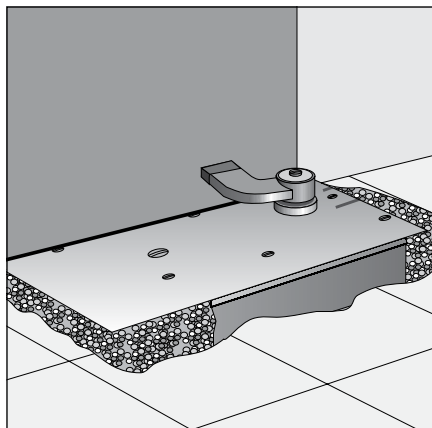
**On utilise les accessoires à cette page quand le ferme-porte est positionné latéralement de la porte.**

## Dimensions des ferrures à souder



## Dimensions des ferrures à visser





### Accessoires

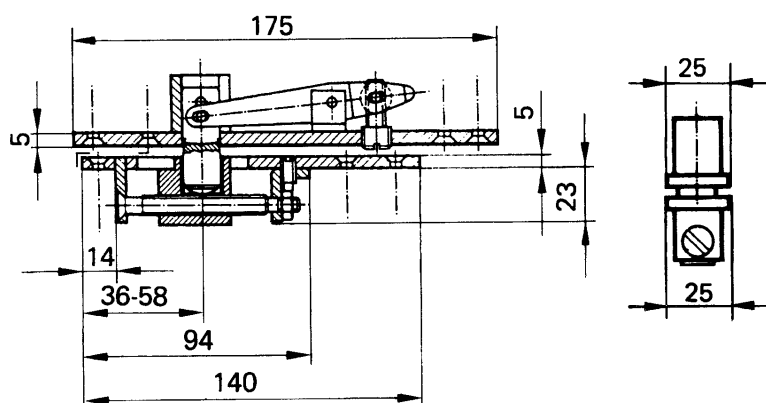
Quand le ferme-porte WAB 180 est installé directement sous la porte, il faut utiliser le bras droit en combinaison avec le pivot pendule en haut.

En cas d'une **installation ultérieure du ferme-porte WAB 180**, on **laisse les pivots déjà installés**, monte le ferme-porte latéralement de la porte au sol et **utilise le bras poussant** pour transmettre la force à la porte.

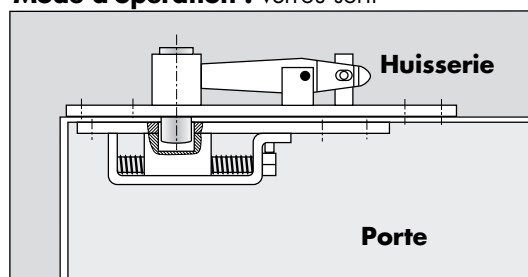
Avec ces accessoires on peut utiliser les ferme-portes WAB 180 **seulement pour des portes jusqu'à 300 kg**.

### Dimensions des ferrures à visser quand le ferme-porte au sol est positionné directement sous la porte

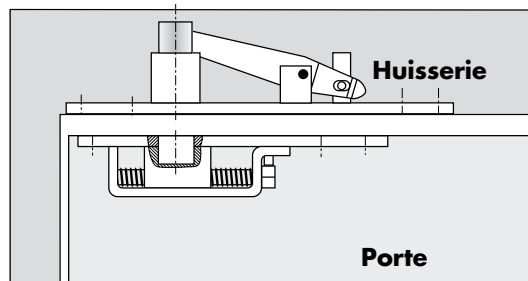
**Pivot pendule du haut**  
réf. 460091



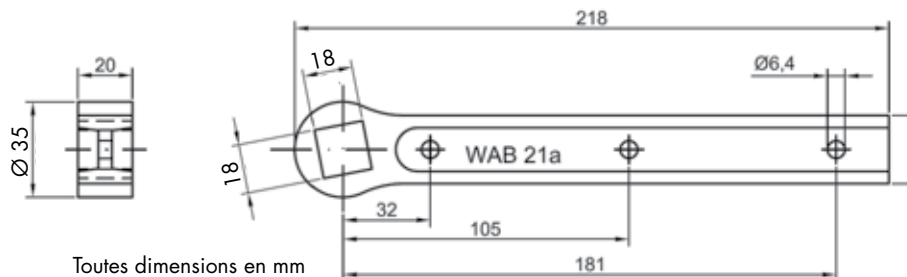
**Mode d'opération : verrou sorti**



**Mode d'installation : verrou rentré**



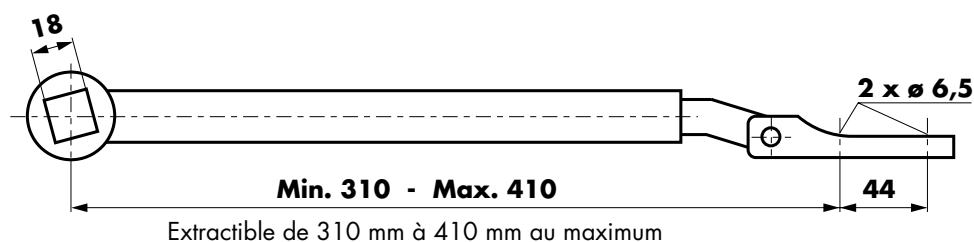
**Bras du bas droit**  
réf. 460090



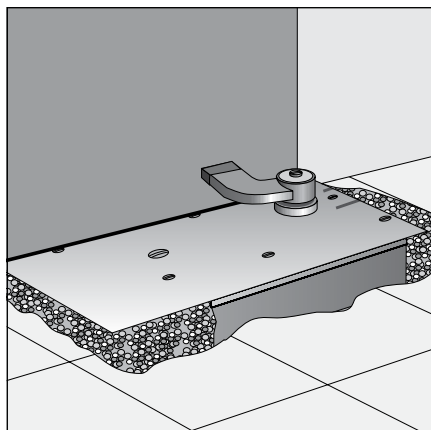
Toutes dimensions en mm

### Dimensions du bras poussant (pour le rattrapage)

réf. 460093



Extractible de 310 mm à 410 mm au maximum



## Informations de commande

Le ferme-porte WAB 180 est livré avec la boîte à scellement. Il faut commander séparément la plaque de recouvrement (aluminium, laiton ou inox) et le bras du bas et le pivot du haut convenable.

On peut couler la boîte à scellement en paraffine (référence 460097) pour la protection contre corrosion par d'humidité pénétrée.

Le WAB 180 peut être fourni avec blocage (entre 90° et 160°) pour des portes jusqu'à 200 kg et jusqu'à la dimension de ferme-porte III. Si vous en avez besoin, prière de nous préciser l'angle d'ouverture.

Le WAB 180 est aussi disponible sans ressort comme **coussinet au sol** pour des portes lourdes. Les dimensions et la livraison correspondent à ceux du type SS.

## Éléments de livraison

Ferme-porte avec boîte à scellement revêtu par poudre

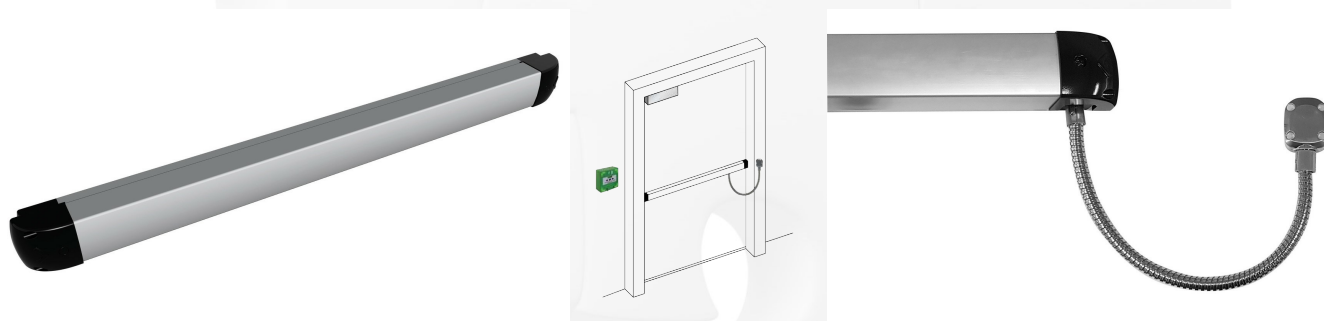
## Références ferme-porte

Ferme-porte WAB 180, force II, DIN gauche	référence 460002
Ferme-porte WAB 180, force III, DIN gauche	référence 460003
Ferme-porte WAB 180, force IV, DIN gauche	référence 460004
Ferme-porte WAB 180, force V, DIN gauche	référence 460005
Ferme-porte WAB 180, force II, DIN droite	référence 460012
Ferme-porte WAB 180, force III, DIN droite	référence 460013
Ferme-porte WAB 180, force IV, DIN droite	référence 460014
Ferme-porte WAB 180, force V, DIN droite	référence 460015
Ferme-porte WAB 180 type "SS", force VI, DIN gauche	référence 460056
Ferme-porte WAB 180 type "SS", force VI, DIN droite	référence 460066
Coussinet au sol WAB 180 type "SS", DIN droite	référence 460070
Coussinet au sol WAB 180 type "SS", DIN gauche	référence 460071

## Références accessoires

Plaque de recouvrement en aluminium, DIN gauche	référence 460080
Plaque de recouvrement en aluminium, DIN droite	référence 460081
Plaque de recouvrement en laiton, DIN gauche	référence 460082
Plaque de recouvrement en laiton, DIN droite	référence 460083
Plaque de recouvrement en inox, DIN gauche	référence 460084
Plaque de recouvrement en inox, DIN droite	référence 460085
Bras du bas pour portes en bois (zingué)	référence 460086
Pivot du haut pour portes en bois (zingué)	référence 460087
Pivot p. portes en bois avec roulement à aiguilles p. WAB 180 SS	référence 460094
Bras du bas à souder	référence 460088
Pivot du haut à souder	référence 460089
Pivot du haut à souder avec roulement à aiguilles p. WAB 180 SS	référence 460095
Bras du bas droit à visser	référence 460090
Pivot pendule à visser	référence 460091
Bras poussant (pour rattrapage)	référence 460093
Remplissage de paraffine pour la boîte à scellement	référence 460097

## Barre d'appel CONTACT NO/NF standard



**Complément de verrouillage pour issues de secours.  
Décondamnation d'un verrou électromécanique ou d'une  
ventouse**

### Descriptif

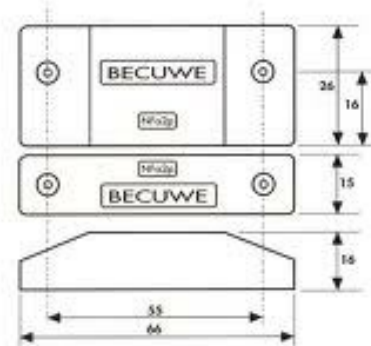
- Dispositif pour commander un ou plusieurs verrouillages électromécaniques, ou pour déclencher une alarme de sortie.
- Attention : Pour les issues de secours mettre impérativement un boîtier vert de déclenchement (BBG).
- Facilement recoupable
- Utilisation intuitive par simple poussée
- Réversible DIN droite / DIN gauche
- Fonction libre passage (activable par clé)
- 2 contacts inverseurs



 Retrouver ce produit dans notre catalogue : **Page 717**

Référence	Désignation	Code Fabricant	Stock
10565	Barre contact Argent NO/NF 2 contacts	SPB85000	
48169	Barre contact Argent NO/NF 2 contacts avec flexible intégré	SPB85000DLV60	

## Contact magnétique saillie NF-A2P



Fournisseur :  
BECUWE (247)  
Nom Produit :  
Contact magnétique saillie NF-A2P

**Contact d'ouverture magnétique en saillie à visser agréé  
NFA2P \*\*\***


### Descriptif


- Certification: NFA2P type 3
- Autosurveillance: oui
- Contact: 48Vcc/500mA
- Distance de fonctionnement: 25mm

- Type daimant: ferrite
- Type de boîtier: ABS blanc
- Nombre d'utilisations > 10 millions de cycles
- Dimensions: 66x26x16mm

**Mots clés :**

contact magnétique saillie nf a2p applique detections alarme intrusion  
becuwe ouverture en visser agree nfa2p \*\*\* certification type 3  
autosurveillance oui 48vcc 500ma distance de fonctionnement 25mm  
daimant ferrite boitier abs blanc nombre d'utilisations 10 millions cycles  
dimensions 66x26x16mm

 Retrouver ce produit dans notre catalogue : **Page 744**

Référence	Désignation	Code Fabricant	Stock
774061	Contact magnétique saillie NF-A2P	IM9700	

# 3

## TRAVAUX DE SERRURERIE

- DOE -

RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS



## **3.1**

### **GRILLES A VENTELLES**

- DOE -

RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot**  
**17 place du Trocadéro**  
**75016 PARIS**

## PLAN DE DETAIL DES GRILLES A VENTELLES



**ATELIER DES TERNES**

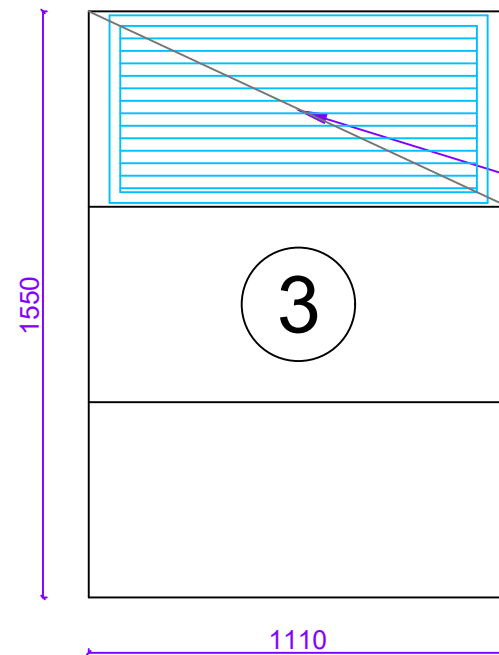
133, Avenue Louis Roche  
92230 GENEVILLIERS

IMPORTANT :

2	05/05/21	
1	15/10/20	
0	14/09/20	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS

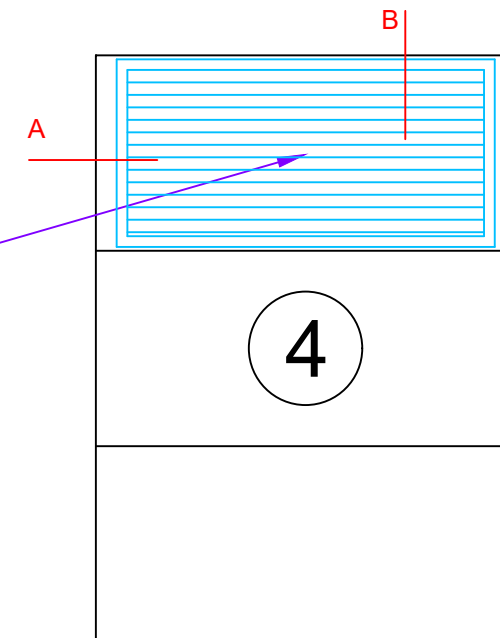
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle	4130
N.SID ALI	N.BELLON	-	
Ind 2	Phase		
05/05/21	Projet		

AN  
section: 600x400 mm  
débit: 2520m<sup>3</sup>/h



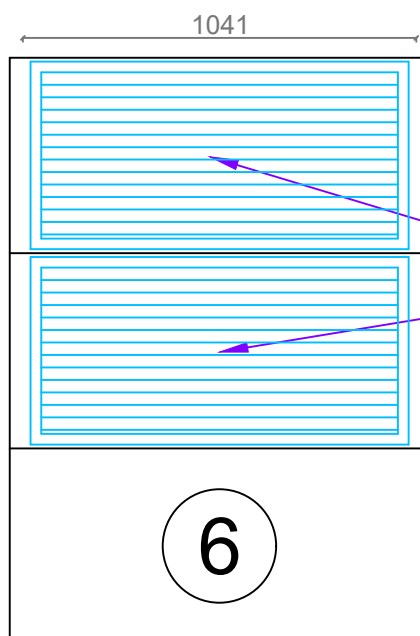
1 Grille 1000x496mm  
soit 0.29m<sup>2</sup> de passage libre  
et une vitesse de 2.41m/s

Rej  
section: 600x400 mm  
débit: 2520m<sup>3</sup>/h



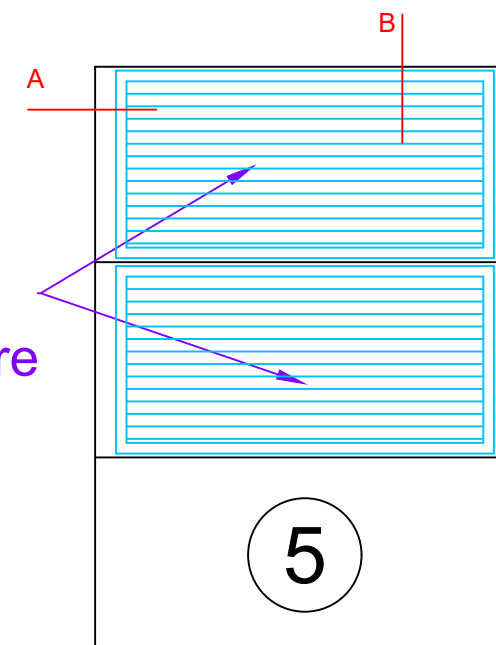
## 4 unités Carlu S-E

AN  
section: 600x600 mm  
débit: 5700m<sup>3</sup>/h

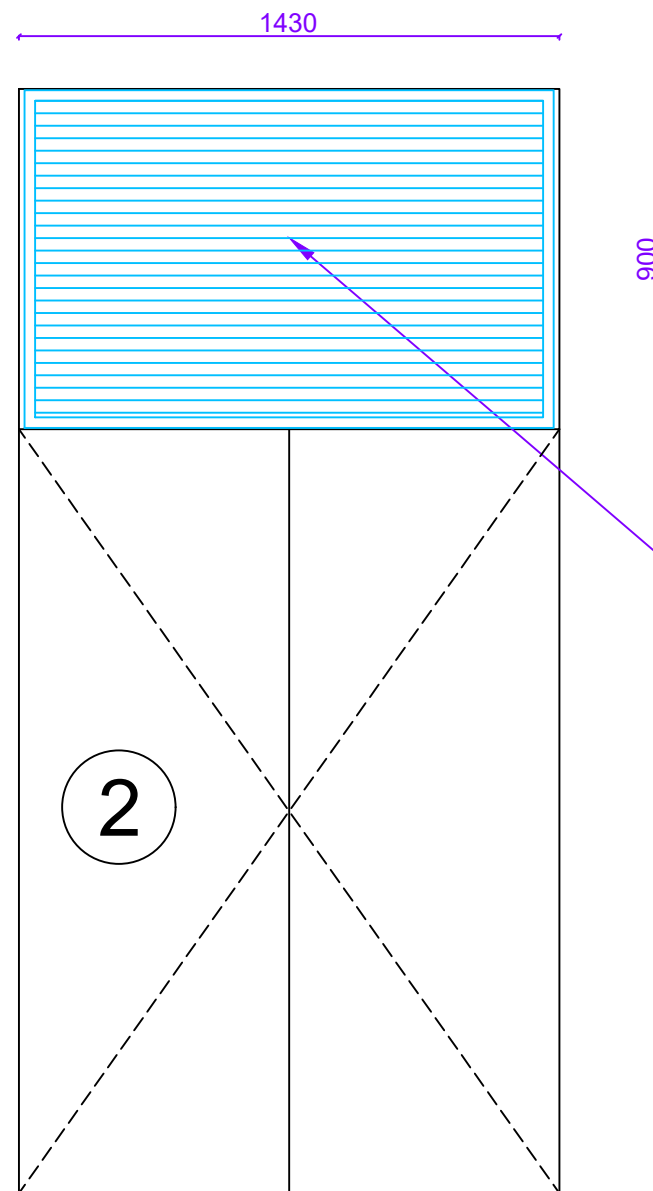


2 Grilles 1000x496 mm  
soit 2x0.29 = 0.58m<sup>2</sup> de passage libre  
et une vitesse de 2.73m/s

Rej  
section: 600x500 mm  
débit: 5700 m<sup>3</sup>/h



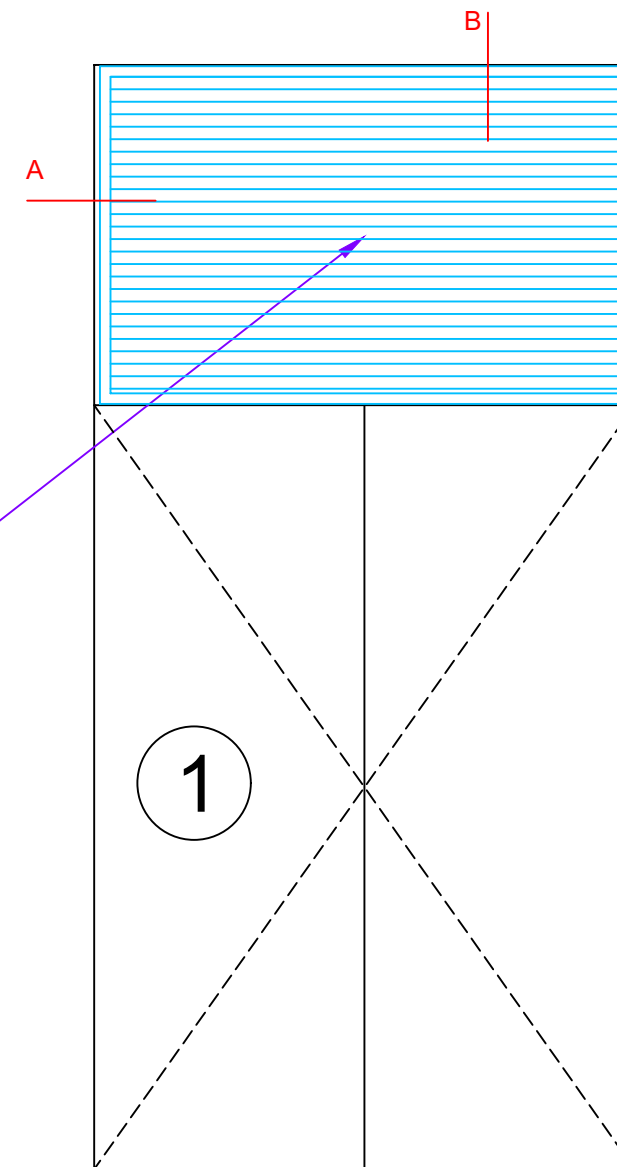
AN  
section: 600x400 mm  
débit: 3670m<sup>3</sup>/h



1 unité Davioud  
pavillon d'About

1 Grille 1400x893mm  
soit 0.78 m<sup>2</sup> de passage libre  
et une vitesse de 1.31m/s

Rej  
section: 600x400 mm  
débit: 3670m<sup>3</sup>/h

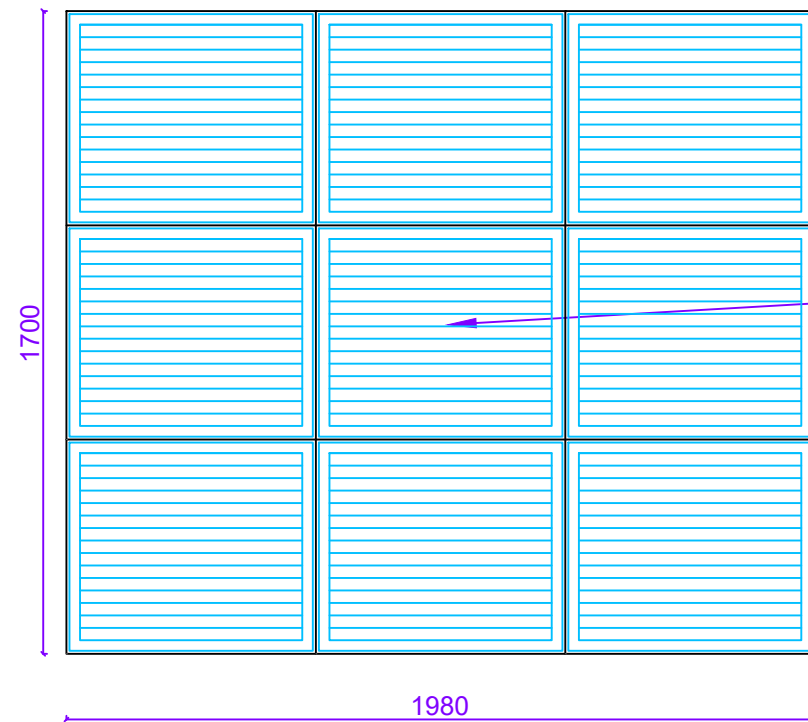


1 unité pavillon d'About S-E  
(gauche porte dorée)



AN  
section: 700x700  
débit: 18510m<sup>3</sup>/h

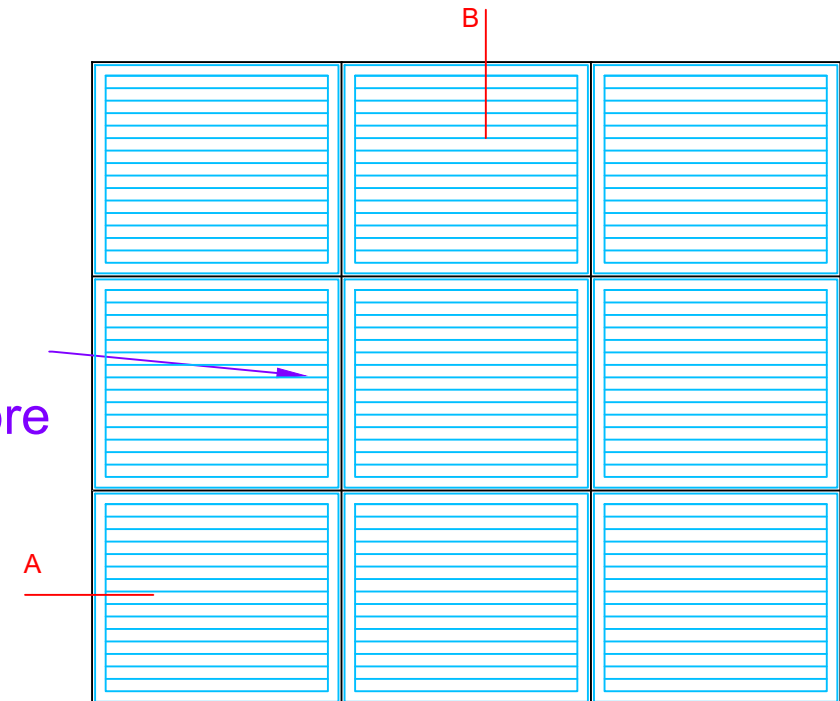
7



9 Grilles 600x496 mm  
soit 9x0.18=1.62m<sup>2</sup> de passage libre  
et une vitesse de 3.17m/s

Rej  
section: 700x700  
débit: 18510m<sup>3</sup>/h

8



2 unités Davioud N-O

## Grille galva à parecloser au pas de 30 mm EXT30 GCC

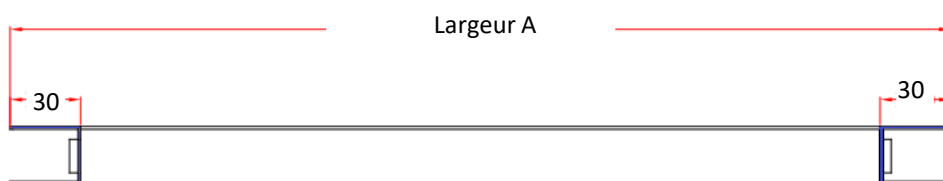
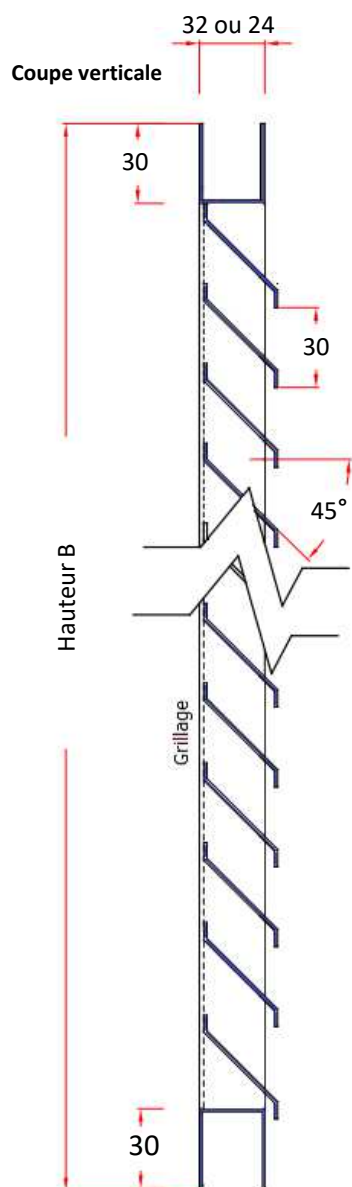


### Caractéristiques :

- Cadre et lames en tôle galva Z275 de 12/10<sup>ème</sup>
- Ailettes pare-pluie inclinées à 45° au pas de 30 mm
- Lame rejet d'eau
- Cadre périphérique U de 32 mm
- Dimensions standards ou sur mesure en largeur et hauteur

### Options :

- Laquage poudre époxy cuite au four ( gamme RAL )
- Toile moustiquaire ou grillage anti-rongeur
- Cadre U de 24 mm



### Surface de passage d'air utile en m²

#### A x B dimensions fabrications

Hauteur	H/L		200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
		B/A	193	293	393	493	593	693	793	893	993	1093	1193	1293	1393	1493	1593	1693	1793	1893	1993
	200	190	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
	300	290	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,14	0,16	0,17	0,19	0,21	0,22	0,24	0,25	0,27	0,29	0,30	0,32
	400	390	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,16	0,18	0,20	0,23	0,25	0,27	0,30	0,32	0,34	0,36	0,39	0,41	0,43	0,46
	500	490	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,27	0,30	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,47	0,50	0,53	0,56	0,59
	600	590	0,07	0,11	0,15	0,18	0,22	0,26	0,29	0,33	0,37	0,40	0,44	0,48	0,51	0,55	0,58	0,62	0,66	0,69	0,73
	700	690	0,09	0,13	0,17	0,22	0,26	0,30	0,35	0,39	0,43	0,48	0,52	0,57	0,61	0,65	0,70	0,74	0,78	0,83	0,87
	800	790	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,66	0,71	0,76	0,81	0,86	0,91	0,96	1,01
	900	890	0,11	0,17	0,23	0,29	0,34	0,40	0,46	0,52	0,57	0,63	0,69	0,74	0,80	0,86	0,92	0,97	1,03	1,09	1,14
	1000	990	0,13	0,19	0,26	0,32	0,39	0,45	0,51	0,58	0,64	0,71	0,77	0,83	0,90	0,96	1,03	1,09	1,16	1,22	1,28
1100	1090	0,14	0,21	0,28	0,36	0,43	0,50	0,57	0,64	0,71	0,78	0,85	0,92	0,99	1,07	1,14	1,21	1,28	1,35	1,42	
1200	1190	0,16	0,23	0,31	0,39	0,47	0,55	0,62	0,70	0,78	0,86	0,94	1,01	1,09	1,17	1,25	1,32	1,40	1,48	1,56	
1300	1290	0,17	0,25	0,34	0,42	0,51	0,59	0,68	0,76	0,85	0,93	1,02	1,10	1,19	1,27	1,36	1,44	1,53	1,61	1,70	
1400	1390	0,18	0,28	0,37	0,46	0,55	0,64	0,73	0,83	0,92	1,01	1,10	1,19	1,28	1,38	1,47	1,56	1,65	1,74	1,84	
1500	1490	0,20	0,30	0,39	0,49	0,59	0,69	0,79	0,89	0,99	1,09	1,18	1,28	1,38	1,48	1,58	1,68	1,78	1,87	1,97	
1600	1590	0,21	0,32	0,42	0,53	0,63	0,74	0,84	0,95	1,06	1,16	1,27	1,37	1,48	1,58	1,69	1,79	1,90	2,00	2,11	
1700	1690	0,22	0,34	0,45	0,56	0,67	0,79	0,90	1,01	1,12	1,24	1,35	1,46	1,57	1,68	1,80	1,91	2,02	2,14	2,25	
1800	1790	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,83	0,95	1,07	1,19	1,31	1,43	1,55	1,67	1,79	1,91	2,03	2,15	2,27	2,38	
1900	1890	0,25	0,38	0,50	0,63	0,76	0,88	1,01	1,14	1,26	1,39	1,51	1,64	1,77	1,89	2,02	2,15	2,27	2,40	2,52	
2000	1990	0,27	0,40	0,53	0,67	0,80	0,93	1,06	1,20	1,33	1,46	1,60	1,73	1,86	2,00	2,13	2,26	2,40	2,53	2,66	

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot**  
**17 place du Trocadéro**  
**75016 PARIS**

## PLAN DE PRINCIPE POUR LES GRILLES ET GARDE-CORPS DEMONTABLES



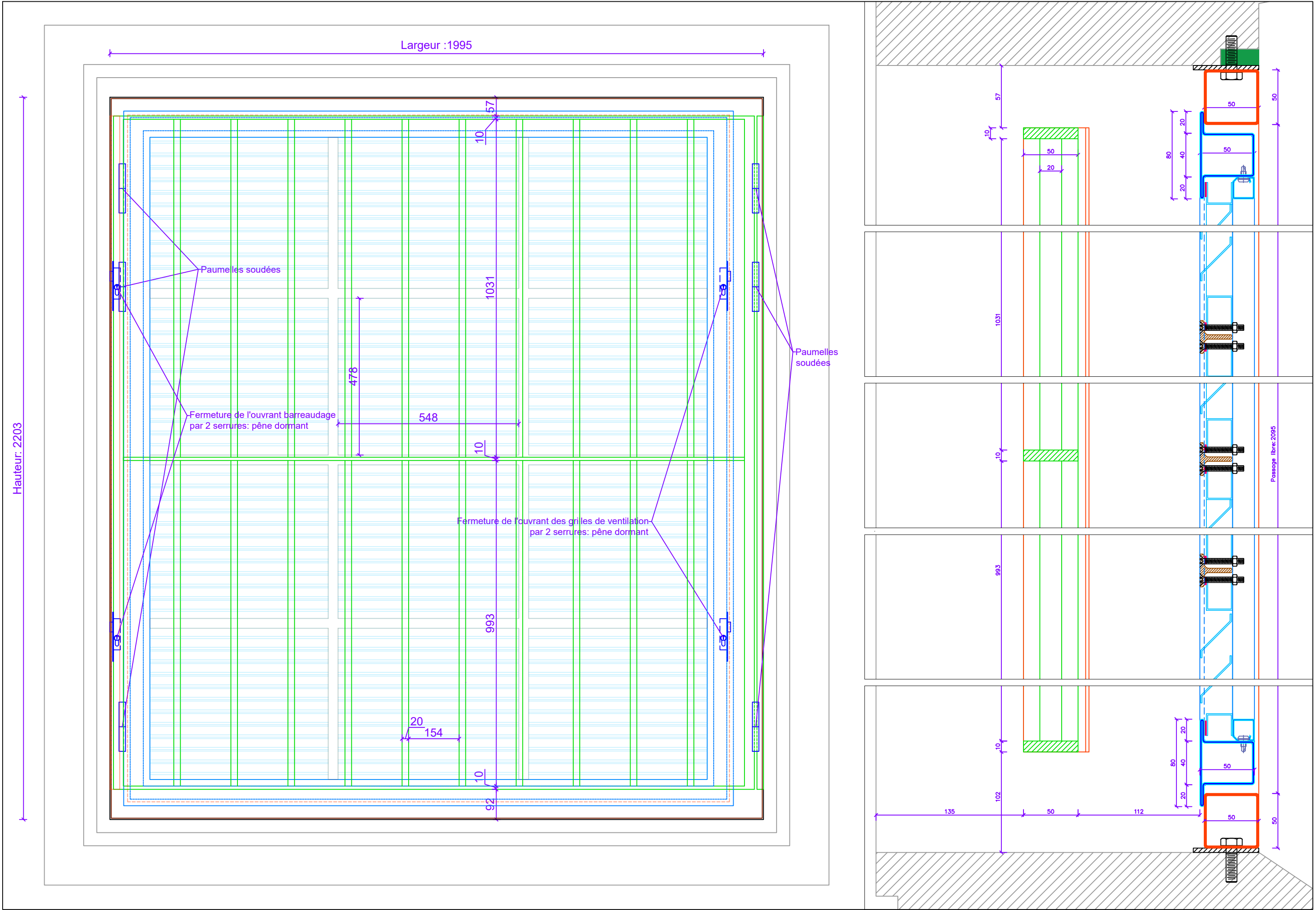
### ATELIERS DES TERNES

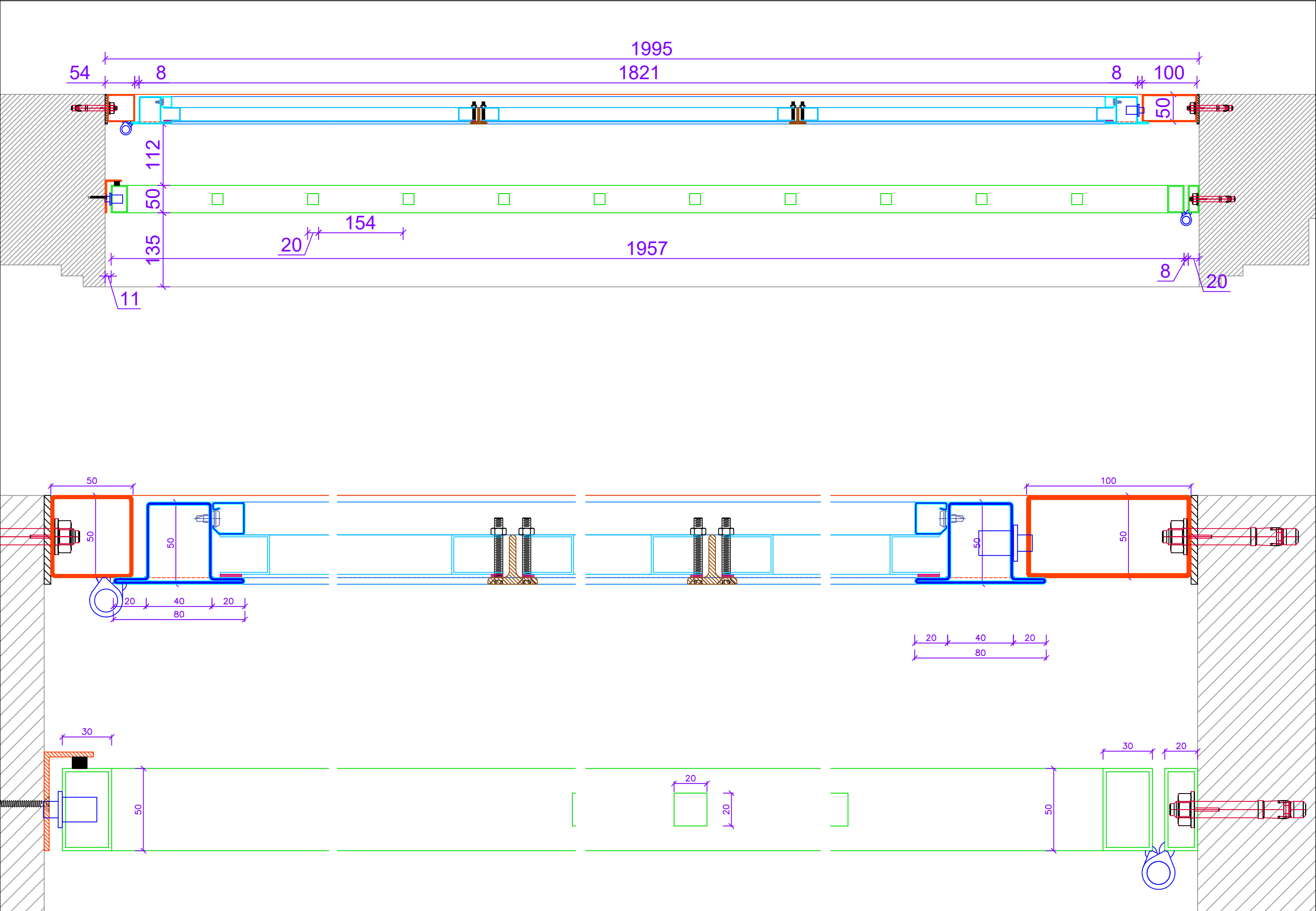
133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

IMPORTANT :

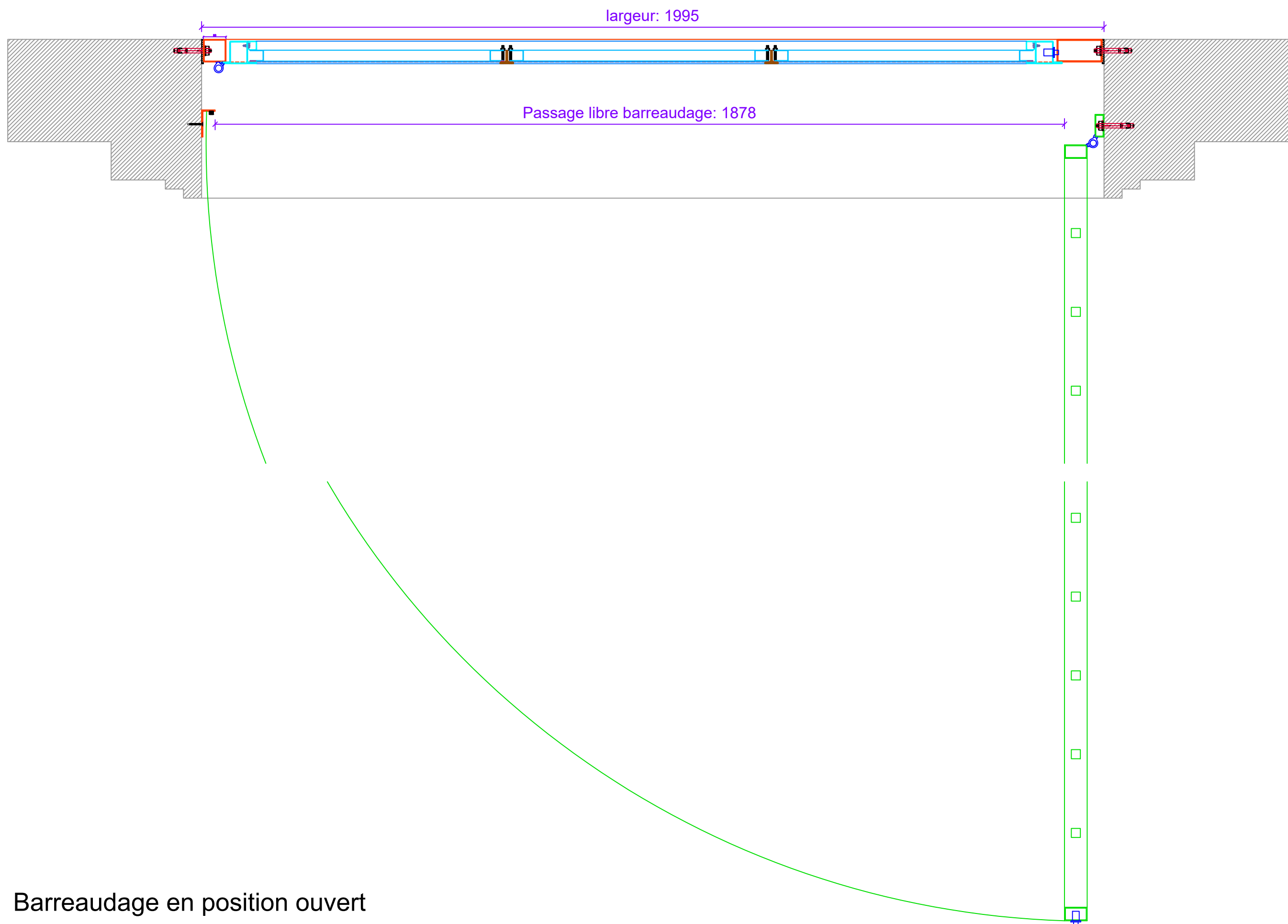
3	14/01/22	Ajustement des dimensions
2	08/12/21	Modification sens ouverture de l'ouvrant des grilles de ventilation
1	06/12/21	Modification suite aux observations
0	21/10/21	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
J.COEOVET	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
21/10/21	Projet	

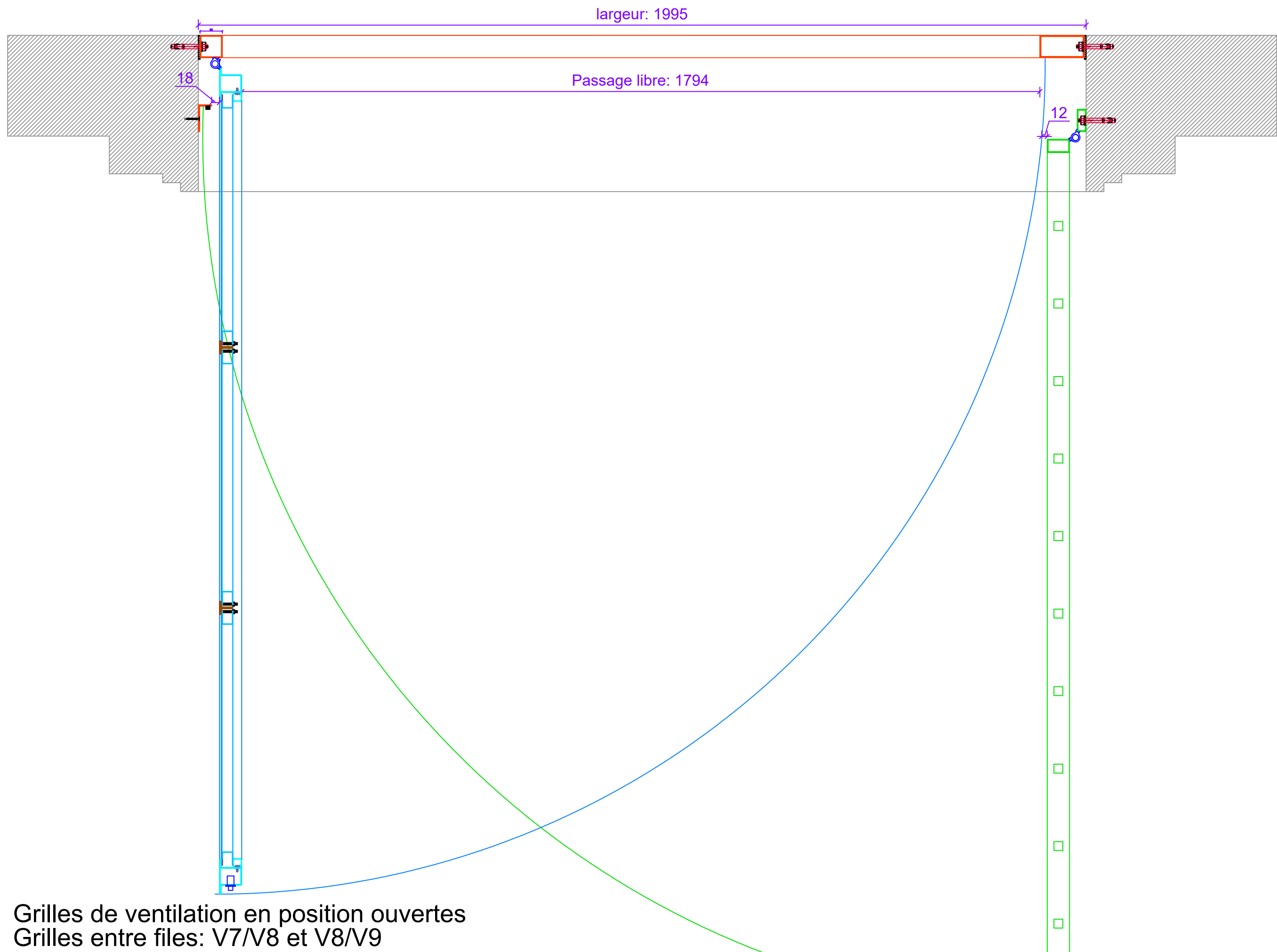
4150











## **3.2**

### **PORTE + GRILLE GARAGE**

- DOE -

RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro  
75016 PARIS**

## PLAN DE DETAIL

**Grille à ventelles + porte local poubelles**



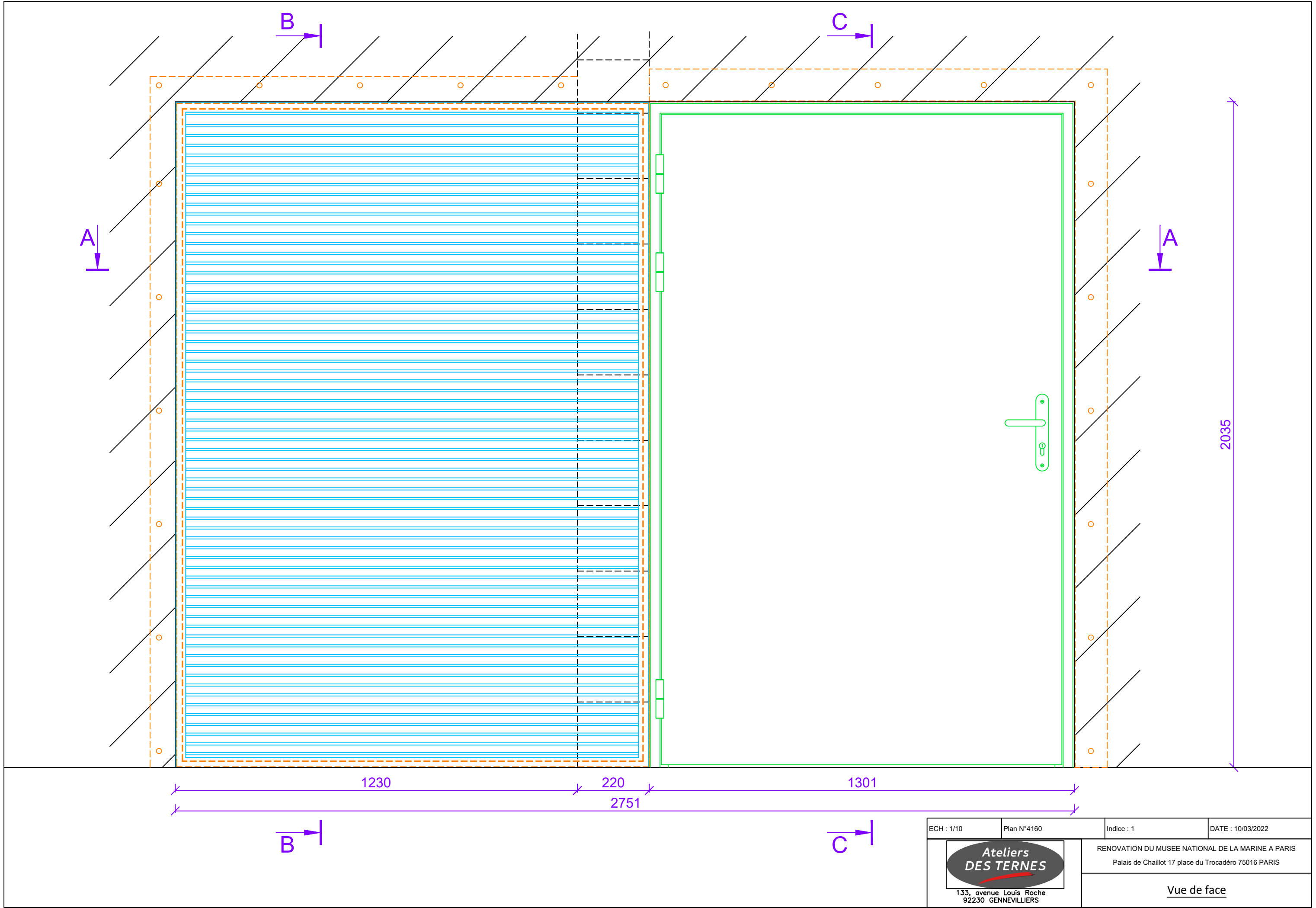
**ATELIERS DES TERNES**

133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

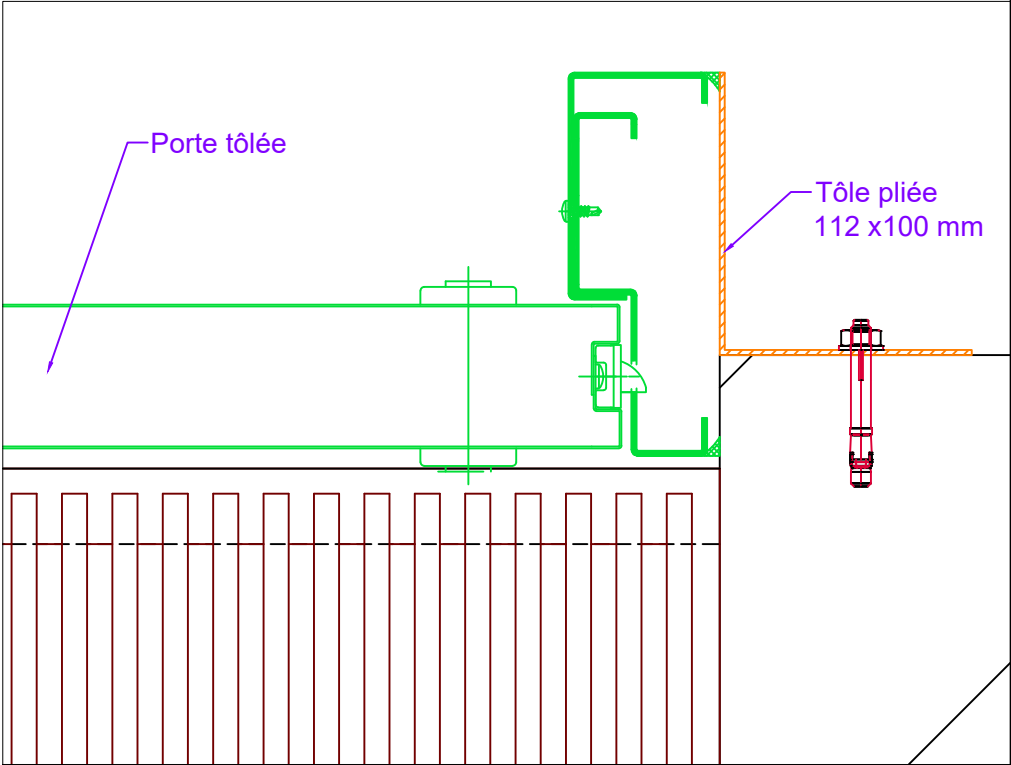
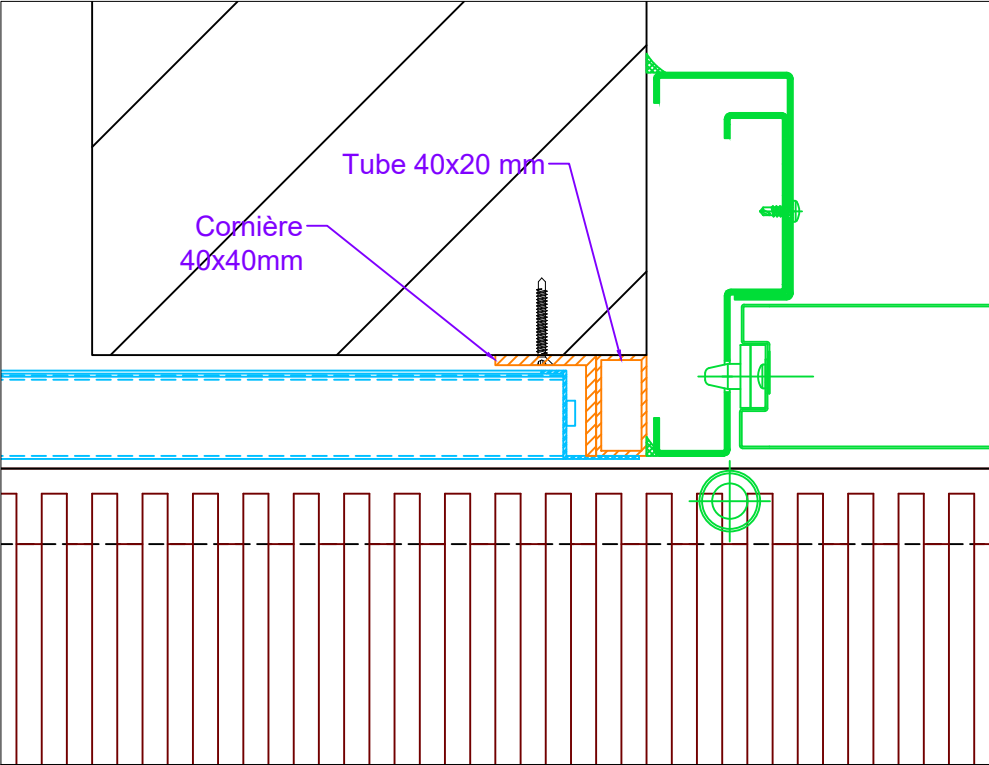
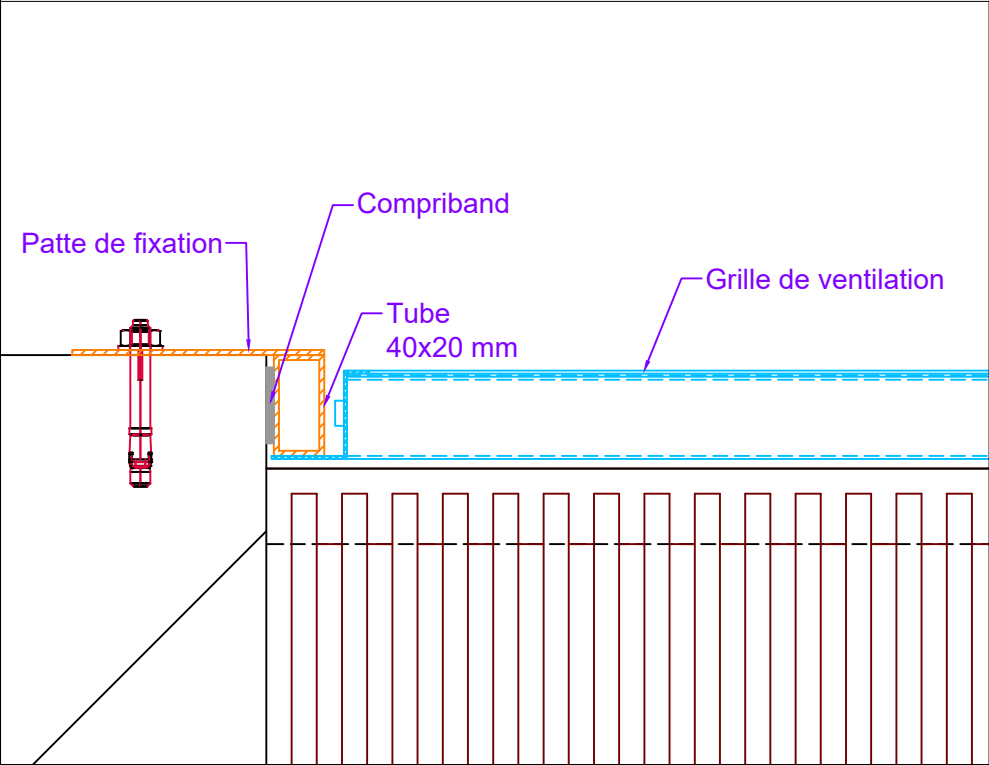
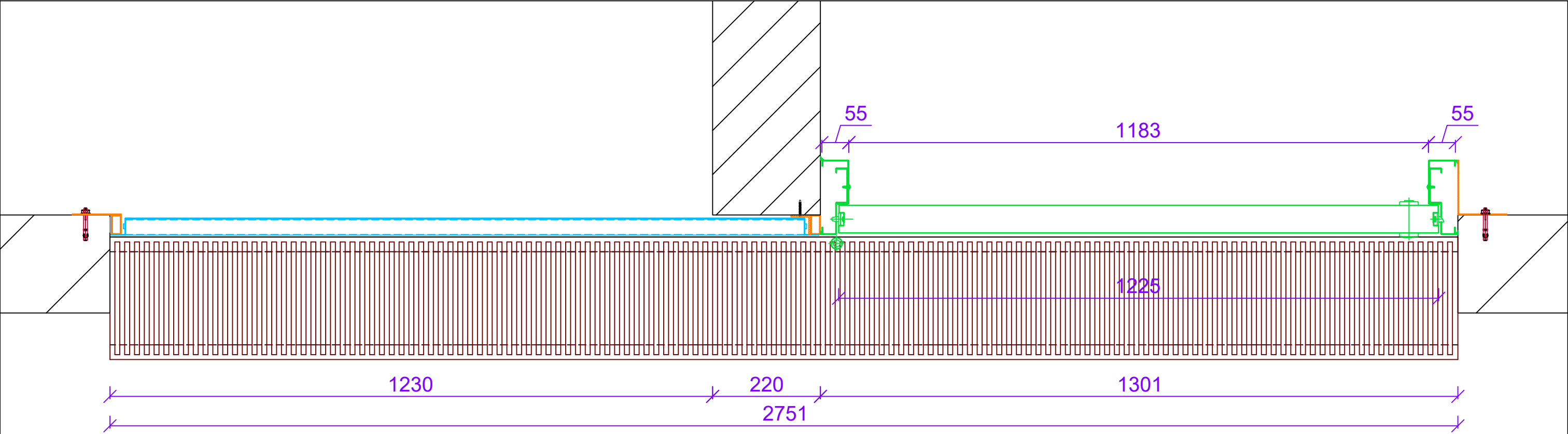
IMPORTANT :

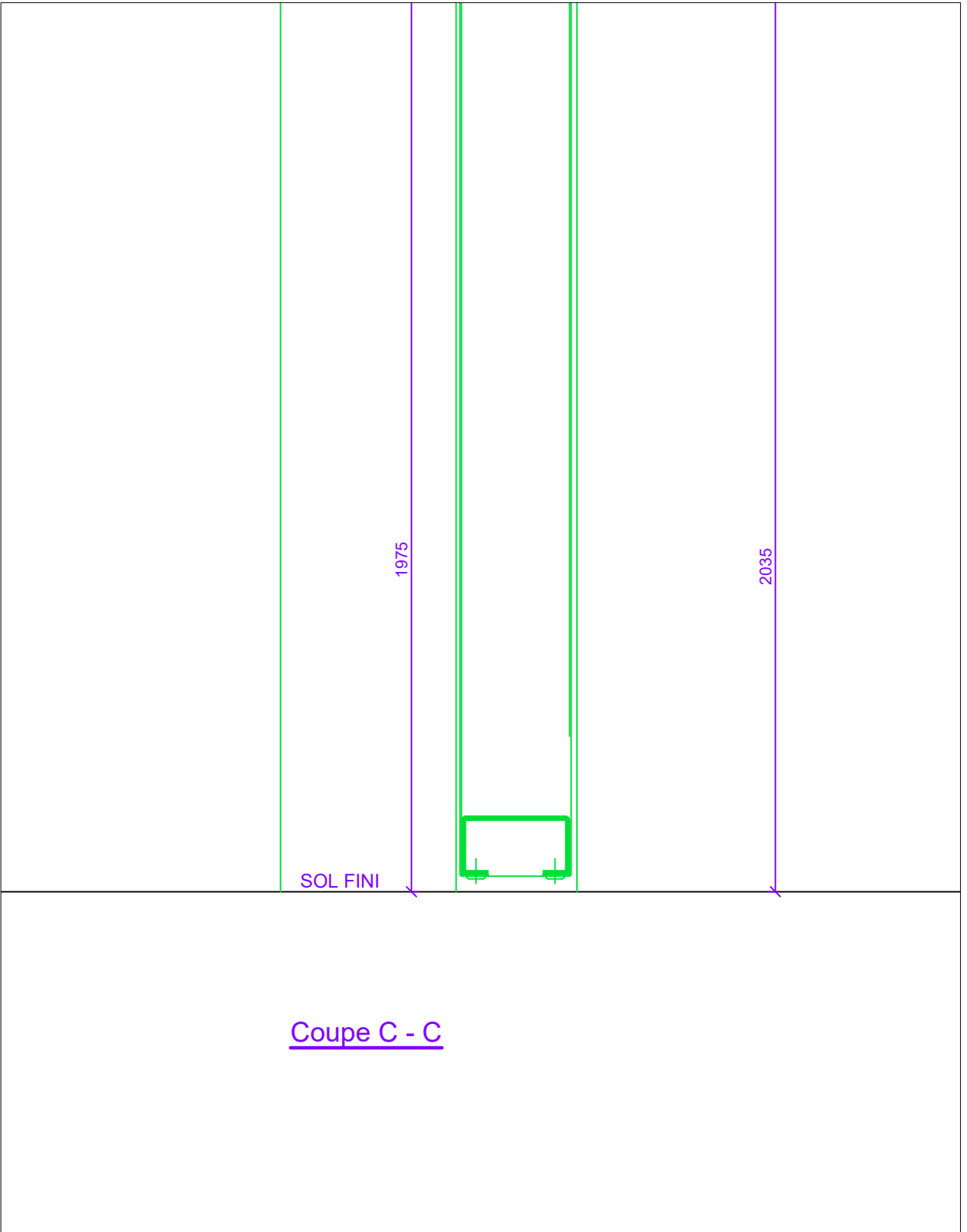
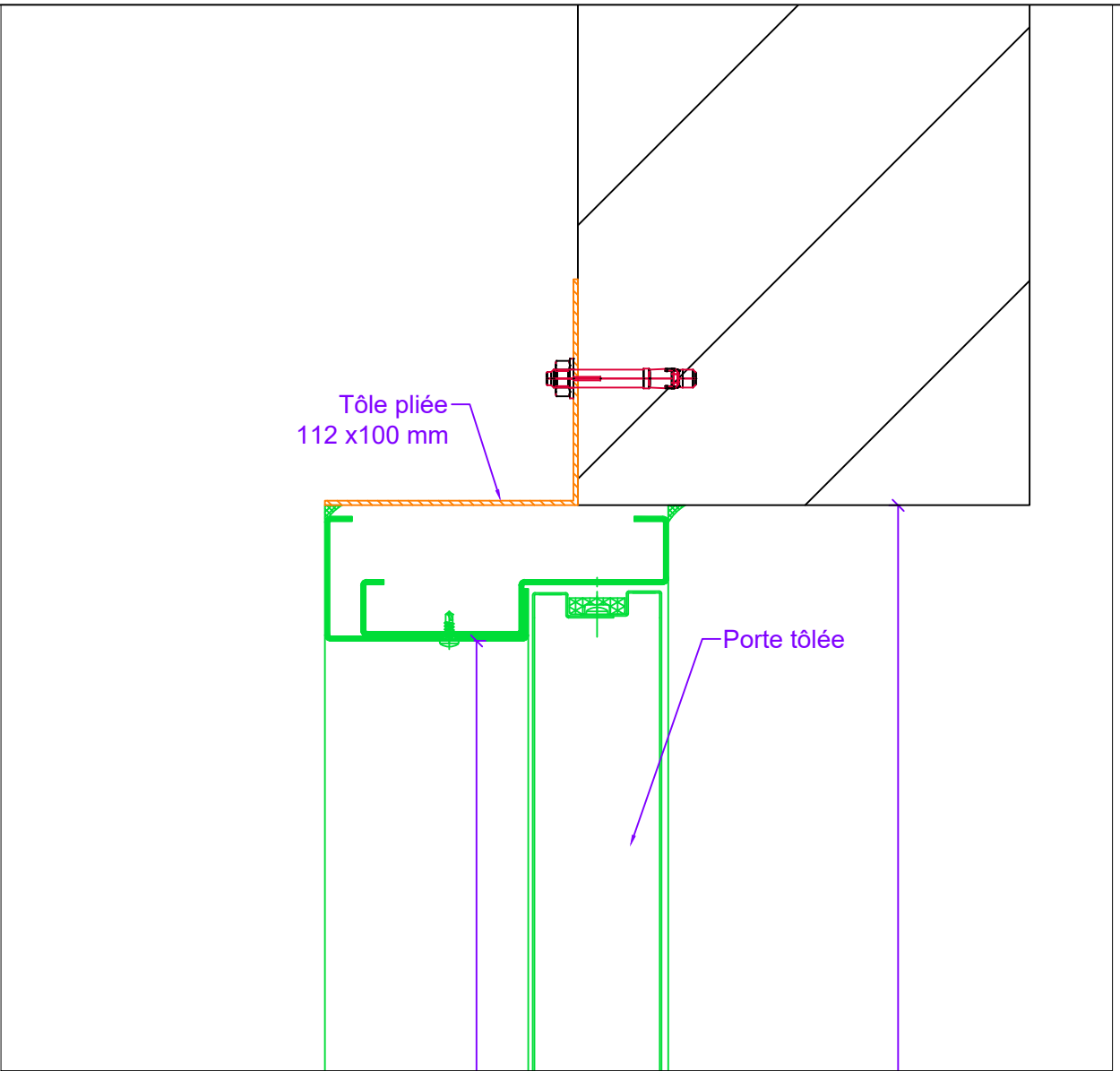
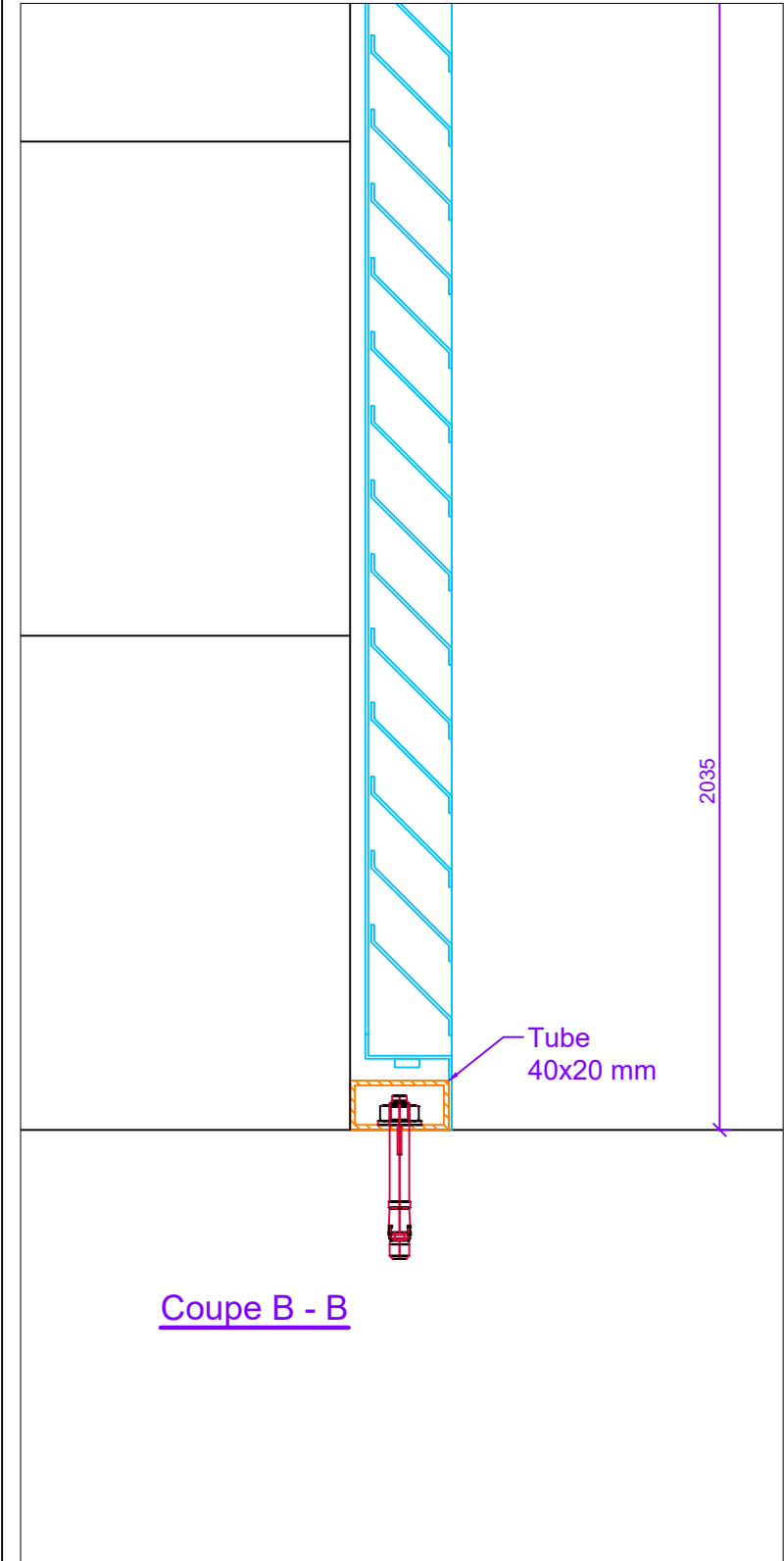
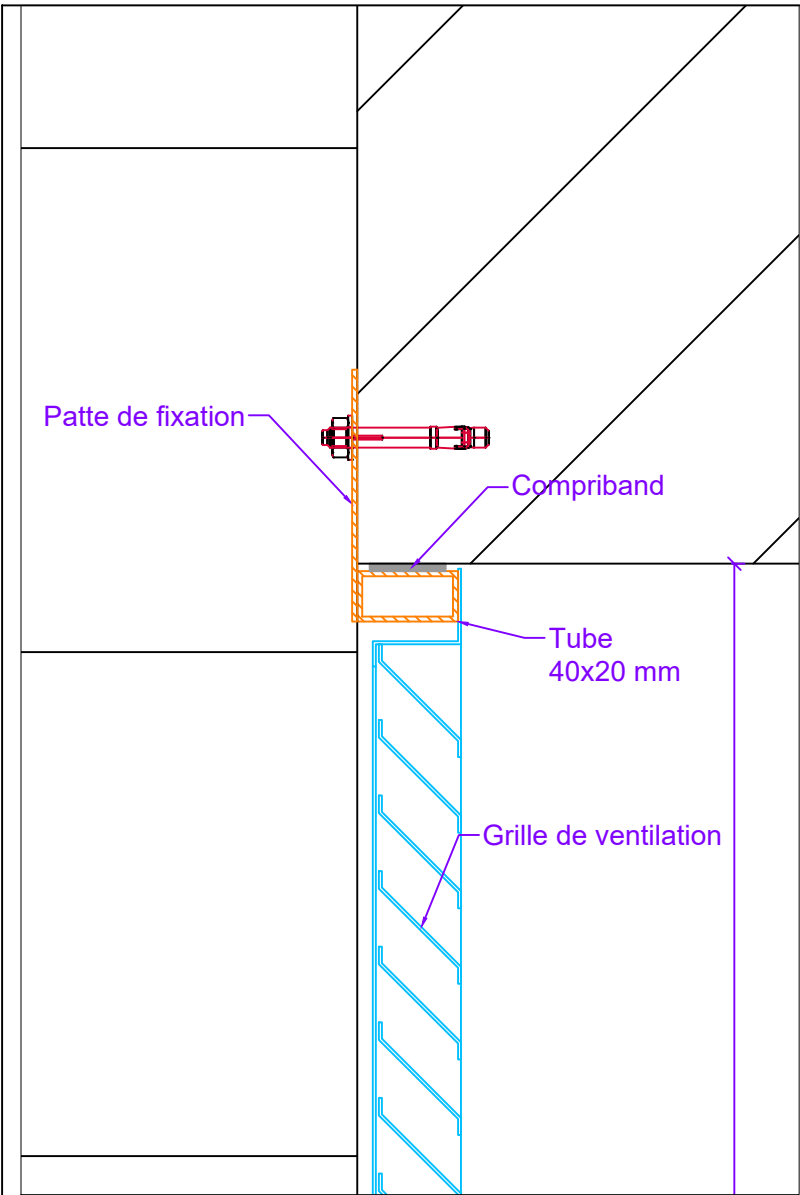
1	10/03/22	Modification largeur porte
0	16/12/21	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
J.COEOVET	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
16/12/21	Projet	

4160









### **3.3**

## **GRILLE ESCALIER DE SECOURS**

- DOE -

RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro  
75016 PARIS**

## PLAN DE DETAIL

Création issue de secours



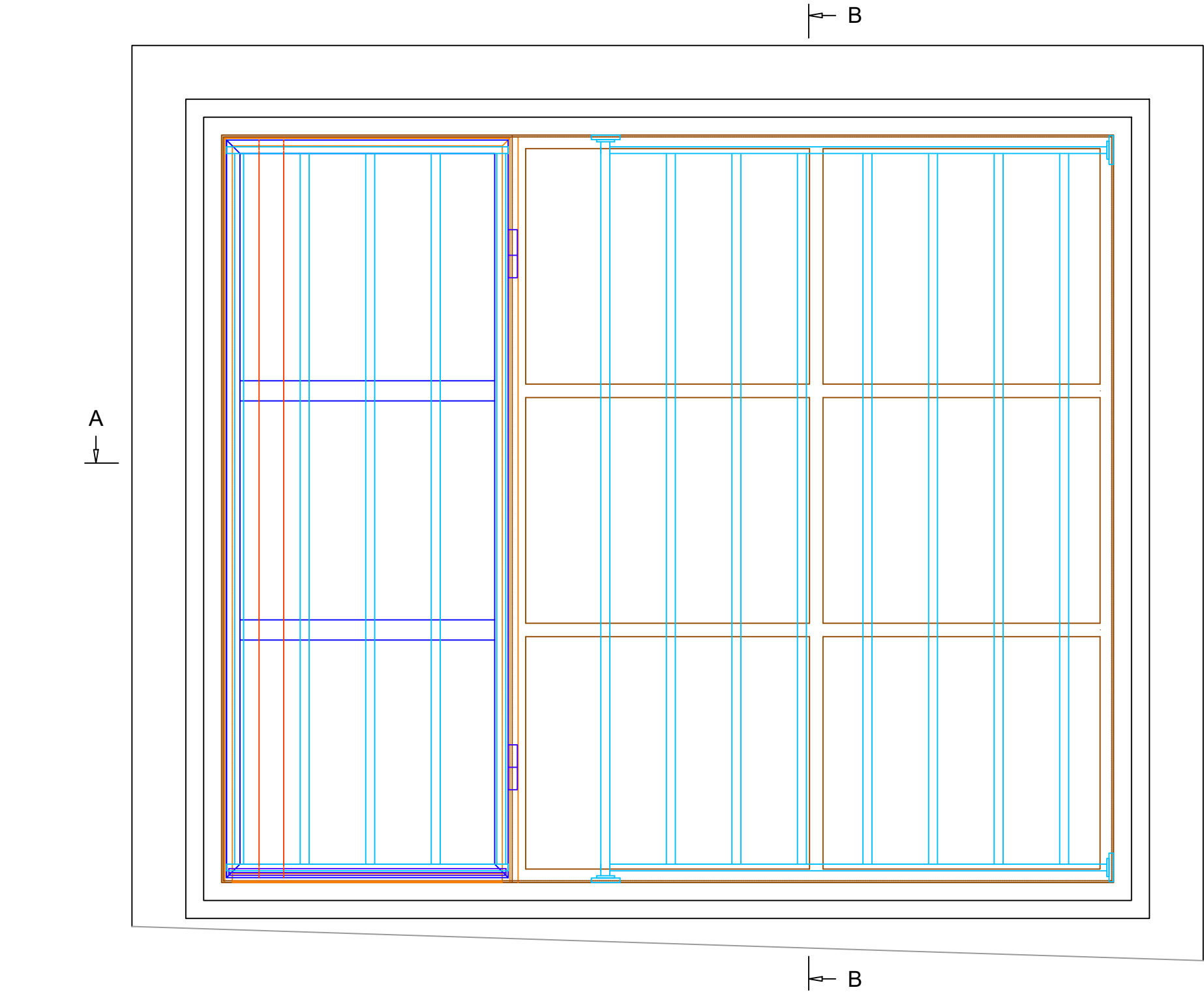
**ATELIERS DES TERNES**

133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

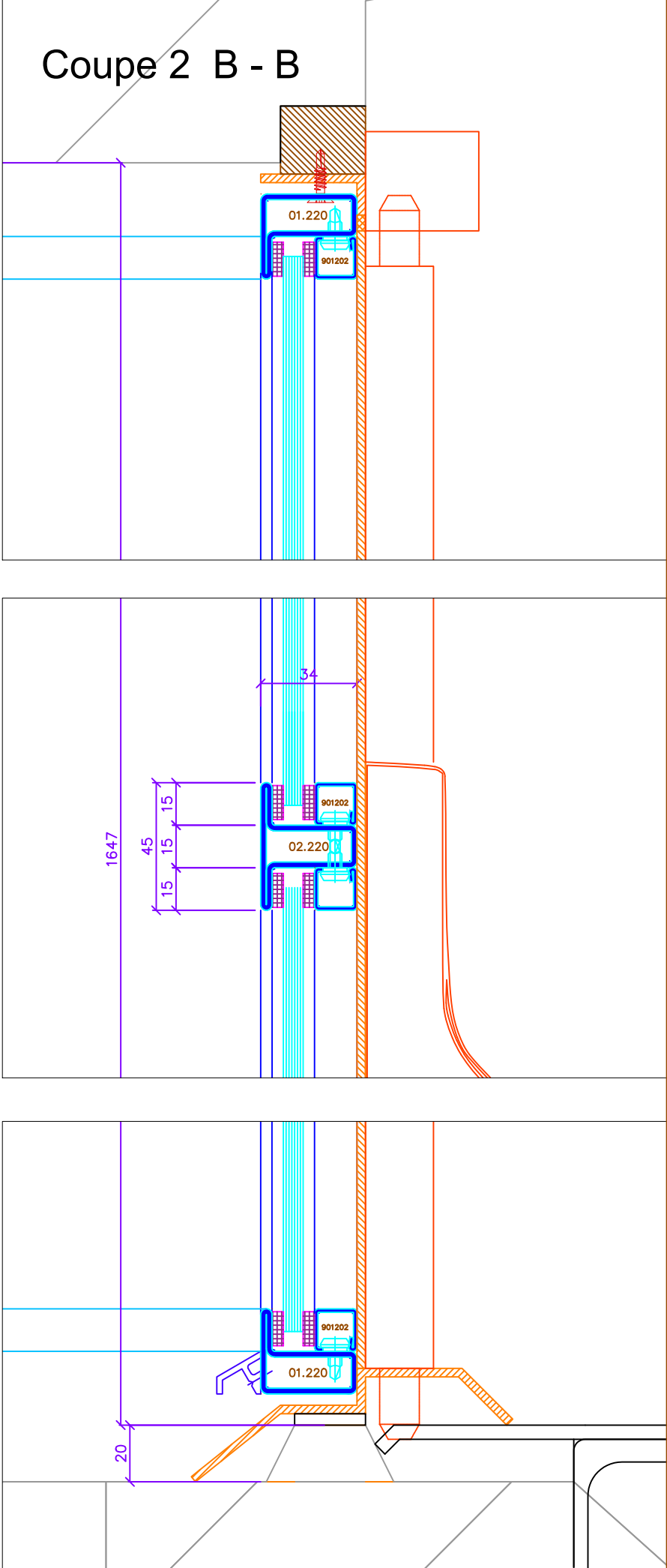
IMPORTANT :

1	14/01/22	Modification des dimensions
0	19/10/21	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
J.COEOVET	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
19/10/21	Projet	

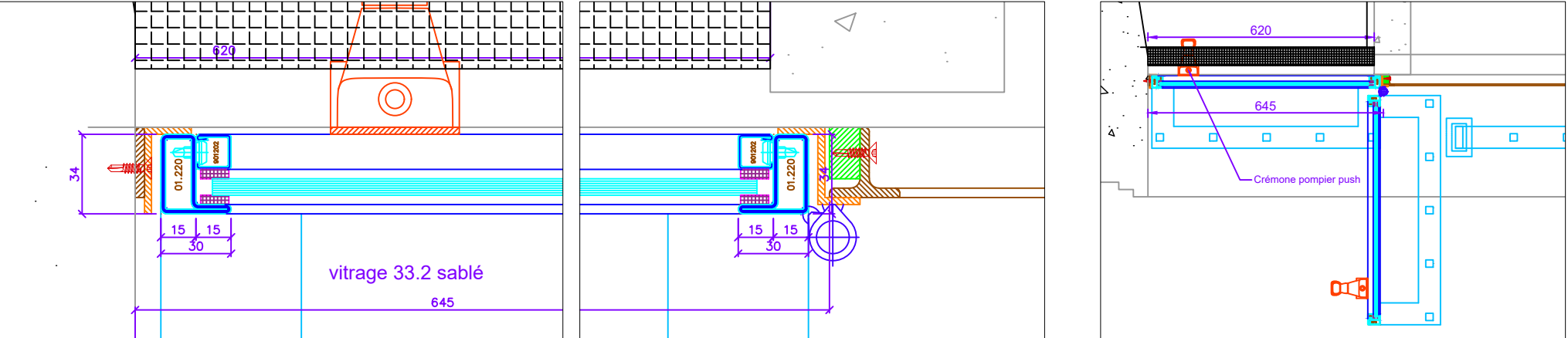
4140



Coupe 2 B - B



Coupe 1 A - A





# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro  
75016 PARIS**

INTITULE DU DOCUMENT:

**Note de calcul peinture intumescente R90 -  
Pylone d'ascenseur TP3 -**



**ATELIERS DES TERNES**

133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

IMPORTANT :

0	20/12/2021	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	4411
N.SID ALI	N.BELLON	
1ère émission	Phase	
20/12/2021	Projet	

## Sommaire

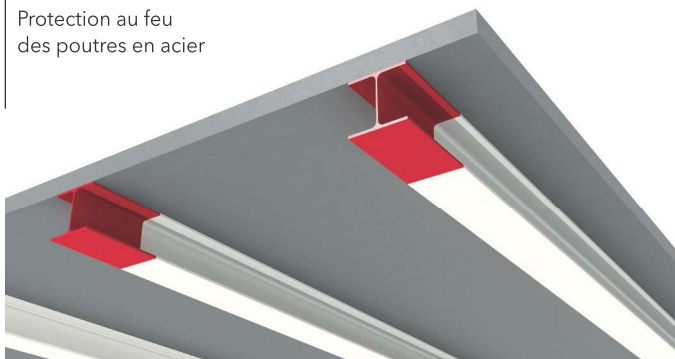
1- Présentation du produit PROMAPAIN SC3 .....	2
2- Méthodologie de mise en oeuvre .....	4
3- Calcul du facteur de massivité des profils .....	6
4- Épaisseur de peinture intumescente par type de profil .....	9
Annexe 1 : ETE 20-1258 Promapaint SC3.....	14

## 1- Présentation du produit PROMAPAIN SC3

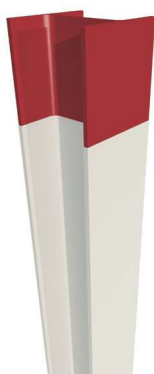
Les peintures intumescentes sont à base aqueuse et peuvent être appliquées par projection, à la brosse ou au rouleau. Les peintures intumescentes réagissent aux températures avoisinant les 300 °C en s'expansant d'environ 25 fois leur épaisseur appliquée. Les peintures intumescentes ont pour effet de retarder l'échauffement des structures en acier, et donc de prolonger la tenue au feu d'un bâtiment. La mise en œuvre des peintures intumescentes est détaillée dans le NF DTU 59.5 (2013).

Les performances techniques de la peinture intumescence PROMAPAIN SC3 sont détaillées dans la fiche technique suivante :

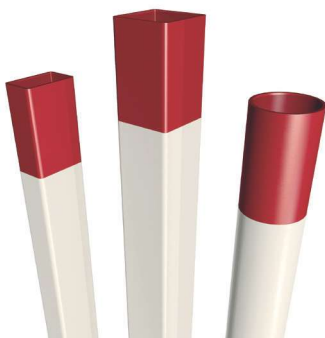
Protection au feu  
des poutres en acier



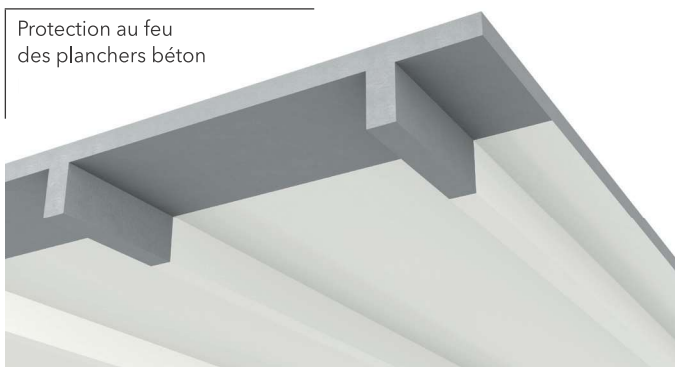
Protection au feu  
des poteaux en acier



Protection au feu  
des poteaux en acier  
"profils tubulaires"



Protection au feu  
des planchers béton



Protection au feu des planchers béton  
Système mixte avec  
PROMATECT®-H



### Domaine d'application

Protection incendie



### Description

PROMAPAINT®-SC3 est une peinture intumescente à base aqueuse.

### Applications

- Planchers et structures béton
- Structures en acier (dont éléments creux tubulaires)
- En intérieur (Z2)
- En intérieur avec humidité élevée (Z1) - avec peinture de finition
- En extérieur sous abri (Y) - avec peinture de finition
- En extérieur (X) - sur demande

### Propriétés et performances

Couleur blanche

Application aisée

### Mise en œuvre

Dans tous les cas, se reporter au P-V. ou ETA de référence ainsi qu'à la fiche de données de sécurité (FDS).

Peinture anticorrosion selon ETA.

Peinture de finition éventuelle selon ETA.

DTU 59.5

### Conditionnement et stockage

Conservation : 18 mois maximum à compter de la date de fabrication en emballage non ouvert

Conditions de stockage : protéger du gel et de la chaleur

Conditionnement : fût de 25 kg

Palettisation : 36 fûts par palette soit 900 kg

Élimination des déchets : ne pas déverser dans les égouts, les cours d'eau ou le sol (Pour toute autre information, fiche de données de sécurité sur demande).

### Caractéristiques

Couleur	Blanche
Masse volumique	1,35 g/cm <sup>3</sup> ± 0,20 g/cm <sup>3</sup>
Volume solide	71 % ± 3*
Viscosité	35 Pa.s à 20 °C
Consommation	1,9 kg/m <sup>2</sup> (pour 1 000 µm DFT)*
Temps de séchage	8 heures à 25 °C et 50 % HR (pour 750 µm WFT)*
Température d'application	entre 5 °C et 40 °C

L'information donnée dans ce document technique est basée sur des essais actuels et est supposée spécifique au produit. Aucune garantie de résultats n'est cependant implicite, les conditions d'utilisation restant hors de notre contrôle.

\* DFT/WFT (Dry Film Thickness/Wet Film Thickness - Film sec/Film humide)

Exemple : 1 000 µm DFT = 0,71 x 1 410 µm WFT

## 2- Méthodologie de mise en œuvre



### Conseils de mise en œuvre

#### Présentation des peintures intumescentes

Les peintures intumescentes sont à base aqueuse et peuvent être appliquées par projection, à la brosse ou au rouleau.

Les peintures intumescentes réagissent aux températures avoisinant les 300 °C en s'expansant d'environ 25 fois leur épaisseur appliquée.

Les peintures intumescentes ont pour effet de retarder l'échauffement des structures en acier, et donc de prolonger la tenue au feu d'un bâtiment. La mise en œuvre des peintures intumescentes est détaillée dans le NF DTU 59.5 (2013).

#### Mise en œuvre des peintures intumescentes

Les peintures intumescentes peuvent être appliquées par couches successives espacées de un à plusieurs jours de séchage et d'épaisseur de film humide pouvant aller jusqu'à 900 µm. Elles sont appliquées indifféremment à la brosse ou au pistolet Airless. La mise en œuvre du système de protection nécessite un soin et une propreté des instruments d'application impeccables.

La température ambiante ainsi que la température du support doivent être comprises entre 5 et 40 °C lors de l'application.

#### Application sur structure acier

La protection de profilés en acier par peinture intumescence consiste à mettre en œuvre un système composé de deux ou trois types de peintures :

- Une peinture anticorrosion (cf. tableau A ci-dessous)
- Une peinture intumescence
- Une peinture de finition (facultative au sens de la protection incendie) - (cf. tableau B ci-dessous).

Une préparation de surface soignée (dépolissage) est requise. Les structures acier doivent être débarrassées de toute trace de calamine et d'oxydation par sablage ou grenaillage de degré Sa 2.5. Les éventuelles traces de matières grasses seront éliminées par un solvant avant toute application.

Pour les supports ayant déjà été traités par un produit anticorrosion, il est important d'en connaître la nature afin de vérifier la compatibilité avec le revêtement intumescent. Elles peuvent être également appliquées sur des structures préalablement galvanisées.

Tableau A

Types	PROMAPAINT®-SC3	PROMAPAINT®-SC4
Famille de primaires anti-corrosion validés		
Alkyde	Oui	Oui
Époxy	Oui	Oui
Époxy riche en zinc	Oui	Oui
Silicate de zinc	Oui	Oui
Acrylique	Non	Oui
Autres primaires		
Zinga + Zingaceram (voilage + recouvrement complet) Primaire riche en zinc + peinture époxy Zingametall	Non	Oui
Zinga + Zingaceram (voilage) Primaire riche en zinc + peinture époxy Zingametall	Non	Oui
Autres		
Support galvanisé	Sur demande	Oui avec primaire TY-ROX®*

Tableau B

Types d'exposition	PROMAPAINT®-SC3	PROMAPAINT®-SC4
Conditions d'exposition et peintures associées		
Z2	Sans finition nécessaire	Sans finition nécessaire
Z1	Sur demande	LATEXOR/Polystria V01 (Maestria) Promat TOPCOAT
Y	Sur demande	LATEXOR/Polystria V01 (Maestria) Promat TOPCOAT
X	Sur demande	Sur demande

#### Application sur structure béton

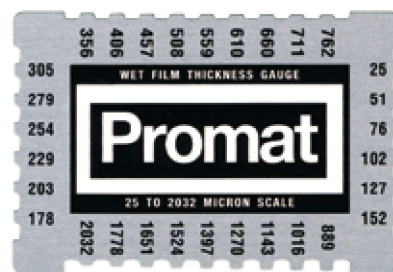
La protection est réalisée directement sur support sain et dépoussiéré, sans primaire. Les supports doivent être bruts de décoffrage et coulés avec des décoffrants de type huile minérale ou émulsion.

#### Contrôle de l'épaisseur pendant l'application

Pour s'assurer que l'épaisseur correcte est appliquée, des contrôles fréquents devront être effectués en utilisant une jauge d'épaisseur de film humide.

#### Contrôle de l'épaisseur finale

Il est nécessaire de mesurer l'épaisseur du film sec aussitôt que le revêtement est suffisamment dur pour permettre une lecture sans entailler la surface. Il faut ensuite s'assurer que l'épaisseur du primaire est déduite de la lecture d'épaisseur finale.



### 3- Calcul du facteur de massivité des profils

## Facteur de massivité $A_m/V$ ou $A_p/V$ [ $m^{-1}$ ]

Facteur utilisé en calcul de résistance au feu suivant l'EN 1993-1-2:2005

### Résistance au feu des éléments structurels en acier

La résistance au feu est définie comme l'aptitude d'un élément d'un ouvrage à conserver pendant une durée déterminée sa capacité portante en cas d'incendie.

Lors d'un incendie, les éléments en acier vont s'échauffer et perdre progressivement leurs performances mécaniques (limite d'élasticité et module d'élasticité). Pour connaître la durée de résistance au feu d'un élément de construction, il faut donc déterminer la vitesse d'échauffement de cet élément qui est fonction:

- de la surface de l'élément exposé au feu;
- de l'inertie thermique de cet élément (qui dépend du volume d'acier à chauffer).

En combinant ces deux paramètres, on trouve un 'facteur de massivité' (exprimé en  $m^{-1}$ ) qui est le rapport entre la surface de l'élément exposé au feu ( $A_m$ , en  $m^2$ ) et son volume ( $V$ , en  $m^3$ ). Pour les profilés non protégés: ce facteur est utilisé pour calculer l'échauffement du profilé (en appliquant la formule 4.25 de l'EN 1993-1-2). Pour les profilés protégés: ce facteur est utilisé pour déterminer l'épaisseur de protection au feu, en suivant les tableaux ou graphiques repris dans le rapport de classement du système de protection.

Les facteurs de massivité repris dans le tableau ci-après sont évalués en appliquant les règles suivantes (conformes à l'EN1993-1-2):

- Profilés non protégés: la surface exposée prise en compte vaut 0,9 fois le périmètre du parallélogramme circonscrit au profilé.
- Profilés protégés suivant leur contour (par enduit projeté, peinture intumescente, ...): la surface exposée est égale à la surface développée du profilé.
- Profilés protégés par plaques: la surface exposée est égale à la surface du parallélogramme circonscrit au profilé.

#### Symboles:

$A_m$  est la surface d'un élément par unité de longueur [ $m^2/m$ ].

$A_p$  est la surface concernée du matériau de protection contre le feu par unité de longueur d'élément [ $m^2/m$ ].

$V$  est le volume de l'élément par unité de longueur [ $m^3/m$ ].

$A_m/V$  est le facteur de massivité pour les éléments en acier non protégés [ $m^{-1}$ ].

$A_p/V$  est le facteur de massivité pour les éléments en acier protégés par un matériau de protection contre le feu [ $m^{-1}$ ].

$k_{sh}$  est le facteur de correction pour l'effet d'ombre.

### Facteurs de massivité des profils du pylône d'ascenseur TP3 :

Type profile	Dimensions (mm)	Type	Faces à traiter	Surface (m <sup>2</sup> /m)	Volume (m <sup>3</sup> /m)	Facteur de massivité (m <sup>-1</sup> )
Tube carré	100 x 5	Creux	4	0,392	1,90E-03	206
Tube rectangulaire	<b>120x60x6</b> <del>120 x 60 x 5</del>	Creux	4	0,350	<b>2,00E-03</b> <del>1,70E-03</del>	<b>175</b> <del>206</del>
Profile L	60 x 80 x 7	Plein	4	0,200	9,29E-04	215
UPN	300	Plein	4	0,953	5,88E-03	162

#### 4- Épaisseur de peinture intumescente par type de profil

Les épaisseurs de la peinture intumescente sont calculées en fonction du facteur de massivité ainsi que de la durée de résistance au feu demandée. Les tableaux suivants sont extraits de l'ETE 20-1258 Promapaint SC3 pour une résistance au feu de 1h30 (l'intégralité du document est en annexe 1)



Tableau 5 : Profilés de poutre I/H 90 minutes

Facteur de massiveté jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de												
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	520 °C	550 °C	570 °C	600 °C	620 °C	650 °C	700 °C	750 °C	
66	2,983	2,473	1,949	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
70	3,091	2,570	2,032	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
75	3,219	2,685	2,131	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
80	3,341	2,796	2,227	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
85	3,458	2,902	2,319	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
90	3,570	3,004	2,408	1,890	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
95	3,677	3,102	2,493	1,964	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
100	3,780	3,197	2,576	2,036	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
105	3,878	3,288	2,656	2,105	1,894	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
110	3,973	3,375	2,733	2,173	1,957	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
115	4,064	3,459	2,808	2,238	2,018	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
120	4,151	3,541	2,880	2,301	2,077	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
125	4,235	3,619	2,949	2,363	2,135	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
130	4,316	3,695	3,017	2,422	2,191	1,856	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
135	4,394	3,768	3,082	2,480	2,246	1,905	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
140	4,470	3,839	3,146	2,536	2,299	1,953	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
145	4,542	3,907	3,207	2,591	2,351	2,000	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
150	4,612	3,973	3,267	2,644	2,401	2,046	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
155	4,680	4,038	3,325	2,696	2,450	2,091	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
160	4,746	4,100	3,381	2,746	2,498	2,134	1,883	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
165	4,809	4,160	3,436	2,795	2,544	2,177	1,923	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
170	4,871	4,218	3,489	2,843	2,590	2,218	1,961	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
175	4,930	4,275	3,541	2,889	2,634	2,259	1,999	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
180	4,988	4,330	3,591	2,935	2,677	2,298	2,036	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
185	5,043	4,384	3,640	2,979	2,719	2,337	2,072	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
190	5,097	4,436	3,687	3,022	2,760	2,375	2,107	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
195	5,150	4,486	3,734	3,064	2,800	2,411	2,141	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	
200	5,201	4,535	3,779	3,105	2,839	2,447	2,175	1,846	1,845	1,845	1,845	1,845	
205	5,250	4,583	3,823	3,145	2,877	2,483	2,208	1,877	1,845	1,845	1,845	1,845	
210	5,299	4,629	3,866	3,184	2,915	2,517	2,240	1,906	1,845	1,845	1,845	1,845	
215	5,345	4,675	3,907	3,222	2,951	2,551	2,271	1,935	1,845	1,845	1,845	1,845	
220	5,391	4,719	3,948	3,260	2,987	2,584	2,302	1,965	1,845	1,845	1,845	1,845	
225	5,435	4,762	3,988	3,296	3,022	2,616	2,332	1,995	1,845	1,845	1,845	1,845	
230	5,478	4,803	4,027	3,332	3,056	2,648	2,362	2,025	1,845	1,845	1,845	1,845	
235	5,520	4,844	4,065	3,367	3,089	2,679	2,391	2,046	1,845	1,845	1,845	1,845	
240	5,561	4,884	4,101	3,401	3,122	2,709	2,421	2,072	1,845	1,845	1,845	1,845	
245	5,600	4,923	4,138	3,434	3,154	2,739	2,451	2,098	1,845	1,845	1,845	1,845	
250	5,639	4,961	4,173	3,466	3,185	2,768	2,479	2,123	1,845	1,845	1,845	1,845	
255	5,677	4,997	4,207	3,498	3,216	2,796	2,502	2,148	1,845	1,845	1,845	1,845	
260	5,713	5,033	4,241	3,530	3,246	2,824	2,528	2,172	1,863	1,845	1,845	1,845	
265	5,749	5,069	4,274	3,560	3,275	2,852	2,554	2,196	1,885	1,845	1,845	1,845	
270	5,784	5,103	4,306	3,590	3,304	2,879	2,579	2,220	1,906	1,845	1,845	1,845	
275	5,818	5,137	4,338	3,619	3,332	2,905	2,604	2,243	1,927	1,845	1,845	1,845	
280	5,852	5,169	4,369	3,648	3,360	2,931	2,628	2,266	1,948	1,845	1,845	1,845	
285	5,884	5,202	4,399	3,676	3,387	2,956	2,652	2,288	1,968	1,845	1,845	1,845	
290	5,916	5,233	4,428	3,704	3,414	2,981	2,675	2,310	1,988	1,845	1,845	1,845	
295	5,947	5,264	4,457	3,731	3,440	3,006	2,699	2,331	2,008	1,845	1,845	1,845	
300	5,978	5,294	4,486	3,757	3,465	3,030	2,721	2,352	2,027	1,845	1,845	1,845	
305	6,007	5,323	4,514	3,783	3,490	3,053	2,743	2,373	2,046	1,845	1,845	1,845	
310	6,036	5,352	4,541	3,809	3,515	3,076	2,765	2,394	2,065	1,845	1,845	1,845	
315	6,065	5,380	4,567	3,834	3,539	3,099	2,787	2,414	2,083	1,845	1,845	1,845	
320	6,093	5,408	4,594	3,859	3,563	3,121	2,808	2,434	2,102	1,845	1,845	1,845	
325	6,120	5,435	4,619	3,883	3,586	3,143	2,829	2,453	2,119	1,845	1,845	1,845	
330	6,146	5,461	4,644	3,906	3,609	3,165	2,849	2,472	2,137	1,845	1,845	1,845	
335	6,172	5,487	4,669	3,930	3,632	3,186	2,869	2,491	2,154	1,845	1,845	1,845	
340	6,198	5,512	4,693	3,952	3,654	3,207	2,889	2,510	2,171	1,845	1,845	1,845	
342	6,207	5,521	4,702	3,960	3,661	3,214	2,896	2,516	2,177	1,845	1,845	1,845	

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Tableau 17 : Profils de poteaux creux 90 minutes

Facteur de massivité jusqu'à m <sup>1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
46	2,369	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
50	2,709	2,094	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
55	3,086	2,434	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
60	3,434	2,753	2,215	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
65	3,757	3,052	2,489	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
70	4,057	3,333	2,750	2,172	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
75	4,337	3,599	2,997	2,397	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
80	4,599	3,849	3,233	2,612	2,092	1,989	1,989	1,989	1,989
85	4,844	4,087	3,458	2,819	2,280	1,989	1,989	1,989	1,989
90	5,075	4,311	3,673	3,017	2,462	2,021	1,989	1,989	1,989
95	5,291	4,524	3,878	3,208	2,637	2,183	1,989	1,989	1,989
100	5,495	4,727	4,075	3,392	2,807	2,340	1,989	1,989	1,989
105	5,688	4,919	4,263	3,569	2,971	2,492	1,989	1,989	1,989
110	5,870	5,103	4,443	3,739	3,130	2,641	2,059	1,989	1,989
115	6,043	5,278	4,615	3,903	3,284	2,785	2,188	1,989	1,989
120	6,206	5,445	4,781	4,062	3,434	2,925	2,314	1,989	1,989
125	6,362	5,604	4,941	4,215	3,578	3,061	2,437	1,989	1,989
130	6,509	5,757	5,094	4,362	3,719	3,194	2,557	2,002	1,989
135	-	5,903	5,241	4,505	3,855	3,323	2,671	2,108	1,989
140	-	6,043	5,383	4,643	3,987	3,449	2,789	2,211	1,989
145	-	6,177	5,520	4,777	4,115	3,572	2,901	2,312	1,989
150	-	6,306	5,652	4,906	4,240	3,692	3,010	2,411	1,989
155	-	6,430	5,779	5,031	4,361	3,808	3,117	2,508	1,989
160	-	-	5,902	5,153	4,479	3,922	3,222	2,603	1,989
165	-	-	6,021	5,270	4,593	4,033	3,324	2,696	1,989
170	-	-	6,135	5,384	4,705	4,141	3,424	2,788	2,029
175	-	-	6,246	5,495	4,813	4,247	3,523	2,877	2,107
180	-	-	6,354	5,603	4,919	4,350	3,618	2,966	2,183
185	-	-	6,458	5,707	5,022	4,451	3,712	3,052	2,257
190	-	-	-	5,809	5,122	4,550	3,805	3,137	2,331
195	-	-	-	5,908	5,220	4,646	3,895	3,220	2,403
200	-	-	-	6,004	5,316	4,740	3,983	3,302	2,474
205	-	-	-	6,097	5,409	4,832	4,070	3,383	2,544
210	-	-	-	6,188	5,499	4,922	4,155	3,461	2,613
215	-	-	-	6,276	5,588	5,010	4,238	3,539	2,681
220	-	-	-	6,362	5,675	5,096	4,319	3,615	2,748
225	-	-	-	6,446	5,759	5,180	4,399	3,690	2,814
230	-	-	-	6,528	5,841	5,263	4,478	3,764	2,879
235	-	-	-	-	5,922	5,344	4,555	3,836	2,942
240	-	-	-	-	6,001	5,423	4,631	3,907	3,005
245	-	-	-	-	6,078	5,501	4,705	3,977	3,067
250	-	-	-	-	6,153	5,577	4,778	4,046	3,128
255	-	-	-	-	6,227	5,651	4,849	4,114	3,188
260	-	-	-	-	6,299	5,724	4,919	4,180	3,247
265	-	-	-	-	6,370	5,796	4,988	4,246	3,306
270	-	-	-	-	6,439	5,866	5,056	4,310	3,363
275	-	-	-	-	6,506	5,934	5,123	4,374	3,420
280	-	-	-	-	-	6,002	5,188	4,436	3,476
285	-	-	-	-	-	6,068	5,252	4,498	3,531
290	-	-	-	-	-	6,133	5,315	4,558	3,585
295	-	-	-	-	-	6,197	5,378	4,618	3,639
300	-	-	-	-	-	6,260	5,439	4,676	3,692
305	-	-	-	-	-	6,321	5,499	4,734	3,744
310	-	-	-	-	-	6,382	5,558	4,791	3,795
315	-	-	-	-	-	6,441	5,616	4,847	3,846
320	-	-	-	-	-	6,499	5,673	4,902	3,896
325	-	-	-	-	-	-	5,729	4,957	3,945
330	-	-	-	-	-	-	5,785	5,010	3,994
335	-	-	-	-	-	-	5,839	5,063	4,042
338	-	-	-	-	-	-	5,869	5,093	4,069

Poteau 100x100x5

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres creuses rectangulaires/carrées exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,169 mm.

Tableau 23 : Profils de poutre creux 90 minutes									
Facteur de massivité jusqu'à m <sup>1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
50	2,902	2,219	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
55	3,218	2,489	1,894	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
60	3,518	2,748	2,114	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
65	3,803	2,995	2,327	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
70	4,073	3,233	2,531	1,937	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
75	4,331	3,460	2,729	2,106	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
80	4,576	3,679	2,920	2,270	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
85	4,810	3,889	3,105	2,429	1,841	1,833	1,833	1,833	1,833
90	5,034	4,091	3,284	2,584	1,973	1,833	1,833	1,833	1,833
95	5,248	4,285	3,456	2,735	2,101	1,833	1,833	1,833	1,833
100	5,453	4,473	3,624	2,881	2,226	1,833	1,833	1,833	1,833
105	5,649	4,653	3,786	3,024	2,349	1,833	1,833	1,833	1,833
110	5,837	4,827	3,943	3,162	2,468	1,847	1,833	1,833	1,833
115	6,017	4,995	4,095	3,297	2,585	1,945	1,833	1,833	1,833
120	-	5,157	4,243	3,429	2,699	2,042	1,833	1,833	1,833
125	-	5,314	4,386	3,557	2,811	2,136	1,833	1,833	1,833
130	-	5,465	4,526	3,682	2,920	2,229	1,833	1,833	1,833
135	-	5,611	4,661	3,804	3,027	2,320	1,833	1,833	1,833
140	-	5,753	4,792	3,923	3,132	2,410	1,833	1,833	1,833
145	-	5,890	4,920	4,039	3,234	2,497	1,833	1,833	1,833
150	-	6,023	5,044	4,152	3,334	2,584	1,891	1,833	1,833
155	-	6,152	5,165	4,262	3,433	2,669	1,961	1,833	1,833
160	-	-	5,283	4,370	3,529	2,754	2,031	1,833	1,833
165	-	-	5,397	4,475	3,623	2,833	2,099	1,833	1,833
170	-	-	5,509	4,578	3,715	2,913	2,166	1,833	1,833
175	-	-	5,618	4,679	3,806	2,992	2,232	1,833	1,833
180	-	-	5,724	4,777	3,895	3,070	2,297	1,833	1,833
185	-	-	5,827	4,873	3,982	3,146	2,362	1,833	1,833
190	-	-	5,928	4,967	4,067	3,221	2,425	1,833	1,833
195	-	-	6,026	5,059	4,151	3,295	2,487	1,833	1,833
200	-	-	6,122	5,149	4,233	3,367	2,549	1,833	1,833
205	-	-	-	5,233	4,313	3,439	2,609	1,833	1,833
210	-	-	-	5,324	4,392	3,509	2,669	1,871	1,833
215	-	-	-	5,408	4,470	3,578	2,728	1,918	1,833
220	-	-	-	5,491	4,546	3,646	2,786	1,965	1,833
225	-	-	-	5,572	4,621	3,713	2,844	2,012	1,833
230	-	-	-	5,651	4,695	3,778	2,900	2,058	1,833
235	-	-	-	5,729	4,767	3,843	2,956	2,103	1,833
240	-	-	-	5,806	4,838	3,907	3,011	2,148	1,833
245	-	-	-	5,880	4,907	3,970	3,065	2,193	1,833
250	-	-	-	5,954	4,976	4,031	3,119	2,237	1,833
255	-	-	-	6,026	5,043	4,092	3,172	2,280	1,833
260	-	-	-	6,096	5,109	4,152	3,224	2,323	1,833
265	-	-	-	6,166	5,174	4,211	3,275	2,365	1,833
270	-	-	-	-	5,238	4,269	3,326	2,407	1,833
275	-	-	-	-	5,301	4,327	3,376	2,449	1,833

L'épaisseur est intumescence uniquement.

### 5- Tableau récapitulatif pour pylône d'ascenseur TP3 :

Type profile	Dimensions (mm)	Faces à traiter	Facteur de massivité (m <sup>-1</sup> )	Position	Type	Ep sèche (μm)	Ep. Humide (μm)	Qté (kg/m <sup>2</sup> )	Nombre de couches
Tube carrée	100 x 5	4	206	Poteau	Creux	6097	8587	11,584	10
Tube rectangulaire	<b>120x60x6</b> <del>120 x 60 x 5</del>	4	<b>175</b> <del>206</del>	Poutre	Creux	<del>5324</del> <b>4679</b>	<del>7498</del> <b>6590</b>	<b>8,89</b> <del>10,115</del>	<b>8</b> <del>9</del>
Profile L	60 x 80 x 7	4	215	Poutre	Plein	3222	4538	6,122	6
UPN	300	4	162	Poutre	Plein	2795	3936	5,31	5

## Annexe 1 : ETE 20-1258 Promapaint SC3



 <p>Element Materials Technology Rotterdam B.V. Zekeringstraat 33 1014 BV Amsterdam Pays-Bas Tél. : +31 (0) 20-55633555 <a href="http://www.element.com">www.element.com</a></p>	 <p>Designated according to Article 29 of Regulation (EU) No 305/2011</p>	<p>Membre de</p>  <p><a href="http://www.eota.eu">www.eota.eu</a></p>
---	--	--

## Évaluation Technique Européenne

**ETE - 20/1258**  
**du 16/12/2020**

### 1. Partie générale

<b>Organisme d'évaluation technique délivrant l'Évaluation technique européenne :</b>	<b>Element Materials Technology Rotterdam B.V.</b>
<b>Dénomination commerciale du produit de construction :</b>	<b>PROMAPAIN<sup>®</sup> SC2</b>
<b>Famille de produits dont relève le produit de construction :</b>	35. Produits de protection contre l'incendie Revêtement réactif pour la protection contre l'incendie des éléments en acier
<b>Fabricant :</b>	<b>Promat International N.V.</b> <b>Bornstraat 24,</b> <b>B-2830,</b> <b>Tisselt,</b> <b>Belgique</b>
<b>Usine(s) de fabrication :</b>	<b>F/033</b>
<b>Cette évaluation technique européenne contient :</b>	34 pages, dont 1 annexe, faisant partie intégrante de la présente évaluation.
<b>Cette évaluation technique européenne est délivrée conformément au Règlement (UE) n° 305/2011, sur la base du :</b>	Document DEE 350402-00-1106 Produits de protection contre l'incendie : Revêtements réactifs pour la protection contre l'incendie des éléments en acier
<b>La présente version remplace :</b>	l'ETE 13/0356, publié le 12/10/2020

Les traductions de la présente Évaluation technique européenne dans d'autres langues correspondent pleinement au document original publié et doivent être identifiées comme telles.

La communication de la présente Évaluation technique européenne, y compris la transmission par voie électronique, doit être complète (à l'exception des annexes confidentielles mentionnées ci-dessus). Cependant, une reproduction partielle peut être admise avec l'accord écrit de l'Organisme d'évaluation technique la délivrant. Toute reproduction partielle doit être désignée comme telle.

Technibat - Pylône ascenseur

## 1. Description technique du produit

PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 est une peinture intumescente appliquée par pulvérisation ou au pinceau/rouleau formulée pour la protection contre l'incendie des éléments structurels en acier.

Conformément au document DEE 350402-00-1106, PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 peut être considéré comme un kit de revêtement réactif comprenant un ou plusieurs apprêts et/ou couches de finition (Option 3).

Selon la déclaration du fabricant, les spécifications du produit ont été comparées à l'Annexe XVII de REACH et à la liste candidate ECHA des substances extrêmement préoccupantes afin de vérifier qu'il n'en contient pas.

Outre les clauses spécifiques relatives aux substances dangereuses contenues dans la présente Évaluation technique européenne, d'autres exigences peuvent s'appliquer aux produits entrant dans son champ d'application (par exemple la législation européenne transposée et les lois, réglementations et dispositions administratives nationales). Afin de satisfaire aux dispositions du règlement sur les produits de construction, ces exigences doivent également être respectées, quand et où elles s'appliquent.

## 2. Spécification de l'utilisation ou des utilisations prévues conformément au Document d'évaluation européen applicable (ci-après dénommé DEE)

L'utilisation prévue du PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 est de protéger contre l'incendie différentes tailles de profilés de poutres et de poteaux en acier en forme de « I » et de « H » et de profilés de poutres creuses rectangulaires/carrées en acier pour une classification de résistance au feu de R150, mais aussi des profilés de poteaux creux circulaires et rectangulaires/carrés allant jusqu'à une classification de résistance au feu de R120 et pour des températures de conception comprises entre 350 °C et 750 °C. Le tableau des résultats pour des durées supplémentaires fait également partie de l'évaluation.

Les dispositions de cet ETE sont basées sur une durée de vie présumée du revêtement appliqué pour l'utilisation prévue d'au moins 10 ans, à condition qu'il fasse l'objet d'une utilisation et d'un entretien appropriés conformément aux instructions du fabricant. Les indications fournies sur la durée de vie prévue ne peuvent être interprétées comme une garantie du fabricant, mais doivent uniquement être considérées comme un moyen de sélectionner le produit approprié en fonction de la durée de vie économiquement raisonnable prévue des travaux de construction.

PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 a été évalué comme étant compatible avec les apprêts et les couches de finition suivants :

Apprêts et ensembles d'apprêts				
Référence de l'apprêt	Type d'apprêt	DFT nominale de l'apprêt soumis à essai (mm)	Plage d'épaisseur d'apprêt autorisée (mm) <sup>1</sup>	
			Minimum	Maximum
Type d'apprêt générique	Alkyde <sup>2</sup>	0,050 et 0,120	0,025	0,180
Type d'apprêt générique	Époxy riche en zinc <sup>2</sup>	0,080	0,040	0,120
Type d'apprêt générique	Silicate de zinc <sup>2</sup>	0,070	0,035	0,105
Sika <sup>®</sup> Permacor <sup>®</sup> 2706 EG <sup>2</sup>	Époxy deux composants <sup>2</sup>	0,030 et 0,060	0,015	0,090
Sika <sup>®</sup> Permacor <sup>®</sup> -1705 <sup>2</sup>	Solvant contenant un apprêt au phosphate de zinc monocomposant <sup>2</sup>	0,050	0,025	0,075
Zinga <sup>3</sup>	Naphte riche en zinc <sup>3</sup>	0,030	0,015	0,045
(Zinga/Zingaceram ZM EP MIO HS (couche en voile)) <sup>3</sup>	(Naphte riche en zinc/produit d'étanchéité époxy)	0,030/0,030	0,015/0,015	0,045/0,045
(Zinga/Zingaceram ZM EP MIO HS (couche en voile + couche complète)) <sup>3</sup>	(Naphte riche en zinc/produit d'étanchéité époxy)	0,030/0,085	0,015/0,015	0,045/0,125
(SikaCor <sup>®</sup> Zinc ZS + Sika <sup>®</sup> Permacor <sup>®</sup> 2706 EG) <sup>3</sup>	SikaCor <sup>®</sup> Zinc ZS : Époxyde riche en zinc + Sika <sup>®</sup> Permacor <sup>®</sup> 2706 EG : Époxy deux composants	(0,050/0,050) 0,100	(0,025 + 0,025) <sup>6</sup> 0,050	(0,060 + 0,060) <sup>6</sup> 0,120
(SikaCor <sup>®</sup> EG Phosphat Plus + SikaCor <sup>®</sup> EG1 Plus + SikaCor <sup>®</sup> EG4) <sup>3</sup>	SikaCor <sup>®</sup> EG Phosphat Plus : Phosphate de zinc époxy + SikaCor <sup>®</sup> EG1 Plus : Couche intermédiaire époxy + SikaCor <sup>®</sup> EG4 : Une couche de finition en polyuréthane en deux composants	(0,066 + 0,066 + 0,066) 0,198	(0,033 + 0,033 + 0,033) <sup>6</sup> 0,099	(0,080 + 0,080 + 0,080) <sup>6</sup> 0,240
SikaCor <sup>®</sup> Aktivprimer Plus (corrodé) <sup>4</sup>	Apprêt de protection contre la corrosion monocomposant contenant du phosphate de zinc	0,070	0,025	0,105
Sika Poxicolor <sup>®</sup> Primer HE Neu (corrodé) <sup>4</sup>	Apprêt époxy à deux composants contenant du phosphate de zinc	0,090	0,045	0,135
Sika <sup>®</sup> Permacor <sup>®</sup> 2706 EG (galvanisé) <sup>5</sup>	Époxy deux composants	0,050	0,025	0,075
Interguard 269 (Galvanisé) <sup>5</sup>	Époxy deux composants	0,090	0,045	0,135

DFT : épaisseur de film sec

<sup>1</sup> Les DFT minimales et maximales théoriques autorisées ne peuvent pas être inférieures ou supérieures à la DFT pour chaque produit tel que recommandé par le fabricant. Les informations pratiques fournies par le fabricant doivent être respectées

<sup>2</sup> L'homologation générique est applicable à d'autres apprêts du même groupe générique à condition que l'épaisseur se situe dans la tolérance donnée. L'homologation ne couvre pas l'acier galvanisé

<sup>3</sup> L'homologation est applicable à un apprêt/ensemble d'apprêt spécifique (dénomination commerciale et type) et aucune approche générique n'est possible. L'homologation ne couvre pas l'acier galvanisé

<sup>4</sup> L'homologation est applicable à un apprêt spécifique (dénomination commerciale et type) et aucune approche générique n'est possible. La plaque d'acier a été nettoyée par grenaillage selon l'ISO 8501-1 Sa2.5 et laissée à l'extérieur avant d'être recouverte de rouille, mais aucune piqûre visible. Ensuite, la méthode de nettoyage avec outils à main (brosse métallique) a été utilisée pour préparer la surface en acier au grade St2 conformément à l'ISO 8501-1 avant application de l'apprêt

<sup>5</sup> L'homologation est applicable à un apprêt spécifique uniquement (dénomination commerciale et type) et aucune approche générique n'est possible. L'homologation couvre l'acier galvanisé

<sup>6</sup> Chaque produit doit être augmenté/réduit comme recommandé par le fabricant afin d'assurer la compatibilité

Couches de finition				
Référence de la couche de finition <sup>1</sup>	Description de la couche de finition <sup>1</sup>	DFT nominale de la couche de finition soumise à essai (mm)	Plage d'épaisseur de couche de finition autorisée (mm)	
			Minimum	Maximum <sup>2</sup>
Interthane 990	Polyuréthane à deux composants, très brillant	0,050	0,050	0,075
Interlac 665	Alkyde monocomposant	0,040	0,040	0,060
Sika® Unitherm® Top S	Monocomposant de construction élevée	0,060 - 0,100	0,060	0,150
Sika® Unitherm® Top W	Monocomposant à base d'eau	0,060	0,060	0,090
SikaCor® EG-5	Une couche de finition polyuréthane à deux composants avec une bonne brillance et une bonne rétention des couleurs	0,080 - 0,100	0,080	0,150
SikaCor®-870W	Polyuréthane monocomposant	0,100	0,100	0,150

DFT : épaisseur de film sec

<sup>1</sup> L'homologation est limitée à un produit spécifique (dénomination commerciale et type) et aucune approche générique n'est possible

<sup>2</sup> La DFT maximale théorique autorisée ne peut pas être supérieure à la DFT pour chaque produit tel que recommandé par le fabricant. Les informations pratiques fournies par le fabricant doivent être respectées

PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 a été évalué comme ayant satisfait aux exigences de durabilité selon le DEE 350402-00-1106 avec et sans les couches de finition :

Référence de la couche de finition <sup>1</sup>	Description de la couche de finition <sup>1</sup>	Couleurs de couche de finition approuvées	Plage d'épaisseur de couche de finition autorisée (mm)	Approbations de durabilité basées sur les essais effectués			
				Type Z <sub>2</sub>	Type Z <sub>1</sub>	Type Y	Type X
Aucune couche de finition	-	-	-	✓			
Sika® Unitherm® Top W	Couche de finition monocomposant à base d'eau	Toutes les couleurs	0,060 - 0,090	✓			
SikaCor®-870W	Couche de finition polyuréthane monocomposant	Toutes les couleurs	0,100 - 0,150	✓			
Sika® Unitherm® Top S	Couche de finition monocomposant de construction élevée	Toutes les couleurs	0,060 - 0,150	✓	✓		
Interlac 665	Polyuréthane à deux composants, très brillant	Toutes les couleurs	0,040 - 0,060	✓	✓		
Interthane 990	Alkyde monocomposant	Toutes les couleurs	0,050 - 0,075	✓	✓	✓	✓
Sika® Unitherm® Top S	Couche de finition monocomposant de construction élevée	Toutes les couleurs	0,100 - 0,150	✓	✓	✓	✓
SikaCor® EG 5	Une couche de finition polyuréthane à deux composants avec une bonne brillance et une bonne rétention des couleurs	Toutes les couleurs	0,080 - 0,150	✓	✓	✓	✓

<sup>1</sup> L'homologation est limitée à un produit spécifique (dénomination commerciale et type) et aucune approche générique n'est possible

PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 a été soumis aux essais d'identification conformément aux méthodes d'identification définies dans le Tableau 4 du DEE 350402-00-1106. Les essais de « prise d'empreintes digitales » tels que décrits à l'Annexe E (analyses thermoanalytiques (TG) et analyses de spectroscopie infrarouge (IR)) ont été effectués et rapportés dans le rapport d'essai MPA Brunswick n° 2300/981/18 - 5/2019 Br/Mü du 07/11/2019.



### 3. Performances du produit et références aux méthodes utilisées pour son évaluation

Produit : Revêtement réactif		Utilisation prévue : Protection contre l'incendie des éléments structuraux en acier
Méthode d'évaluation	Caractéristique essentielle	Performance du produit
<b>EXIGENCE DE BASE DES TRAVAUX 2 : SÉCURITÉ EN CAS D'INCENDIE</b>		
EN 13501-1	Réaction au feu	Classe E
EN 13501-2	Résistance au feu	(R15 à R120) - IncSlow (Poutres et poteaux I/H) et (R15 à R120) - IncSlow (Poutres creuses) et (R30 à R120) - IncSlow (Poteaux creux) (voir l'Annexe A) <sup>1</sup>
<b>EXIGENCE DE BASE DES TRAVAUX 3 : HYGIÈNE, SANTÉ ET ENVIRONNEMENT</b>		
Déclaration du fabricant et qualité de l'air intérieur	Teneur, émission et/ou rejet de substances dangereuses	Les spécifications du produit ne contiennent aucune des substances dangereuses indiquées à l'Annexe XVII de REACH et de la liste candidate ECHA des substances extrêmement préoccupantes Catégories d'utilisation : IA1 et S/W2 Résultats d'un revêtement réactif selon DIN ISO 16000-6 après 28 jours : COVT (770 µg/m³)
<b>EXIGENCE DE BASE DES TRAVAUX 4 : SÉCURITÉ ET ACCESSIBILITÉ À L'UTILISATION</b>		
DEE 350402-00-1106 Paragraphe 2.2.4 et paragraphe 2.2.5	Adhérence et durabilité	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comptabilité de l'apprêt et de la couche de finition</li> <li>• Durabilité type X</li> <li>• Durabilité type Y</li> <li>• Durabilité type Z<sub>1</sub></li> <li>• Durabilité type Z<sub>2</sub></li> </ul>
DEE 350402-00-1106 Tableau 4	Identification	Analyses thermoanalytiques (TG) et analyses de spectroscopie infrarouge (IR)

<sup>1</sup> Les évaluations des poutres et poteaux I/H et des poutres creuses concernent des durées de résistance au feu allant jusqu'à 150 minutes. Par conséquent, le tableau des résultats pour les durées supplémentaires fait également partie de la présente Évaluation technique européenne.

#### 4. Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) appliqué, avec référence à sa base juridique

Conformément à la décision 1999/454/CE de la Commission européenne, du 22 juin 1999, relative à la procédure d'attestation de conformité des produits de construction conformément à l'article 20, paragraphe 2, de la directive 89/106/CEE du Conseil en ce qui concerne les produits de protection des structures contre le feu, calfeutrements et joints résistant au feu, le système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (voir l'Annexe V du Règlement (UE) n° 305/2011) fournies dans le tableau suivant s'applique :

Produits	Utilisations prévues	Niveau ou classe	Système
Produits de protection contre le feu (y compris les revêtements)	Protection contre l'incendie des éléments en acier	Tous	1

#### 5. Détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système EVCP, tels que fournis dans le DEE applicable

Le fabricant doit exercer un contrôle interne permanent, enregistrer et évaluer les résultats de la production en usine conformément aux dispositions du « Plan de contrôle » relatif à la présente Évaluation technique européenne. L'ensemble des éléments, exigences et dispositions adoptés par le fabricant sera documenté de façon systématique sous la forme de politiques et de procédures écrites, notamment des enregistrements des résultats obtenus. Le système de contrôle de la production doit garantir que le produit est conforme à la présente Évaluation technique européenne.

Le fabricant ne peut utiliser que des matériaux initiaux/bruts/constituants vérifiés par l'organisme d'évaluation technique mentionnés dans la documentation technique relative à cette Évaluation technique européenne.

L'organisme agréé conserve les points essentiels de ses actions visées ci-dessus et expose les résultats obtenus et les conclusions tirées dans un rapport écrit.

Dans les cas où les dispositions de l'évaluation technique européenne et de son « Plan de contrôle » ne sont plus remplies, l'organisme de certification retire le certificat de constance et informe les autorités compétentes, par ex. NANDO, EOTA.

Le Tableau 5 du DEE 350402-00-1106 présente un exemple des propriétés qui doivent être contrôlées et des fréquences minimales de contrôle. La méthode d'essai exacte et le seuil ont été définis dans le plan de contrôle de la production en usine, mis en œuvre par le fabricant et déposé chez Element Materials Technology Rotterdam B.V.

Délivrée à Amsterdam, aux Pays-Bas le 16/12/2020

Par

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Paul Duggan', enclosed within a thin black rectangular border.

Paul Duggan

Responsable TAB adjoint

Technibat - Pylône ascenseur

## Annexe A - Performance du produit : Résistance au feu

- 1 La présente Annexe concerne l'utilisation du PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 pour la protection contre l'incendie des profilés de poutres et de poteaux en forme de « I » et de « H », des profilés de poutres creuses rectangulaires/carrées et des profilés de poteaux creux circulaires et rectangulaires/carrés. Le domaine d'application précis est donné dans les Tableaux 1 à 25 qui indiquent l'épaisseur totale du film sec de PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 (à l'exception de l'apprêt et de la couche de finition) nécessaire pour fournir les classifications de R15 à R150 pour les profilés de poutres et de poteaux en forme de « I » et de « H », et de R15 à R150 pour les profilés de poutres creuses rectangulaires/carrées, et de R30 à R120 pour les profilés de poteaux creux circulaires et rectangulaires/carrés pour diverses températures de conception et facteurs de massivité. Le tableau des résultats pour les durées supplémentaires fait également partie de la présente Évaluation technique européenne.
- 2 Le produit est approuvé sur la base de :
  - i) Essais d'homologation selon les principes de la norme EN 13381-8.
  - ii) Une évaluation de la conception par rapport au présent ETE adoptant la méthode de régression numérique définie dans l'Annexe E de l'EN 13381-8.
- 3 Les données présentées dans les tableaux de la présente Annexe concernent à la fois les poutres (exposition au feu sur trois côtés) et les poteaux (exposition sur les quatre côtés ou en surface).
- 4 Les données présentées sont applicables aux profilés en acier nettoyés par projection selon l'ISO 8501-1 Sa2.5 ou équivalent et apprêtés avec les apprêts et les couches de finition compatibles répertoriés dans la présente ETE. Les épaisseurs de film sec autorisées de l'apprêt et de la couche de finition sont fournies dans le corps de la présente Évaluation technique européenne.
- 5 Les données relatives aux poutres et poteaux en forme de « I » et de « H » s'appliquent également à d'autres profilés en acier présentant des détails rentrants tels que des profilés, des angles et des tés.
- 6 PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 a été exposé au régime de chauffage lent (IncSlow) défini dans l'Annexe A de la norme EN 13381-8 et a satisfait aux exigences de classification selon la norme EN 13501-2.

# Tableaux des résultats

## Profils de poutres et de poteaux « I/H »

Tableau 1 : Profils de poutre I/H 15 minutes												
Facteur de massivité jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de											
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	520 °C	550 °C	570 °C	600 °C	620 °C	650 °C	700 °C	750 °C
66	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
70	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
75	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
80	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
85	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
90	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
95	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
100	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
105	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
110	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
115	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
120	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
125	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
130	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
135	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
140	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
145	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
150	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
155	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
160	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
165	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
170	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
175	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
180	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
185	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
190	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
195	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
200	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
205	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
210	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
215	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
220	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
225	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
230	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
235	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
240	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
245	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
250	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
255	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
260	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
265	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
270	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
275	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
280	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
285	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
290	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
295	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
300	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
305	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
310	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
315	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
320	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
325	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
330	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
335	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
340	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
342	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845

L'épaisseur est intumescence uniquement.



Facteur de massivité jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de											
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	520 °C	550 °C	570 °C	600 °C	620 °C	650 °C	700 °C	750 °C
66	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
70	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
75	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
80	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
85	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
90	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
95	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
100	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
105	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
110	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
115	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
120	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
125	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
130	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
135	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
140	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
145	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
150	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
155	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
160	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
165	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
170	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
175	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
180	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
185	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
190	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
195	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
200	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
205	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
210	1,845	1,845	1,845</									

[illegible]

Tableau 3 : Profils de poutre I/H 45 minutes												
Facteur de massiveté jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de											
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	520 °C	550 °C	570 °C	600 °C	620 °C	650 °C	700 °C	750 °C
66	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
70	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
75	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
80	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
85	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
90	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
95	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
100	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
105	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
110	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
115	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
120	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
125	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
130	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
135	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
140	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
145	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
150	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
155	1,865	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
160	1,888	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
165	1,910	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
170	1,932	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
175	1,953	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
180	1,973	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
185	1,992	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
190	2,011	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
195	2,030	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
200	2,048	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
205	2,065	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
210	2,082	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
215	2,098	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
220	2,114	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
225	2,130	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
230	2,145	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
235	2,160	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
240	2,174	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
245	2,188	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
250	2,201	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
255	2,215	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
260	2,227	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
265	2,240	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
270	2,252	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
275	2,264	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
280	2,276	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
285	2,287	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
290	2,299	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
295	2,309	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
300	2,320	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
305	2,331	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
310	2,341	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
315	2,351	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
320	2,360	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
325	2,370	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
330	2,379	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
335	2,388	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
340	2,397	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
342	2,400	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Tableau 4 : Profils de poutre I/H 60 minutes												
Facteur de massiveté jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de											
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	520 °C	550 °C	570 °C	600 °C	620 °C	650 °C	700 °C	750 °C
66	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
70	1,902	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
75	1,975	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
80	2,044	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
85	2,111	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
90	2,174	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
95	2,235	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
100	2,293	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
105	2,349	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
110	2,402	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
115	2,454	1,871	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
120	2,503	1,913	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
125	2,551	1,953	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
130	2,597	1,992	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
135	2,641	2,029	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
140	2,684	2,066	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
145	2,725	2,101	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
150	2,765	2,135	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
155	2,804	2,168	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
160	2,841	2,199	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
165	2,877	2,230	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
170	2,911	2,260	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
175	2,945	2,289	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
180	2,978	2,318	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
185	3,009	2,345	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
190	3,040	2,372	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
195	3,070	2,397	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
200	3,099	2,423	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
205	3,127	2,447	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
210	3,154	2,471	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
215	3,181	2,494	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
220	3,206	2,517	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
225	3,231	2,539	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
230	3,256	2,560	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
235	3,280	2,581	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
240	3,303	2,601	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
245	3,325	2,621	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
250	3,347	2,641	1,851	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
255	3,369	2,660	1,866	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
260	3,389	2,678	1,881	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
265	3,410	2,696	1,895	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
270	3,430	2,714	1,909	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
275	3,449	2,731	1,922	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
280	3,468	2,748	1,936	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
285	3,486	2,764	1,949	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
290	3,504	2,780	1,962	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
295	3,522	2,796	1,974	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
300	3,539	2,811	1,987	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
305	3,556	2,826	1,999	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
310	3,573	2,841	2,010	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
315	3,589	2,856	2,022	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
320	3,604	2,870	2,033	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
325	3,620	2,884	2,044	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
330	3,635	2,897	2,055	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
335	3,650	2,910	2,066	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
340	3,664	2,923	2,077	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
342	3,669	2,928	2,080	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Tableau 5 : Profilés de poutre I/H 90 minutes												
Facteur de massiveté jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de											
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	520 °C	550 °C	570 °C	600 °C	620 °C	650 °C	700 °C	750 °C
66	2,983	2,473	1,949	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
70	3,091	2,570	2,032	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
75	3,219	2,685	2,131	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
80	3,341	2,796	2,227	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
85	3,458	2,902	2,319	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
90	3,570	3,004	2,408	1,890	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
95	3,677	3,102	2,493	1,964	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
100	3,780	3,197	2,576	2,036	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
105	3,878	3,288	2,656	2,105	1,894	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
110	3,973	3,375	2,733	2,173	1,957	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
115	4,064	3,459	2,808	2,238	2,018	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
120	4,151	3,541	2,880	2,301	2,077	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
125	4,235	3,619	2,949	2,363	2,135	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
130	4,316	3,695	3,017	2,422	2,191	1,856	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
135	4,394	3,768	3,082	2,480	2,246	1,905	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
140	4,470	3,839	3,146	2,536	2,299	1,953	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
145	4,542	3,907	3,207	2,591	2,351	2,000	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
150	4,612	3,973	3,267	2,644	2,401	2,046	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
155	4,680	4,038	3,325	2,696	2,450	2,091	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
160	4,746	4,100	3,381	2,746	2,498	2,134	1,883	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
165	4,809	4,160	3,436	2,795	2,544	2,177	1,923	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
170	4,871	4,218	3,489	2,843	2,590	2,218	1,961	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
175	4,930	4,275	3,541	2,889	2,634	2,259	1,999	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
180	4,988	4,330	3,591	2,935	2,677	2,298	2,036	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
185	5,043	4,384	3,640	2,979	2,719	2,337	2,072	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
190	5,097	4,436	3,687	3,022	2,760	2,375	2,107	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
195	5,150	4,486	3,734	3,064	2,800	2,411	2,141	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
200	5,201	4,535	3,779	3,105	2,839	2,447	2,175	1,846	1,845	1,845	1,845	1,845
205	5,250	4,583	3,823	3,145	2,877	2,483	2,208	1,877	1,845	1,845	1,845	1,845
210	5,299	4,629	3,866	3,184	2,915	2,517	2,240	1,906	1,845	1,845	1,845	1,845
215	5,345	4,675	3,907	3,222	2,951	2,551	2,271	1,935	1,845	1,845	1,845	1,845
220	5,391	4,719	3,948	3,260	2,987	2,584	2,302	1,964	1,845	1,845	1,845	1,845
225	5,435	4,762	3,988	3,296	3,022	2,616	2,332	1,993	1,845	1,845	1,845	1,845
230	5,478	4,803	4,027	3,332	3,056	2,648	2,362	2,021	1,845	1,845	1,845	1,845
235	5,520	4,844	4,065	3,367	3,089	2,679	2,391	2,046	1,845	1,845	1,845	1,845
240	5,561	4,884	4,101	3,401	3,122	2,709	2,420	2,072	1,845	1,845	1,845	1,845
245	5,600	4,923	4,138	3,434	3,154	2,739	2,447	2,098	1,845	1,845	1,845	1,845
250	5,639	4,961	4,173	3,466	3,185	2,768	2,475	2,123	1,845	1,845	1,845	1,845
255	5,677	4,997	4,207	3,498	3,216	2,796	2,502	2,148	1,845	1,845	1,845	1,845
260	5,713	5,033	4,241	3,530	3,246	2,824	2,528	2,172	1,863	1,845	1,845	1,845
265	5,749	5,069	4,274	3,560	3,275	2,852	2,554	2,196	1,885	1,845	1,845	1,845
270	5,784	5,103	4,306	3,590	3,304	2,879	2,579	2,220	1,906	1,845	1,845	1,845
275	5,818	5,137	4,338	3,619	3,332	2,905	2,604	2,243	1,927	1,845	1,845	1,845
280	5,852	5,169	4,369	3,648	3,360	2,931	2,628	2,266	1,948	1,845	1,845	1,845
285	5,884	5,202	4,399	3,676	3,387	2,956	2,652	2,288	1,968	1,845	1,845	1,845
290	5,916	5,233	4,428	3,704	3,414	2,981	2,675	2,310	1,988	1,845	1,845	1,845
295	5,947	5,264	4,457	3,731	3,440	3,006	2,699	2,331	2,008	1,845	1,845	1,845
300	5,978	5,294	4,486	3,757	3,465	3,030	2,721	2,352	2,027	1,845	1,845	1,845
305	6,007	5,323	4,514	3,783	3,490	3,053	2,743	2,373	2,046	1,845	1,845	1,845
310	6,036	5,352	4,541	3,809	3,515	3,076	2,765	2,394	2,065	1,845	1,845	1,845
315	6,065	5,380	4,567	3,834	3,539	3,099	2,787	2,414	2,083	1,845	1,845	1,845
320	6,093	5,408	4,594	3,859	3,563	3,121	2,808	2,434	2,102	1,845	1,845	1,845
325	6,120	5,435	4,619	3,883	3,586	3,143	2,829	2,453	2,119	1,845	1,845	1,845
330	6,146	5,461	4,644	3,906	3,609	3,165	2,849	2,472	2,137	1,845	1,845	1,845
335	6,172	5,487	4,669	3,930	3,632	3,186	2,869	2,491	2,154	1,845	1,845	1,845
340	6,198	5,512	4,693	3,952	3,654	3,207	2,889	2,510	2,171	1,845	1,845	1,845
342	6,207	5,521	4,702	3,960	3,661	3,214	2,896	2,516	2,177	1,845	1,845	1,845

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Tableau 6 : Profilés de poutre I/H 120 minutes												
Facteur de massiveté jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de											
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	520 °C	550 °C	570 °C	600 °C	620 °C	650 °C	700 °C	750 °C
66	4,126	3,580	3,010	2,532	2,352	2,095	1,923	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
70	4,280	3,724	3,140	2,650	2,465	2,201	2,024	1,845	1,845	1,845	1,845	1,845
75	4,463	3,896	3,296	2,792	2,601	2,329	2,146	1,934	1,845	1,845	1,845	1,845
80	4,639	4,061	3,446	2,929	2,733	2,453	2,264	2,046	1,863	1,845	1,845	1,845
85	4,806	4,219	3,590	3,061	2,861	2,574	2,379	2,156	1,967	1,845	1,845	1,845
90	4,966	4,371	3,730	3,189	2,984	2,691	2,491	2,262	2,068	1,845	1,845	1,845
95	5,120	4,517	3,864	3,313	3,104	2,804	2,600	2,366	2,166	1,870	1,845	1,845
100	5,267	4,657	3,993	3,433	3,220	2,914	2,705	2,467	2,262	1,958	1,845	1,845
105	5,408	4,792	4,118	3,550	3,333	3,021	2,808	2,566	2,356	2,045	1,845	1,845
110	5,544	4,922	4,239	3,662	3,442	3,125	2,908	2,662	2,448	2,129	1,845	1,845
115	5,674	5,047	4,356	3,771	3,548	3,226	3,005	2,756	2,537	2,211	1,845	1,845
120	5,799	5,168	4,469	3,877	3,651	3,324	3,100	2,847	2,624	2,292	1,845	1,845
125	5,919	5,285	4,578	3,980	3,751	3,420	3,192	2,936	2,710	2,371	1,845	1,845
130	6,035	5,398	4,684	4,080	3,848	3,513	3,282	3,023	2,793	2,448	1,845	1,845
135	6,147	5,506	4,787	4,177	3,942	3,604	3,369	3,108	2,874	2,524	1,903	1,845
140	6,255	5,612	4,886	4,271	4,034	3,692	3,455	3,191	2,954	2,598	1,965	1,845
145	6,359	5,714	4,982	4,363	4,124	3,778	3,538	3,272	3,031	2,670	2,027	1,845
150	-	5,812	5,076	4,452	4,211	3,862	3,619	3,351	3,107	2,741	2,087	1,845
155	-	5,908	5,167	4,538	4,295	3,944	3,699	3,428	3,182	2,811	2,146	1,845
160	-	6,000	5,255	4,623	4,378	4,023	3,776	3,504	3,255	2,879	2,204	1,845
165	-	6,090	5,340	4,705	4,458	4,101	3,852	3,578	3,326	2,946	2,261	1,845
170	-	6,177	5,424	4,785	4,537	4,177	3,926	3,650	3,396	3,011	2,317	1,845
175	-	6,261	5,504	4,862	4,613	4,251	3,998	3,721	3,464	3,075	2,373	1,845
180	-	6,343	5,583	4,938	4,688	4,324	4,069	3,790	3,531	3,138	2,427	1,845
185	-	-	5,660	5,012	4,760	4,394	4,137	3,858	3,596	3,200	2,480	1,845
190	-	-	5,734	5,084	4,831	4,463	4,205	3,924	3,660	3,260	2,532	1,845
195	-	-	5,807	5,155	4,901	4,531	4,271	3,989	3,723	3,320	2,584	1,880
200	-	-	5,877	5,223	4,968	4,597	4,335	4,053	3,785	3,378	2,634	1,922
205	-	-	5,946	5,290	5,034	4,662	4,399	4,115	3,845	3,435	2,684	1,963
210	-	-	6,013	5,356	5,099	4,725	4,460	4,176	3,905	3,491	2,733	2,004
215	-	-	6,079	5,420	5,162	4,786	4,521	4,235	3,963	3,546	2,781	2,044
220	-	-	6,143	5,482	5,224	4,847	4,580	4,293	4,020	3,600	2,828	2,084
225	-	-	6,205	5,543	5,284	4,906	4,638	4,350	4,076	3,653	2,875	2,123
230	-	-	6,266	5,603	5,343	4,964	4,695	4,408	4,130	3,706	2,921	2,162
235	-	-	6,325	5,661	5,401	5,021	4,751	4,464	4,184	3,757	2,966	2,200
240	-	-	-	5,718	5,457	5,076	4,800	4,518	4,237	3,807	3,010	2,237
245	-	-	-	5,774	5,513	5,131	4,853	4,571	4,289	3,857	3,054	2,274
250	-	-	-	5,828	5,567	5,184	4,905	4,623	4,340	3,905	3,097	2,311
255	-	-	-	5,882	5,620	5,236	4,953	4,675	4,390	3,953	3,139	2,347
260	-	-	-	5,934	5,672	5,287	5,013	4,725	4,439	4,000	3,181	2,382
265	-	-	-	5,985	5,722	5,338	5,063	4,775	4,488	4,047	3,222	2,417
270	-	-	-	6,035	5,772	5,387	5,111	4,823	4,535	4,092	3,263	2,452
275	-	-	-	6,084	5,821	5,435	5,159	4,871	4,582	4,137	3,302	2,486
280	-	-	-	6,132	5,869	5,483	5,206	4,918	4,627	4,181	3,342	2,520
285	-	-	-	6,180	5,916	5,529	5,252	4,964	4,672	4,224	3,380	2,553
290	-	-	-	6,226	5,962	5,575	5,297	5,009	4,717	4,267	3,418	2,586
295	-	-	-	6,271	6,007	5,620	5,341	5,053	4,760	4,309	3,456	2,618
300	-	-	-	6,315	6,051	5,663	5,384	5,097	4,803	4,350	3,493	2,650
305	-	-	-	6,359	6,095	5,707	5,427	5,140	4,845	4,391	3,530	2,681
310	-	-	-	-	6,137	5,749	5,469	5,182	4,887	4,431	3,566	2,713
315	-	-	-	-	6,179	5,791	5,510	5,223	4,928	4,470	3,601	2,743
320	-	-	-	-	6,220	5,832	5,551	5,264	4,968	4,509	3,636	2,774
325	-	-	-	-	6,260	5,872	5,591	5,304	5,007	4,547	3,671	2,804
330	-	-	-	-	6,300	5,911	5,630	5,344	5,046	4,585	3,705	2,833
335	-	-	-	-	6,339	5,950	5,668	5,383	5,084	4,622	3,738	2,862
340	-	-	-	-	-	5,988	5,706	5,421	5,122	4,658	3,771	2,891
342	-	-	-	-	-	6,001	5,720	5,434	5,135	4,671	3,783	2,901

L'épaisseur est intumescente uniquement.



Tableau 7 : Profils de poutre I/H 150 minutes												
Facteur de massiveté jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de											
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	520 °C	550 °C	570 °C	600 °C	620 °C	650 °C	700 °C	750 °C
66	5,268	4,688	4,072	3,566	3,377	3,109	2,928	2,727	2,553	2,298	1,859	1,845
70	5,469	4,879	4,249	3,732	3,538	3,263	3,077	2,872	2,693	2,429	1,975	1,845
75	5,708	5,107	4,461	3,931	3,732	3,449	3,258	3,048	2,862	2,589	2,117	1,845
80	5,936	5,326	4,665	4,123	3,919	3,630	3,433	3,218	3,027	2,745	2,256	1,845
85	6,154	5,536	4,862	4,309	4,101	3,805	3,603	3,384	3,188	2,897	2,391	1,933
90	6,363	5,737	5,051	4,489	4,276	3,975	3,768	3,546	3,344	3,046	2,524	2,051
95	-	5,931	5,234	4,663	4,447	4,139	3,929	3,703	3,497	3,191	2,655	2,167
100	-	6,117	5,410	4,831	4,612	4,299	4,085	3,856	3,646	3,333	2,783	2,281
105	-	6,296	5,581	4,994	4,772	4,455	4,237	4,006	3,791	3,472	2,908	2,393
110	-	-	5,745	5,152	4,927	4,606	4,384	4,151	3,933	3,607	3,030	2,503
115	-	-	5,904	5,305	5,078	4,753	4,528	4,293	4,071	3,740	3,151	2,611
120	-	-	6,058	5,454	5,224	4,896	4,668	4,432	4,206	3,869	3,269	2,717
125	-	-	6,207	5,598	5,366	5,035	4,805	4,567	4,338	3,996	3,384	2,822
130	-	-	6,351	5,738	5,504	5,170	4,938	4,699	4,467	4,120	3,498	2,925
135	-	-	-	5,874	5,639	5,302	5,067	4,827	4,593	4,242	3,609	3,026
140	-	-	-	6,006	5,769	5,430	5,194	4,953	4,716	4,360	3,718	3,125
145	-	-	-	6,134	5,896	5,556	5,317	5,076	4,836	4,477	3,826	3,223
150	-	-	-	6,259	6,020	5,677	5,437	5,196	4,954	4,591	3,931	3,320
155	-	-	-	-	6,141	5,796	5,554	5,313	5,069	4,702	4,034	3,414
160	-	-	-	-	6,258	5,912	5,669	5,427	5,182	4,812	4,136	3,508
165	-	-	-	-	-	6,026	5,781	5,539	5,292	4,919	4,236	3,600
170	-	-	-	-	-	6,136	5,890	5,649	5,400	5,024	4,334	3,690
175	-	-	-	-	-	6,244	5,997	5,756	5,506	5,127	4,430	3,779
180	-	-	-	-	-	6,349	6,101	5,861	5,609	5,228	4,524	3,867
185	-	-	-	-	-	-	6,203	5,964	5,711	5,327	4,617	3,953
190	-	-	-	-	-	-	6,303	6,064	5,810	5,424	4,709	4,038
195	-	-	-	-	-	-	-	6,163	5,907	5,520	4,799	4,122
200	-	-	-	-	-	-	-	6,259	6,003	5,613	4,887	4,205
205	-	-	-	-	-	-	-	6,353	6,095	5,705	4,974	4,286
210	-	-	-	-	-	-	-	-	6,188	5,795	5,059	4,367
215	-	-	-	-	-	-	-	-	6,278	5,884	5,143	4,446
220	-	-	-	-	-	-	-	-	6,366	5,971	5,226	4,523
225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,056	5,307	4,600
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,140	5,387	4,676
235	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,222	5,466	4,751
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,303	5,543	4,824
245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,620	4,897
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,695	4,968
255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,769	5,039
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,842	5,109
265	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,913	5,177
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,984	5,245
275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,054	5,312
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,122	5,378
285	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,190	5,443
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,256	5,508
295	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,322	5,571
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,634
305	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,695
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,757
315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,817
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,876
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,935
330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,993
335	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,050
340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,107
342	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,127

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Tableau 8 : Poteaux de profilé I 15 minutes									
Facteur de massiveté jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
71	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
85	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
90	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
95	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
100	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
105	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
110	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
115	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
120	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
125	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
130	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
135	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
140	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
145	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
150	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
155	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
160	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
165	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
170	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
175	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
180	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
185	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
190	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
195	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
200	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
205	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
210	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
215	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
220	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
225	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
230	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
235	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
240	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
245	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
250	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
255	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
260	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
265	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
270	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
275	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
280	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
285	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
290	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
295	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
300	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
305	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
310	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
315	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
320	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
325	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
330	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
335	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
340	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
345	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
346	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres de profilé I/H exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,368 mm.

Tableau 9 : Poteaux de profilé I 30 minutes									
Facteur de massiveté jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
71	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
85	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
90	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
95	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
100	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
105	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
110	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
115	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
120	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
125	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
130	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
135	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
140	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
145	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
150	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
155	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
160	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
165	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
170	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
175	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
180	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
185	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
190	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
195	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
200	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
205	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
210	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
215	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
220	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
225	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
230	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
235	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
240	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
245	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
250	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
255	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
260	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
265	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
270	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
275	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
280	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
285	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
290	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
295	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
300	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
305	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
310	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
315	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
320	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
325	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
330	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
335	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
340	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
345	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
346	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres de profilé I/H exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,368 mm.

Tableau 10 : Poteaux de profilé I 45 minutes									
Facteur de massiveté jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
71	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
85	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
90	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
95	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
100	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
105	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
110	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
115	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
120	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
125	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
130	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
135	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
140	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
145	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
150	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
155	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
160	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
165	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
170	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
175	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
180	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
185	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
190	1,974	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
195	2,009	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
200	2,044	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
205	2,076	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
210	2,108	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
215	2,138	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
220	2,167	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
225	2,196	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
230	2,223	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
235	2,249	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
240	2,274	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
245	2,299	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
250	2,323	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
255	2,346	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
260	2,368	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
265	2,389	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
270	2,410	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
275	2,430	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
280	2,450	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
285	2,466	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
290	2,488	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
295	2,505	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
300	2,523	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
305	2,540	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
310	2,556	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
315	2,572	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
320	2,588	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
325	2,603	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
330	2,618	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
335	2,632	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
340	2,646	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
345	2,660	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
346	2,664	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres de profilé I/H exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,368 mm.

Tableau 11 : Poteaux de profilé I 60 minutes									
Facteur de massiveté jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
71	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
85	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
90	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
95	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
100	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
105	1,990	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
110	2,088	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
115	2,180	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
120	2,266	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
125	2,348	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
130	2,426	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
135	2,499	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
140	2,569	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
145	2,635	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
150	2,698	1,955	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
155	2,757	2,014	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
160	2,814	2,070	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
165	2,869	2,124	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
170	2,921	2,175	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
175	2,970	2,224	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
180	3,018	2,271	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
185	3,063	2,317	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
190	3,107	2,360	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
195	3,149	2,402	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
200	3,189	2,443	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
205	3,228	2,482	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
210	3,265	2,519	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
215	3,301	2,555	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
220	3,335	2,590	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
225	3,369	2,624	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
230	3,401	2,657	1,958	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
235	3,432	2,688	1,989	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
240	3,462	2,719	2,019	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
245	3,491	2,748	2,049	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
250	3,519	2,777	2,077	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
255	3,546	2,804	2,104	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
260	3,572	2,831	2,131	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
265	3,597	2,857	2,157	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
270	3,622	2,883	2,182	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
275	3,646	2,907	2,206	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
280	3,669	2,931	2,230	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
285	3,691	2,954	2,253	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
290	3,713	2,976	2,276	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
295	3,734	2,998	2,298	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
300	3,755	3,020	2,319	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
305	3,775	3,040	2,340	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
310	3,794	3,060	2,360	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
315	3,813	3,080	2,380	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
320	3,832	3,099	2,399	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
325	3,850	3,118	2,418	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
330	3,867	3,136	2,436	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
335	3,884	3,154	2,454	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
340	3,901	3,171	2,471	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
345	3,917	3,188	2,488	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
346	3,921	3,192	2,493	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres de profilé I/H exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,368 mm.



Tableau 12 : Poteaux de profilé I 90 minutes									
Facteur de massiveté jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
71	2,757	2,003	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	2,938	2,174	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	3,131	2,358	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
85	3,310	2,529	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
90	3,477	2,690	2,016	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
95	3,633	2,841	2,160	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
100	3,778	2,983	2,295	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
105	3,914	3,116	2,424	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
110	4,042	3,242	2,545	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
115	4,162	3,361	2,661	1,998	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
120	4,275	3,474	2,771	2,103	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
125	4,382	3,581	2,875	2,202	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
130	4,484	3,682	2,975	2,297	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
135	4,579	3,779	3,070	2,389	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
140	4,670	3,870	3,160	2,476	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
145	4,756	3,958	3,247	2,560	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
150	4,838	4,041	3,330	2,640	1,996	1,951	1,951	1,951	1,951
155	4,916	4,121	3,410	2,718	2,070	1,951	1,951	1,951	1,951
160	4,991	4,197	3,486	2,792	2,141	1,951	1,951	1,951	1,951
165	5,062	4,270	3,559	2,863	2,209	1,951	1,951	1,951	1,951
170	5,130	4,340	3,629	2,932	2,275	1,951	1,951	1,951	1,951
175	5,194	4,407	3,697	2,998	2,339	1,951	1,951	1,951	1,951
180	5,257	4,471	3,762	3,062	2,400	1,951	1,951	1,951	1,951
185	5,316	4,533	3,824	3,124	2,460	1,951	1,951	1,951	1,951
190	5,373	4,592	3,884	3,183	2,517	1,951	1,951	1,951	1,951
195	5,428	4,649	3,942	3,241	2,573	1,951	1,951	1,951	1,951
200	5,480	4,704	3,998	3,296	2,627	1,983	1,951	1,951	1,951
205	5,531	4,757	4,052	3,350	2,679	2,033	1,951	1,951	1,951
210	5,579	4,808	4,104	3,402	2,730	2,081	1,951	1,951	1,951
215	5,626	4,857	4,155	3,452	2,779	2,128	1,951	1,951	1,951
220	5,671	4,904	4,204	3,501	2,827	2,174	1,951	1,951	1,951
225	5,715	4,950	4,251	3,548	2,873	2,218	1,951	1,951	1,951
230	5,757	4,994	4,296	3,594	2,918	2,261	1,951	1,951	1,951
235	5,797	5,037	4,341	3,639	2,962	2,303	1,951	1,951	1,951
240	5,836	5,078	4,383	3,682	3,004	2,344	1,951	1,951	1,951
245	5,874	5,118	4,425	3,724	3,046	2,384	1,951	1,951	1,951
250	5,911	5,157	4,465	3,764	3,086	2,423	1,951	1,951	1,951
255	5,946	5,195	4,504	3,804	3,125	2,461	1,951	1,951	1,951
260	5,980	5,231	4,542	3,842	3,163	2,498	1,951	1,951	1,951
265	6,013	5,267	4,579	3,880	3,200	2,534	1,951	1,951	1,951
270	6,045	5,301	4,615	3,916	3,236	2,569	1,951	1,951	1,951
275	6,077	5,334	4,650	3,951	3,271	2,603	1,951	1,951	1,951
280	6,107	5,367	4,684	3,986	3,306	2,636	1,951	1,951	1,951
285	6,136	5,398	4,716	4,019	3,339	2,669	1,955	1,951	1,951
290	6,165	5,429	4,748	4,052	3,372	2,701	1,985	1,951	1,951
295	6,192	5,458	4,780	4,084	3,403	2,732	2,014	1,951	1,951
300	6,219	5,487	4,810	4,115	3,435	2,762	2,043	1,951	1,951
305	6,245	5,515	4,840	4,145	3,465	2,792	2,071	1,951	1,951
310	6,271	5,543	4,868	4,175	3,494	2,821	2,098	1,951	1,951
315	6,295	5,570	4,897	4,203	3,523	2,849	2,125	1,951	1,951
320	6,319	5,595	4,924	4,232	3,552	2,877	2,152	1,951	1,951
325	6,343	5,621	4,951	4,259	3,579	2,904	2,177	1,951	1,951
330	6,366	5,645	4,977	4,286	3,606	2,931	2,203	1,951	1,951
335	6,388	5,670	5,002	4,312	3,633	2,957	2,227	1,951	1,951
340	6,410	5,693	5,027	4,338	3,658	2,982	2,252	1,951	1,951
345	6,431	5,716	5,051	4,363	3,684	3,007	2,275	1,951	1,951
346	6,436	5,722	5,058	4,370	3,691	3,014	2,282	1,951	1,951

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres de profilé I/H exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,368 mm.

Tableau 13 : Poteaux de profilé I 120 minutes									
Facteur de massiveté jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
71	4,411	3,552	2,839	2,196	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
75	4,634	3,767	3,045	2,388	1,951	1,951	1,951	1,951	1,951
80	4,872	4,000	3,268	2,599	2,007	1,951	1,951	1,951	1,951
85	5,093	4,216	3,477	2,797	2,193	1,951	1,951	1,951	1,951
90	5,299	4,420	3,675	2,985	2,371	1,951	1,951	1,951	1,951
95	5,491	4,610	3,861	3,164	2,539	1,973	1,951	1,951	1,951
100	5,670	4,789	4,037	3,333	2,700	2,124	1,951	1,951	1,951
105	5,838	4,958	4,204	3,494	2,854	2,269	1,951	1,951	1,951
110	5,996	5,117	4,362	3,648	3,001	2,408	1,951	1,951	1,951
115	6,145	5,268	4,512	3,794	3,141	2,542	1,951	1,951	1,951
120	6,285	5,410	4,654	3,933	3,276	2,670	2,062	1,951	1,951
125	6,417	5,545	4,790	4,067	3,405	2,793	2,177	1,951	1,951
130	6,541	5,674	4,919	4,194	3,529	2,912	2,288	1,951	1,951
135	6,660	5,795	5,042	4,316	3,648	3,026	2,396	1,951	1,951
140	6,772	5,911	5,160	4,433	3,762	3,136	2,499	1,951	1,951
145	-	6,022	5,273	4,545	3,872	3,242	2,600	1,951	1,951
150	-	6,127	5,380	4,653	3,978	3,345	2,697	2,016	1,951
155	-	6,228	5,483	4,756	4,080	3,444	2,791	2,102	1,951
160	-	6,324	5,582	4,855	4,178	3,539	2,883	2,186	1,951
165	-	6,416	5,677	4,951	4,273	3,632	2,970	2,268	1,951
170	-	6,505	5,768	5,043	4,364	3,721	3,056	2,348	1,951
175	-	6,589	5,856	5,132	4,452	3,805	3,139	2,425	1,951
180	-	6,670	5,940	5,217	4,538	3,892	3,219	2,500	1,951
185	-	6,748	6,021	5,300	4,620	3,973	3,298	2,573	1,951
190	-	6,823	6,100	5,379	4,700	4,052	3,374	2,644	1,951
195	-	-	6,175	5,456	4,777	4,128	3,447	2,713	2,014
200	-	-	6,247	5,530	4,852	4,203	3,519	2,780	2,076
205	-	-	6,318	5,602	4,924	4,274	3,589	2,846	2,136
210	-	-	6,385	5,672	5,095	4,344	3,657	2,910	2,195
215	-	-	6,451	5,739	5,063	4,412	3,723	2,972	2,253
220	-	-	6,514	5,804	5,129	4,478	3,787	3,033	2,310
225	-	-	6,575	5,867	5,193	4,542	3,850	3,093	2,365
230	-	-	6,634	5,925	5,255	4,605	3,911	3,150	2,419
235	-	-	6,692	5,988	5,316	4,666	3,970	3,207	2,471
240	-	-	6,747	6,046	5,375	4,725	4,028	3,262	2,523
245	-	-	6,801	6,102	5,432	4,782	4,085	3,316	2,573
250	-	-	6,854	6,156	5,488	4,838	4,140	3,369	2,622
255	-	-	-	6,209	5,542	4,893	4,194	3,420	2,670
260	-	-	-	6,260	5,595	4,946	4,247	3,470	2,717
265	-	-	-	6,310	5,646	4,998	4,298	3,520	2,764
270	-	-	-	6,359	5,696	5,049	4,348	3,568	2,809
275	-	-	-	6,406	5,745	5,098	4,397	3,615	2,853
280	-	-	-	6,452	5,792	5,147	4,445	3,661	2,897
285	-	-	-	6,497	5,838	5,194	4,492	3,706	2,939
290	-	-	-	6,541	5,884	5,240	4,537	3,750	2,981
295	-	-	-	6,584	5,928	5,285	4,582	3,793	3,021
300	-	-	-	6,625	5,971	5,328	4,626	3,835	3,062
305	-	-	-	6,666	6,013	5,371	4,669	3,877	3,101
310	-	-	-	6,705	6,054	5,413	4,710	3,917	3,139
315	-	-	-	6,744	6,094	5,454	4,751	3,957	3,177
320	-	-	-	6,781	6,133	5,495	4,792	3,996	3,214
325	-	-	-	6,818	6,171	5,534	4,831	4,034	3,250
330	-	-	-	6,854	6,209	5,572	4,869	4,071	3,286
335	-	-	-	-	6,245	5,610	4,907	4,108	3,321
340	-	-	-	-	6,281	5,647	4,944	4,144	3,356
345	-	-	-	-	6,316	5,683	4,980	4,179	3,389
346	-	-	-	-	6,326	5,693	4,990	4,189	3,399

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres de profilé I/H exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,368 mm.

Tableau 14 : Poteaux de profilé I 150 minutes									
Facteur de massiveté jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
71	6,064	5,100	4,306	3,588	2,961	2,407	1,951	1,951	1,951
75	6,330	5,361	4,559	3,829	3,190	2,622	2,071	1,951	1,951
80	6,613	5,641	4,833	4,092	3,440	2,858	2,291	1,951	1,951
85	-	5,904	5,091	4,341	3,678	3,084	2,501	1,951	1,951
90	-	6,149	5,334	4,577	3,905	3,299	2,703	2,097	1,951
95	-	6,379	5,563	4,800	4,120	3,506	2,897	2,275	1,951
100	-	6,596	5,779	5,012	4,326	3,703	3,084	2,448	1,951
105	-	6,800	5,984	5,214	4,523	3,893	3,263	2,614	2,022
110	-	-	6,178	5,406	4,710	4,074	3,436	2,774	2,170
115	-	-	6,362	5,589	4,890	4,249	3,602	2,930	2,313
120	-	-	6,538	5,764	5,062	4,417	3,763	3,080	2,452
125	-	-	6,704	5,931	5,227	4,578	3,917	3,225	2,587
130	-	-	-	6,091	5,385	4,733	4,067	3,366	2,718
135	-	-	-	6,244	5,537	4,883	4,211	3,502	2,845
140	-	-	-	6,390	5,684	5,027	4,351	3,634	2,968
145	-	-	-	6,530	5,824	5,166	4,486	3,762	3,088
150	-	-	-	6,665	5,959	5,300	4,616	3,886	3,205
155	-	-	-	6,794	6,090	5,429	4,744	4,006	3,318
160	-	-	-	-	6,215	5,554	4,865	4,123	3,429
165	-	-	-	-	6,336	5,676	4,984	4,237	3,536
170	-	-	-	-	6,453	5,793	5,099	4,347	3,641
175	-	-	-	-	6,566	5,905	5,210	4,454	3,743
180	-	-	-	-	6,675	6,016	5,318	4,558	3,842
185	-	-	-	-	6,780	6,122	5,424	4,660	3,939
190	-	-	-	-	-	6,225	5,526	4,759	4,033
195	-	-	-	-	-	6,325	5,625	4,855	4,125
200	-	-	-	-	-	6,422	5,721	4,948	4,215
205	-	-	-	-	-	6,516	5,815	5,040	4,303
210	-	-	-	-	-	6,607	5,906	5,129	4,388
215	-	-	-	-	-	6,696	5,995	5,215	4,472
220	-	-	-	-	-	6,783	6,082	5,300	4,553
225	-	-	-	-	-	-	6,166	5,382	4,633
230	-	-	-	-	-	-	6,248	5,463	4,711
235	-	-	-	-	-	-	6,328	5,541	4,787
240	-	-	-	-	-	-	6,406	5,618	4,862
245	-	-	-	-	-	-	6,482	5,693	4,935
250	-	-	-	-	-	-	6,556	5,766	5,006
255	-	-	-	-	-	-	6,628	5,837	5,076
260	-	-	-	-	-	-	6,699	5,907	5,144
265	-	-	-	-	-	-	6,768	5,975	5,211
270	-	-	-	-	-	-	6,835	6,042	5,276
275	-	-	-	-	-	-	-	6,108	5,340
280	-	-	-	-	-	-	-	6,172	5,403
285	-	-	-	-	-	-	-	6,234	5,465
290	-	-	-	-	-	-	-	6,295	5,525
295	-	-	-	-	-	-	-	6,355	5,584
300	-	-	-	-	-	-	-	6,414	5,642
305	-	-	-	-	-	-	-	6,472	5,699
310	-	-	-	-	-	-	-	6,528	5,754
315	-	-	-	-	-	-	-	6,583	5,809
320	-	-	-	-	-	-	-	6,637	5,863
325	-	-	-	-	-	-	-	6,690	5,915
330	-	-	-	-	-	-	-	6,742	5,967
335	-	-	-	-	-	-	-	6,793	6,018
340	-	-	-	-	-	-	-	6,843	6,068
345	-	-	-	-	-	-	-	-	6,117
346	-	-	-	-	-	-	-	-	6,130

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres de profilé I/H exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,368 mm.

## Profilés de poteau et de poutre creux

Tableau 15 : Profilés de poteaux creux circulaires et rectangulaires/carrés 30 minutes									
Facteur de massiveté jusqu'à m <sup>1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
46	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
50	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
55	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
60	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
65	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
70	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
75	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
80	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
85	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
90	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
95	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
100	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
105	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
110	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
115	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
120	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
125	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
130	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
135	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
140	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
145	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
150	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
155	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
160	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
165	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
170	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
175	2,005	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
180	2,054	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
185	2,100	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
190	2,145	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
195	2,189	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
200	2,230	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
205	2,271	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
210	2,309	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
215	2,347	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
220	2,383	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
225	2,418	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
230	2,452	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
235	2,485	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
240	2,516	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
245	2,547	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
250	2,577	1,993	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
255	2,605	2,022	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
260	2,633	2,050	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
265	2,660	2,078	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
270	2,687	2,105	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
275	2,712	2,131	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
280	2,737	2,156	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
285	2,761	2,181	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
290	2,785	2,205	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
295	2,808	2,228	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
300	2,830	2,251	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
305	2,852	2,273	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
310	2,873	2,295	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
315	2,893	2,316	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
320	2,913	2,337	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
325	2,933	2,357	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
330	2,952	2,377	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
335	2,971	2,396	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
338	2,981	2,407	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989

L'épaisseur est intumescence uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres creuses rectangulaires/carrées exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,169 mm.

Technibat - Pylône ascenseur



Tableau 16 : Profils de poteaux creux 60 minutes									
Facteur de massivité jusqu'à m <sup>1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
46	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
50	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
55	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
60	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
65	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
70	2,128	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
75	2,340	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
80	2,538	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
85	2,724	2,119	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
90	2,898	2,282	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
95	3,062	2,438	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
100	3,217	2,585	2,050	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
105	3,363	2,726	2,182	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
110	3,501	2,859	2,309	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
115	3,631	2,987	2,430	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
120	3,755	3,109	2,546	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
125	3,873	3,225	2,658	2,065	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
130	3,984	3,336	2,766	2,165	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
135	4,091	3,443	2,869	2,262	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
140	4,192	3,545	2,969	2,355	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
145	4,289	3,642	3,065	2,445	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
150	4,381	3,736	3,158	2,533	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
155	4,470	3,827	3,247	2,617	2,051	1,989	1,989	1,989	1,989
160	4,554	3,914	3,333	2,699	2,128	1,989	1,989	1,989	1,989
165	4,635	3,997	3,417	2,779	2,202	1,989	1,989	1,989	1,989
170	4,713	4,078	3,497	2,856	2,274	1,989	1,989	1,989	1,989
175	4,788	4,155	3,575	2,931	2,344	1,989	1,989	1,989	1,989
180	4,859	4,230	3,651	3,003	2,413	1,989	1,989	1,989	1,989
185	4,928	4,302	3,724	3,074	2,479	1,989	1,989	1,989	1,989
190	4,994	4,372	3,794	3,143	2,544	2,032	1,989	1,989	1,989
195	5,058	4,439	3,863	3,209	2,608	2,091	1,989	1,989	1,989
200	5,120	4,504	3,929	3,274	2,669	2,149	1,989	1,989	1,989
205	5,179	4,567	3,994	3,337	2,730	2,206	1,989	1,989	1,989
210	5,236	4,628	4,056	3,399	2,788	2,261	1,989	1,989	1,989
215	5,291	4,687	4,117	3,459	2,846	2,316	1,989	1,989	1,989
220	5,345	4,744	4,176	3,517	2,902	2,369	1,989	1,989	1,989
225	5,396	4,799	4,234	3,573	2,956	2,421	1,989	1,989	1,989
230	5,446	4,853	4,289	3,629	3,010	2,472	1,989	1,989	1,989
235	5,494	4,905	4,344	3,683	3,062	2,522	1,989	1,989	1,989
240	5,541	4,955	4,396	3,735	3,113	2,570	1,989	1,989	1,989
245	5,586	5,004	4,448	3,787	3,163	2,618	1,989	1,989	1,989
250	5,630	5,052	4,498	3,837	3,212	2,665	1,989	1,989	1,989
255	5,672	5,098	4,547	3,885	3,259	2,711	2,019	1,989	1,989
260	5,713	5,143	4,594	3,933	3,306	2,756	2,060	1,989	1,989
265	5,753	5,187	4,640	3,980	3,352	2,800	2,099	1,989	1,989
270	5,792	5,230	4,685	4,025	3,396	2,843	2,139	1,989	1,989
275	5,830	5,271	4,729	4,070	3,440	2,886	2,177	1,989	1,989
280	5,866	5,312	4,772	4,113	3,483	2,927	2,215	1,989	1,989
285	5,902	5,351	4,814	4,156	3,525	2,968	2,252	1,989	1,989
290	5,936	5,389	4,855	4,197	3,566	3,008	2,289	1,989	1,989
295	5,970	5,427	4,895	4,238	3,606	3,048	2,325	1,989	1,989
300	6,003	5,463	4,934	4,278	3,646	3,086	2,361	1,989	1,989
305	6,035	5,499	4,972	4,317	3,685	3,124	2,395	1,989	1,989
310	6,066	5,533	5,009	4,355	3,723	3,161	2,430	1,989	1,989
315	6,096	5,567	5,046	4,392	3,760	3,198	2,463	1,989	1,989
320	6,126	5,600	5,081	4,428	3,796	3,234	2,496	1,989	1,989
325	6,154	5,632	5,116	4,464	3,832	3,269	2,529	1,989	1,989
330	6,182	5,664	5,150	4,499	3,867	3,304	2,561	1,989	1,989
335	6,210	5,695	5,184	4,534	3,902	3,338	2,593	1,989	1,989
338	6,225	5,712	5,202	4,553	3,921	3,357	2,610	1,989	1,989

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres creuses rectangulaires/carrées exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,169 mm.

Tableau 17 : Profils de poteaux creux 90 minutes									
Facteur de massivité jusqu'à m <sup>1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
46	2,369	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
50	2,709	2,094	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
55	3,086	2,434	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
60	3,434	2,753	2,215	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
65	3,757	3,052	2,489	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
70	4,057	3,333	2,750	2,172	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
75	4,337	3,599	2,997	2,397	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
80	4,599	3,849	3,233	2,612	2,092	1,989	1,989	1,989	1,989
85	4,844	4,087	3,458	2,819	2,280	1,989	1,989	1,989	1,989
90	5,075	4,311	3,673	3,017	2,462	2,021	1,989	1,989	1,989
95	5,291	4,524	3,878	3,208	2,637	2,183	1,989	1,989	1,989
100	5,495	4,727	4,075	3,392	2,807	2,340	1,989	1,989	1,989
105	5,688	4,919	4,263	3,569	2,971	2,492	1,989	1,989	1,989
110	5,870	5,103	4,443	3,739	3,130	2,641	2,059	1,989	1,989
115	6,043	5,278	4,615	3,903	3,284	2,785	2,188	1,989	1,989
120	6,206	5,445	4,781	4,062	3,434	2,925	2,314	1,989	1,989
125	6,362	5,604	4,941	4,215	3,578	3,061	2,437	1,989	1,989
130	6,509	5,757	5,094	4,362	3,719	3,194	2,557	2,002	1,989
135	-	5,903	5,241	4,505	3,855	3,323	2,671	2,108	1,989
140	-	6,043	5,383	4,643	3,987	3,449	2,789	2,211	1,989
145	-	6,177	5,520	4,777	4,115	3,572	2,901	2,312	1,989
150	-	6,306	5,652	4,906	4,240	3,692	3,010	2,411	1,989
155	-	6,430	5,779	5,031	4,361	3,808	3,117	2,508	1,989
160	-	-	5,902	5,153	4,479	3,922	3,222	2,603	1,989
165	-	-	6,021	5,270	4,593	4,033	3,324	2,696	1,989
170	-	-	6,135	5,384	4,705	4,141	3,424	2,788	2,029
175	-	-	6,246	5,495	4,813	4,247	3,523	2,877	2,107
180	-	-	6,354	5,603	4,919	4,350	3,618	2,966	2,183
185	-	-	6,458	5,707	5,022	4,451	3,712	3,052	2,257
190	-	-	-	5,809	5,122	4,550	3,805	3,137	2,331
195	-	-	-	5,908	5,220	4,646	3,895	3,220	2,403
200	-	-	-	6,004	5,316	4,740	3,983	3,302	2,474
205	-	-	-	6,097	5,409	4,832	4,070	3,383	2,544
210	-	-	-	6,188	5,499	4,922	4,155	3,461	2,613
215	-	-	-	6,276	5,588	5,010	4,238	3,539	2,681
220	-	-	-	6,362	5,675	5,096	4,319	3,615	2,748
225	-	-	-	6,446	5,759	5,180	4,399	3,690	2,814
230	-	-	-	6,528	5,841	5,263	4,478	3,764	2,879
235	-	-	-	-	5,922	5,344	4,555	3,836	2,942
240	-	-	-	-	6,001	5,423	4,631	3,907	3,005
245	-	-	-	-	6,078	5,501	4,705	3,977	3,067
250	-	-	-	-	6,153	5,577	4,778	4,046	3,128
255	-	-	-	-	6,227	5,651	4,849	4,114	3,188
260	-	-	-	-	6,299	5,724	4,919	4,180	3,247
265	-	-	-	-	6,370	5,796	4,988	4,246	3,306
270	-	-	-	-	6,439	5,866	5,056	4,310	3,363
275	-	-	-	-	6,506	5,934	5,123	4,374	3,420
280	-	-	-	-	-	6,002	5,188	4,436	3,476
285	-	-	-	-	-	6,068	5,252	4,498	3,531
290	-	-	-	-	-	6,133	5,315	4,558	3,585
295	-	-	-	-	-	6,197	5,378	4,618	3,639
300	-	-	-	-	-	6,260	5,439	4,676	3,692
305	-	-	-	-	-	6,321	5,499	4,734	3,744
310	-	-	-	-	-	6,382	5,558	4,791	3,795
315	-	-	-	-	-	6,441	5,616	4,847	3,846
320	-	-	-	-	-	6,499	5,673	4,902	3,896
325	-	-	-	-	-	-	5,729	4,957	3,945
330	-	-	-	-	-	-	5,785	5,010	3,994
335	-	-	-	-	-	-	5,839	5,063	4,042
338	-	-	-	-	-	-	5,869	5,093	4,069

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres creuses rectangulaires/carrées exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,169 mm.

Tableau 18 : Profilés de poteaux creux 120 minutes									
Facteur de massivité jusqu'à m <sup>1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
46	3,888	3,137	2,565	2,020	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
50	4,311	3,522	2,914	2,330	1,989	1,989	1,989	1,989	1,989
55	4,778	3,954	3,310	2,685	2,179	1,989	1,989	1,989	1,989
60	5,211	4,359	3,685	3,025	2,486	2,073	1,989	1,989	1,989
65	5,613	4,739	4,041	3,349	2,780	2,343	1,989	1,989	1,989
70	5,986	5,097	4,379	3,659	3,064	2,603	2,070	1,989	1,989
75	6,334	5,434	4,701	3,957	3,337	2,856	2,296	1,989	1,989
80	-	5,753	5,007	4,242	3,601	3,101	2,515	2,022	1,989
85	-	6,054	5,299	4,516	3,856	3,339	2,728	2,213	1,989
90	-	6,340	5,578	4,779	4,102	3,569	2,936	2,400	1,989
95	-	-	5,844	5,031	4,339	3,793	3,139	2,583	1,989
100	-	-	6,099	5,274	4,569	4,010	3,336	2,762	2,100
105	-	-	6,343	5,509	4,791	4,221	3,529	2,937	2,251
110	-	-	-	5,734	5,006	4,427	3,717	3,108	2,400
115	-	-	-	5,952	5,214	4,626	3,900	3,276	2,546
120	-	-	-	6,161	5,416	4,820	4,079	3,440	2,689
125	-	-	-	6,364	5,612	5,009	4,253	3,600	2,830
130	-	-	-	-	5,802	5,192	4,424	3,757	2,968
135	-	-	-	-	5,986	5,371	4,590	3,911	3,104
140	-	-	-	-	6,164	5,545	4,753	4,062	3,237
145	-	-	-	-	6,338	5,715	4,912	4,210	3,368
150	-	-	-	-	6,507	5,881	5,067	4,355	3,497
155	-	-	-	-	-	6,042	5,219	4,497	3,623
160	-	-	-	-	-	6,195	5,368	4,637	3,747
165	-	-	-	-	-	6,353	5,513	4,773	3,870
170	-	-	-	-	-	6,503	5,656	4,907	3,990
175	-	-	-	-	-	-	5,795	5,039	4,108
180	-	-	-	-	-	-	5,931	5,168	4,224
185	-	-	-	-	-	-	6,065	5,295	4,338
190	-	-	-	-	-	-	6,196	5,419	4,451
195	-	-	-	-	-	-	6,324	5,541	4,561
200	-	-	-	-	-	-	6,449	5,661	4,670
205	-	-	-	-	-	-	-	5,779	4,777
210	-	-	-	-	-	-	-	5,894	4,882
215	-	-	-	-	-	-	-	6,008	4,986
220	-	-	-	-	-	-	-	6,120	5,088
225	-	-	-	-	-	-	-	6,229	5,189
230	-	-	-	-	-	-	-	6,337	5,288
235	-	-	-	-	-	-	-	6,443	5,385
240	-	-	-	-	-	-	-	-	5,481
245	-	-	-	-	-	-	-	-	5,576
250	-	-	-	-	-	-	-	-	5,669
255	-	-	-	-	-	-	-	-	5,761
260	-	-	-	-	-	-	-	-	5,851
265	-	-	-	-	-	-	-	-	5,940
270	-	-	-	-	-	-	-	-	6,028
275	-	-	-	-	-	-	-	-	6,115
280	-	-	-	-	-	-	-	-	6,200
285	-	-	-	-	-	-	-	-	6,284
290	-	-	-	-	-	-	-	-	6,367
295	-	-	-	-	-	-	-	-	6,449
300	-	-	-	-	-	-	-	-	6,530
305	-	-	-	-	-	-	-	-	-
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-
315	-	-	-	-	-	-	-	-	-
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-
330	-	-	-	-	-	-	-	-	-
335	-	-	-	-	-	-	-	-	-
338	-	-	-	-	-	-	-	-	-

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres creuses rectangulaires/carrées exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,169 mm.

Tableau 19 : Profils de poutre creux 15 minutes									
Facteur de massivité jusqu'à m <sup>1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
50	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
55	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
60	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
65	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
70	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
75	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
80	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
85	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
90	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
95	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
100	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
105	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
110	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
115	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
120	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
125	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
130	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
135	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
140	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
145	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
150	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
155	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
160	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
165	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
170	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
175	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
180	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
185	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
190	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
195	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
200	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
205	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
210	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
215	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
220	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
225	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
230	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
235	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
240	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
245	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
250	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
255	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
260	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
265	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
270	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
275	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Tableau 20 : Profils de poutre creux 30 minutes									
Facteur de massivité jusqu'à m <sup>1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
50	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
55	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
60	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
65	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
70	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
75	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
80	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
85	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
90	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
95	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
100	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
105	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
110	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
115	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
120	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
125	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
130	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
135	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
140	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
145	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
150	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
155	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
160	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
165	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
170	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
175	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
180	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
185	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
190	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
195	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
200	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
205	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
210	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
215	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
220	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
225	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
230	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
235	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
240	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
245	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
250	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
255	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
260	1,846	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
265	1,868	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
270	1,890	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
275	1,910	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833

L'épaisseur est intumescente uniquement.



Tableau 21 : Profils de poutre creux 45 minutes									
Facteur de massivité jusqu'à m <sup>1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
50	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
55	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
60	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
65	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
70	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
75	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
80	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
85	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
90	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
95	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
100	1,849	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
105	1,944	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
110	2,036	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
115	2,124	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
120	2,208	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
125	2,289	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
130	2,367	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
135	2,442	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
140	2,514	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
145	2,584	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
150	2,651	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
155	2,716	1,843	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
160	2,779	1,896	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
165	2,840	1,948	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
170	2,898	1,998	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
175	2,955	2,047	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
180	3,010	2,094	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
185	3,063	2,140	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
190	3,114	2,185	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
195	3,164	2,228	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
200	3,213	2,271	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
205	3,260	2,312	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
210	3,305	2,352	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
215	3,350	2,391	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
220	3,393	2,429	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
225	3,435	2,466	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
230	3,475	2,502	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
235	3,515	2,538	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
240	3,554	2,572	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
245	3,591	2,606	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
250	3,628	2,638	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
255	3,663	2,670	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
260	3,698	2,702	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
265	3,732	2,732	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
270	3,765	2,762	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
275	3,797	2,791	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Tableau 22 : Profils de poutre creux 60 minutes									
Facteur de massivité jusqu'à m <sup>1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
50	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
55	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
60	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
65	1,965	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
70	2,143	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
75	2,312	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
80	2,474	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
85	2,628	1,882	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
90	2,775	2,007	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
95	2,916	2,127	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
100	3,050	2,242	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
105	3,179	2,354	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
110	3,303	2,461	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
115	3,421	2,565	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
120	3,535	2,665	1,895	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
125	3,645	2,762	1,977	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
130	3,750	2,855	2,056	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
135	3,852	2,946	2,133	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
140	3,950	3,033	2,208	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
145	4,044	3,118	2,280	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
150	4,135	3,200	2,351	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
155	4,223	3,279	2,420	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
160	4,307	3,357	2,487	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
165	4,389	3,431	2,552	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
170	4,469	3,504	2,616	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
175	4,545	3,575	2,678	1,846	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
180	4,619	3,643	2,738	1,896	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
185	4,691	3,710	2,797	1,945	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
190	4,761	3,775	2,854	1,997	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
195	4,828	3,838	2,910	2,040	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
200	4,894	3,899	2,965	2,085	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
205	4,957	3,959	3,018	2,130	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
210	5,019	4,017	3,070	2,174	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
215	5,079	4,073	3,121	2,217	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
220	5,137	4,128	3,170	2,259	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
225	5,194	4,182	3,219	2,301	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
230	5,249	4,235	3,266	2,341	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
235	5,302	4,286	3,313	2,381	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
240	5,355	4,335	3,358	2,420	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
245	5,405	4,384	3,402	2,458	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
250	5,455	4,432	3,446	2,495	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
255	5,503	4,478	3,488	2,532	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
260	5,550	4,523	3,530	2,568	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
265	5,595	4,568	3,571	2,603	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
270	5,640	4,611	3,610	2,637	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
275	5,684	4,653	3,649	2,671	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Tableau 23 : Profils de poutre creux 90 minutes									
Facteur de massivité jusqu'à m <sup>1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
50	2,902	2,219	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
55	3,218	2,489	1,894	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
60	3,518	2,748	2,114	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
65	3,803	2,995	2,327	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
70	4,073	3,233	2,531	1,937	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
75	4,331	3,460	2,729	2,106	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
80	4,576	3,679	2,920	2,270	1,833	1,833	1,833	1,833	1,833
85	4,810	3,889	3,105	2,429	1,841	1,833	1,833	1,833	1,833
90	5,034	4,091	3,284	2,584	1,973	1,833	1,833	1,833	1,833
95	5,248	4,285	3,456	2,735	2,101	1,833	1,833	1,833	1,833
100	5,453	4,473	3,624	2,881	2,226	1,833	1,833	1,833	1,833
105	5,649	4,653	3,786	3,024	2,349	1,833	1,833	1,833	1,833
110	5,837	4,827	3,943	3,162	2,468	1,847	1,833	1,833	1,833
115	6,017	4,995	4,095	3,297	2,585	1,945	1,833	1,833	1,833
120	-	5,157	4,243	3,429	2,699	2,042	1,833	1,833	1,833
125	-	5,314	4,386	3,557	2,811	2,136	1,833	1,833	1,833
130	-	5,465	4,526	3,682	2,920	2,229	1,833	1,833	1,833
135	-	5,611	4,661	3,804	3,027	2,320	1,833	1,833	1,833
140	-	5,753	4,792	3,923	3,132	2,410	1,833	1,833	1,833
145	-	5,890	4,920	4,039	3,234	2,497	1,833	1,833	1,833
150	-	6,023	5,044	4,152	3,334	2,584	1,891	1,833	1,833
155	-	6,152	5,165	4,262	3,433	2,668	1,961	1,833	1,833
160	-	-	5,283	4,370	3,529	2,754	2,031	1,833	1,833
165	-	-	5,397	4,475	3,623	2,843	2,099	1,833	1,833
170	-	-	5,509	4,578	3,715	2,913	2,166	1,833	1,833
175	-	-	5,618	4,679	3,806	2,992	2,232	1,833	1,833
180	-	-	5,724	4,777	3,895	3,070	2,297	1,833	1,833
185	-	-	5,827	4,873	3,982	3,146	2,362	1,833	1,833
190	-	-	5,928	4,967	4,067	3,221	2,425	1,833	1,833
195	-	-	6,026	5,059	4,151	3,295	2,487	1,833	1,833
200	-	-	6,122	5,149	4,233	3,367	2,549	1,833	1,833
205	-	-	-	5,233	4,313	3,439	2,609	1,833	1,833
210	-	-	-	5,324	4,392	3,509	2,669	1,871	1,833
215	-	-	-	5,408	4,470	3,578	2,728	1,918	1,833
220	-	-	-	5,491	4,546	3,646	2,786	1,965	1,833
225	-	-	-	5,572	4,621	3,713	2,844	2,012	1,833
230	-	-	-	5,651	4,695	3,778	2,900	2,058	1,833
235	-	-	-	5,729	4,767	3,843	2,956	2,103	1,833
240	-	-	-	5,806	4,838	3,907	3,011	2,148	1,833
245	-	-	-	5,880	4,907	3,970	3,065	2,193	1,833
250	-	-	-	5,954	4,976	4,031	3,119	2,237	1,833
255	-	-	-	6,026	5,043	4,092	3,172	2,280	1,833
260	-	-	-	6,096	5,109	4,152	3,224	2,323	1,833
265	-	-	-	6,166	5,174	4,211	3,275	2,365	1,833
270	-	-	-	-	5,238	4,269	3,326	2,407	1,833
275	-	-	-	-	5,301	4,327	3,376	2,449	1,833

L'épaisseur est intumescente uniquement.

Tableau 24 : Profils de poutre creux 120 minutes									
Facteur de massivité jusqu'à m <sup>1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
50	4,432	3,587	2,903	2,338	1,864	1,833	1,833	1,833	1,833
55	4,856	3,960	3,230	2,623	2,110	1,833	1,833	1,833	1,833
60	5,258	4,318	3,545	2,898	2,349	1,877	1,833	1,833	1,833
65	5,640	4,661	3,849	3,166	2,582	2,078	1,833	1,833	1,833
70	6,003	4,989	4,142	3,425	2,810	2,276	1,833	1,833	1,833
75	-	5,304	4,425	3,677	3,031	2,469	1,975	1,833	1,833
80	-	5,606	4,698	3,921	3,247	2,658	2,139	1,833	1,833
85	-	5,896	4,963	4,158	3,458	2,844	2,299	1,833	1,833
90	-	-	5,218	4,389	3,664	3,025	2,457	1,950	1,833
95	-	-	5,466	4,614	3,866	3,203	2,613	2,083	1,833
100	-	-	5,705	4,832	4,062	3,378	2,766	2,215	1,833
105	-	-	5,937	5,044	4,254	3,549	2,916	2,345	1,833
110	-	-	6,162	5,251	4,441	3,716	3,064	2,473	1,936
115	-	-	-	5,452	4,625	3,881	3,209	2,600	2,044
120	-	-	-	5,648	4,804	4,042	3,352	2,724	2,150
125	-	-	-	5,840	4,979	4,201	3,493	2,847	2,256
130	-	-	-	6,026	5,150	4,356	3,632	2,969	2,360
135	-	-	-	-	5,318	4,508	3,768	3,089	2,463
140	-	-	-	-	5,482	4,658	3,902	3,207	2,565
145	-	-	-	-	5,643	4,805	4,034	3,324	2,666
150	-	-	-	-	5,800	4,949	4,165	3,439	2,766
155	-	-	-	-	5,954	5,091	4,293	3,553	2,864
160	-	-	-	-	6,105	5,240	4,419	3,665	2,962
165	-	-	-	-	-	5,387	4,543	3,776	3,059
170	-	-	-	-	-	5,501	4,666	3,885	3,154
175	-	-	-	-	-	5,633	4,786	3,993	3,249
180	-	-	-	-	-	5,763	4,905	4,100	3,343
185	-	-	-	-	-	5,890	5,022	4,205	3,435
190	-	-	-	-	-	6,016	5,138	4,309	3,527
195	-	-	-	-	-	6,139	5,251	4,412	3,618
200	-	-	-	-	-	-	5,363	4,514	3,708
205	-	-	-	-	-	-	5,474	4,614	3,797
210	-	-	-	-	-	-	5,583	4,713	3,885
215	-	-	-	-	-	-	5,690	4,811	3,972
220	-	-	-	-	-	-	5,796	4,908	4,059
225	-	-	-	-	-	-	5,901	5,004	4,144
230	-	-	-	-	-	-	6,004	5,098	4,229
235	-	-	-	-	-	-	6,105	5,192	4,313
240	-	-	-	-	-	-	-	5,284	4,396
245	-	-	-	-	-	-	-	5,375	4,478
250	-	-	-	-	-	-	-	5,465	4,559
255	-	-	-	-	-	-	-	5,555	4,640
260	-	-	-	-	-	-	-	5,643	4,720
265	-	-	-	-	-	-	-	5,730	4,799
270	-	-	-	-	-	-	-	5,816	4,877
275	-	-	-	-	-	-	-	5,902	4,955

L'épaisseur est intumescence uniquement.

Tableau 25 : Profils de poutre creux 150 minutes									
Facteur de massivité jusqu'à m <sup>1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de conception de								
	350 °C	400 °C	450 °C	500 °C	550 °C	600 °C	650 °C	700 °C	750 °C
50	5,961	4,955	4,140	3,468	2,903	2,423	2,008	1,833	1,833
55	-	5,432	4,566	3,846	3,238	2,718	2,268	1,874	1,833
60	-	5,889	4,976	4,212	3,564	3,007	2,522	2,098	1,833
65	-	-	5,371	4,568	3,882	3,289	2,773	2,318	1,915
70	-	-	5,753	4,912	4,191	3,566	3,018	2,535	2,105
75	-	-	6,121	5,247	4,493	3,837	3,260	2,749	2,293
80	-	-	-	5,572	4,788	4,102	3,498	2,960	2,479
85	-	-	-	5,888	5,076	4,362	3,731	3,168	2,663
90	-	-	-	-	5,356	4,617	3,960	3,373	2,845
95	-	-	-	-	5,630	4,867	4,186	3,575	3,025
100	-	-	-	-	5,898	5,111	4,408	3,775	3,202
105	-	-	-	-	6,159	5,351	4,626	3,971	3,378
110	-	-	-	-	-	5,586	4,840	4,165	3,552
115	-	-	-	-	-	5,817	5,051	4,357	3,723
120	-	-	-	-	-	6,043	5,259	4,546	3,893
125	-	-	-	-	-	-	5,463	4,732	4,061
130	-	-	-	-	-	-	5,665	4,916	4,228
135	-	-	-	-	-	-	5,862	5,097	4,392
140	-	-	-	-	-	-	6,057	5,276	4,555
145	-	-	-	-	-	-	-	5,453	4,715
150	-	-	-	-	-	-	-	5,627	4,875
155	-	-	-	-	-	-	-	5,799	5,032
160	-	-	-	-	-	-	-	5,969	5,188
165	-	-	-	-	-	-	-	6,137	5,342
170	-	-	-	-	-	-	-	-	5,495
175	-	-	-	-	-	-	-	-	5,646
180	-	-	-	-	-	-	-	-	5,795
185	-	-	-	-	-	-	-	-	5,943
190	-	-	-	-	-	-	-	-	6,089

L'épaisseur est intumescente uniquement.



**Title:**

Abstract of Assessment (WF 344794 Issue 2) of the ability of an Intumescent Coating known as PROMAPAIN<sup>®</sup>-SC3 to Protect Hollow Steel Columns in Accordance with the Numerical Regression Method Defined in BS EN 13381-8: 2013.

**Prepared for:**

Promat Research and  
Technology Centre NV,  
Bormstraat 24,  
2830 Tiselt,  
Belgium

**Date:**

30<sup>th</sup> October 2014  
Issue 2 18<sup>th</sup> November 2019

Technibat - Pylône ascenseur

## Abstract

---

An assessment of the ability of an intumescent coating known as PROMAPAIN<sup>®</sup>-SC3 to protect hollow steel columns has been undertaken in accordance with the numerical regression method defined in Annex E of BS EN 13381-8: 2013.

The assessment WF344794 Issue 2 concerns fire resistance periods up to 120 minutes for hollow section columns and steel temperatures in the range of 350°C to 750°C. Main assessment principles and results have been summarised in this abstract.

The input data that formed the basis of the assessment was generated by tests in accordance with BS EN 13381-8: 2010 carried out on a tall and a loaded column with maximum protection thickness and from a number of unloaded sections subjected to the heating conditions specified in this standard.

The results of the analysis satisfied the criteria for acceptability defined in BS EN 13381-8: 2013.

**Valid until** 30<sup>th</sup> November 2024

**This abstract will only bear full validity when read in conjunction with assessment report WF 344794 Issue 2.**

## Assessment Procedure

---

### Principles

The assessment was carried out in accordance with the requirements specified in BS EN 13381-8: 2013. The most salient features are summarised as follows:

The tall and loaded sections provide evidence about the adhesive properties of the coating (commonly referred to as 'stickability') under standard fire test conditions.

The thermal data provided by the loaded and tall sections were compared to the thermal data generated by their equivalent reference section (same section size and nominal protection thickness) to enable the short section data to be corrected for stickability. In each case the characteristic temperature (mean temperature + maximum temperature/2) was used.

Correction factors were generated for each design temperature in accordance with the principles given in Annex D Table D1 of the standard. The appropriate correction factor was applied to the short section test data and the corrected data was used for the analysis.

### Numerical Regression Method

The analysis adopted the numerical regression equation defined in Annex E of BS EN 13381-8: 2013. This is given as follows:

$$t = a_0 + a_1 d_p + a_2 \frac{d_p}{A_m/V} + a_3 \theta_a + a_4 d_p \theta_a + a_5 d_p \frac{\theta_a}{A_m/V} + a_6 \frac{\theta_a}{A_m/V} + a_7 \frac{1}{A_m/V}$$

where

t is the fire resistance time (minutes)

a<sub>0</sub> to a<sub>7</sub> are the regression coefficients

d<sub>p</sub> is protection thickness (mm)

A<sub>m</sub>/V is the section factor (m<sup>-1</sup>)

θ<sub>a</sub> is the steel temperature (°C)

**Specific  
comments on  
hollow columns**

As required by the standard two tall columns protected with the nominal maximum coating thickness were initially tested to determine which particular shape, circle or rectangular provided the most onerous performance.

The testing showed that the rectangular and circular hollow columns were almost identical throughout the design temperatures and began to show differences at elevated temperatures when the intumescent coating on the rectangular section started to detach. This provided information about the stickability properties corresponding to the shape. The test sponsor decided that overall the rectangular sections provide more onerous performance. Consequently, the rectangular shape was selected for the testing under the loading requirements given in the standard.

Subsequently, a loaded and a tall rectangular hollow columns and the equivalent reference sections were tested in the same furnace and these sections were used to determine stickability correction factors to be applied to the short unloaded hollow column test data.

## Test Data/Correction Factors

The data used in the analysis is summarised in WF 344794 Issue 2. The details of each specimen, i.e. the section factor (the ratio of the heated perimeter to cross-sectional area - A/V), the protection thickness, the steel temperature and the duration of heating required for the sections to reach the specified steel temperatures derived from the testing of the unloaded sections were used as input data for the analysis.

The mean temperature for sections was determined as required by BS EN 13381-8: 2013.

The test data listed in WF 344794 Issue 2 was corrected for 'stickability' at each design temperature in accordance with BS EN 13381-8: 2013 by comparing the performances of the loaded section or tall section and its equivalent short reference section.

In all cases the characteristic temperature as defined in BS EN 13381-8: 2013 as the mean temperature plus the maximum temperature divided by two was used for data correction.

## Permitted extensions

The assessment principles of BS EN 13381-8: 2013 allows for extrapolation in thickness and section factor. The permitted extensions are listed in WF 344794 Issue 2.

## Limits of Applicability

---

The method of protection should be as described in the appropriate test report.

## Conclusions

---

An assessment of the ability of an intumescent coating known as PROMAPAIN<sup>®</sup>-SC3 to protect hollow steel columns has been undertaken in accordance with the numerical regression method defined in Annex E of BS EN 13381-8: 2013.

The assessment concerns fire resistance periods up to 120 minutes, and steel temperatures in the range of 350°C to 750°C.

The data which forms the basis of the assessment was generated by tests in accordance with BS EN 13381-8: 2010 carried out on a tall and a loaded column with maximum protection thicknesses and from a number of unloaded sections subjected to the heating conditions specified in this standard.

The results of the analysis satisfied the criteria for acceptability defined BS EN 13381-8: 2013.

## Results

The results of the analysis are given in the appendix of this abstract.

## Summary of Primary Supporting Data

---


**WF Nos. 319017,  
334415  
WF Gent Nos.  
16325**

Reports on fire resistance tests in accordance with BS EN 13381-8: 2010 carried out on tall and loaded sections and from tests on unloaded sections subjected to the heating conditions specified in this standard.

The appropriate details of the test sections are summarised in the body of this report.

The tests were sponsored by Promat Research and Technical Centre.

## Signatories

	
A Powers * - Certification Engineer	
Abstract Issued: 30 <sup>th</sup> October 2014	
Issue 2 issued 18 <sup>th</sup> November 2019	Updated in line with WF 344794 Issue 2

Technibat - Pylône ascenseur



## Appendix: Tables of Results

Table 1 PROMAPAINT SC3 Hollow Sections 15 minutes									
Required Thickness (mm) for a Design Temperature (°C)									
Section Factor (m-1)	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
55	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
60	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
65	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
70	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
75	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
80	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
85	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
90	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
95	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
100	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
105	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
110	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
115	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
120	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
125	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
130	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
135	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
140	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
145	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
150	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
155	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
160	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
165	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
170	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
175	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
180	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
185	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
190	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
195	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
200	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
205	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
210	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
215	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
220	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
225	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
230	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
235	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
240	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
245	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
250	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
255	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
260	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
265	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
270	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
275	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
280	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
285	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
290	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
295	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
300	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
305	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
310	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
315	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
320	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
325	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
330	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
335	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989

Thickness is intumescent only.

Table 2 PROMAPAINTE SC3 Hollow Sections 30 minutes									
Required Thickness (mm) for a Design Temperature (°C)									
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
55	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
60	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
65	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
70	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
75	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
80	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
85	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
90	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
95	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
100	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
105	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
110	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
115	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
120	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
125	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
130	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
135	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
140	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
145	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
150	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
155	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
160	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
165	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
170	2.010	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
175	2.063	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
180	2.114	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
185	2.163	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
190	2.210	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
195	2.255	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
200	2.299	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
205	2.340	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
210	2.381	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
215	2.419	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
220	2.456	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
225	2.492	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
230	2.527	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
235	2.560	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
240	2.593	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
245	2.624	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
250	2.654	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
255	2.683	1.999	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
260	2.711	2.028	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
265	2.739	2.057	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
270	2.765	2.084	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
275	2.791	2.111	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
280	2.816	2.137	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
285	2.840	2.163	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
290	2.864	2.188	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
295	2.887	2.212	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
300	2.909	2.236	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
305	2.930	2.259	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
310	2.951	2.281	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
315	2.972	2.303	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
320	2.992	2.324	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
325	3.011	2.345	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
330	3.030	2.365	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
335	3.048	2.385	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989

Thickness is intumescent only.

Table 3 PROMAPAINTE SC3 Hollow Sections 45 minutes									
Required Thickness (mm) for a Design Temperature (°C)									
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
55	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
60	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
65	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
70	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
75	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
80	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
85	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
90	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
95	2.014	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
100	2.157	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
105	2.290	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
110	2.415	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
115	2.533	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
120	2.644	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
125	2.749	2.018	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
130	2.848	2.113	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
135	2.942	2.203	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
140	3.031	2.290	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
145	3.116	2.373	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
150	3.196	2.452	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
155	3.273	2.528	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
160	3.346	2.602	2.052	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
165	3.416	2.672	2.120	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
170	3.482	2.740	2.186	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
175	3.546	2.805	2.250	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
180	3.607	2.868	2.313	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
185	3.665	2.929	2.373	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
190	3.721	2.988	2.431	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
195	3.775	3.044	2.488	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
200	3.827	3.099	2.543	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
205	3.876	3.151	2.597	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
210	3.924	3.203	2.649	2.031	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
215	3.970	3.252	2.700	2.080	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
220	4.014	3.300	2.749	2.127	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
225	4.057	3.346	2.797	2.173	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
230	4.098	3.391	2.844	2.218	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
235	4.138	3.435	2.889	2.262	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
240	4.177	3.477	2.933	2.305	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
245	4.214	3.518	2.976	2.348	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
250	4.250	3.558	3.019	2.389	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
255	4.285	3.596	3.060	2.429	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
260	4.318	3.634	3.100	2.469	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
265	4.351	3.670	3.139	2.508	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
270	4.382	3.706	3.177	2.546	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
275	4.413	3.741	3.214	2.583	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
280	4.443	3.774	3.250	2.619	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
285	4.472	3.807	3.286	2.655	2.016	1.989	1.989	1.989	1.989
290	4.500	3.839	3.320	2.690	2.049	1.989	1.989	1.989	1.989
295	4.527	3.870	3.354	2.725	2.082	1.989	1.989	1.989	1.989
300	4.553	3.900	3.387	2.758	2.114	1.989	1.989	1.989	1.989
305	4.579	3.930	3.420	2.791	2.146	1.989	1.989	1.989	1.989
310	4.604	3.959	3.452	2.824	2.177	1.989	1.989	1.989	1.989
315	4.628	3.987	3.483	2.856	2.208	1.989	1.989	1.989	1.989
320	4.652	4.014	3.513	2.887	2.238	1.989	1.989	1.989	1.989
325	4.675	4.041	3.543	2.917	2.268	1.989	1.989	1.989	1.989
330	4.698	4.067	3.572	2.948	2.297	1.989	1.989	1.989	1.989
335	4.719	4.093	3.600	2.977	2.326	1.989	1.989	1.989	1.989

Thickness is intumescent only.

Table 4 PROMAPAINTE SC3 Hollow Sections 60 minutes

Required Thickness (mm) for a Design Temperature (°C)

	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
55	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
60	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
65	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
70	2.226	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
75	2.463	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
80	2.682	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
85	2.885	2.110	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
90	3.075	2.281	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
95	3.251	2.444	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
100	3.417	2.598	2.064	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
105	3.571	2.745	2.200	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
110	3.717	2.884	2.330	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
115	3.853	3.017	2.456	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
120	3.982	3.144	2.576	2.007	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
125	4.104	3.265	2.693	2.113	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
130	4.219	3.380	2.805	2.216	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
135	4.328	3.491	2.913	2.316	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
140	4.431	3.596	3.017	2.414	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
145	4.530	3.698	3.118	2.508	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
150	4.623	3.795	3.216	2.600	2.048	1.989	1.989	1.989	1.989
155	4.712	3.888	3.310	2.690	2.130	1.989	1.989	1.989	1.989
160	4.797	3.978	3.401	2.777	2.210	1.989	1.989	1.989	1.989
165	4.878	4.064	3.489	2.862	2.289	1.989	1.989	1.989	1.989
170	4.955	4.147	3.574	2.945	2.366	1.989	1.989	1.989	1.989
175	5.029	4.227	3.657	3.026	2.442	1.989	1.989	1.989	1.989
180	5.099	4.304	3.737	3.104	2.516	1.989	1.989	1.989	1.989
185	5.167	4.378	3.815	3.181	2.588	2.034	1.989	1.989	1.989
190	5.232	4.449	3.891	3.256	2.659	2.099	1.989	1.989	1.989
195	5.295	4.518	3.964	3.329	2.729	2.163	1.989	1.989	1.989
200	5.355	4.585	4.035	3.400	2.798	2.226	1.989	1.989	1.989
205	5.412	4.650	4.105	3.470	2.865	2.288	1.989	1.989	1.989
210	5.468	4.712	4.172	3.537	2.931	2.350	1.989	1.989	1.989
215	5.521	4.773	4.237	3.604	2.995	2.410	1.989	1.989	1.989
220	5.573	4.831	4.301	3.669	3.059	2.470	1.989	1.989	1.989
225	5.622	4.888	4.363	3.732	3.121	2.528	1.989	1.989	1.989
230	5.670	4.943	4.423	3.794	3.182	2.586	1.989	1.989	1.989
235	5.716	4.996	4.482	3.855	3.242	2.643	1.989	1.989	1.989
240	5.761	5.047	4.539	3.914	3.301	2.699	1.989	1.989	1.989
245	5.804	5.098	4.595	3.972	3.359	2.755	2.021	1.989	1.989
250	5.846	5.146	4.649	4.029	3.416	2.810	2.070	1.989	1.989
255	5.886	5.194	4.702	4.084	3.472	2.863	2.117	1.989	1.989
260	5.925	5.239	4.753	4.139	3.526	2.917	2.164	1.989	1.989
265	5.963	5.284	4.804	4.192	3.580	2.969	2.211	1.989	1.989
270	6.000	5.328	4.853	4.244	3.634	3.021	2.257	1.989	1.989
275	6.035	5.370	4.901	4.295	3.686	3.072	2.303	1.989	1.989
280	6.070	5.411	4.948	4.345	3.737	3.122	2.349	1.989	1.989
285	6.103	5.451	4.994	4.395	3.787	3.172	2.394	1.989	1.989
290	6.136	5.490	5.039	4.443	3.837	3.221	2.438	1.989	1.989
295	6.167	5.528	5.082	4.490	3.886	3.270	2.482	1.989	1.989
300	6.198	5.565	5.125	4.536	3.934	3.317	2.526	1.989	1.989
305	6.228	5.601	5.167	4.582	3.981	3.365	2.569	1.989	1.989
310	6.257	5.637	5.208	4.626	4.028	3.411	2.612	1.989	1.989
315	6.285	5.671	5.248	4.670	4.073	3.457	2.654	1.989	1.989
320	6.312	5.704	5.287	4.713	4.118	3.503	2.696	1.989	1.989
325	6.339	5.737	5.326	4.755	4.163	3.547	2.738	1.989	1.989
330	6.365	5.769	5.363	4.796	4.206	3.592	2.779	1.989	1.989
335	6.391	5.800	5.400	4.837	4.249	3.635	2.820	1.989	1.989

Thickness is intumescent only.

Table 5 PROMAPAINTE SC3 Hollow Sections 75 minutes									
Required Thickness (mm) for a Design Temperature (°C)									
	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
55	2.364	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
60	2.711	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
65	3.029	2.207	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
70	3.321	2.463	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
75	3.591	2.704	2.168	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
80	3.840	2.931	2.374	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
85	4.072	3.146	2.570	2.027	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
90	4.287	3.349	2.758	2.195	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
95	4.488	3.541	2.939	2.357	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
100	4.676	3.723	3.112	2.515	2.015	1.989	1.989	1.989	1.989
105	4.853	3.897	3.278	2.667	2.152	1.989	1.989	1.989	1.989
110	5.018	4.062	3.438	2.815	2.285	1.989	1.989	1.989	1.989
115	5.174	4.218	3.592	2.958	2.415	1.989	1.989	1.989	1.989
120	5.320	4.368	3.740	3.097	2.542	2.059	1.989	1.989	1.989
125	5.459	4.511	3.882	3.232	2.667	2.171	1.989	1.989	1.989
130	5.590	4.647	4.019	3.363	2.788	2.282	1.989	1.989	1.989
135	5.714	4.778	4.152	3.490	2.907	2.390	1.989	1.989	1.989
140	5.832	4.903	4.280	3.614	3.024	2.497	1.989	1.989	1.989
145	5.943	5.023	4.403	3.734	3.137	2.602	2.004	1.989	1.989
150	6.050	5.137	4.523	3.852	3.249	2.705	2.094	1.989	1.989
155	6.151	5.248	4.638	3.966	3.358	2.806	2.183	1.989	1.989
160	6.247	5.354	4.750	4.077	3.465	2.906	2.271	1.989	1.989
165	6.340	5.456	4.858	4.185	3.569	3.005	2.359	1.989	1.989
170	6.427	5.554	4.963	4.290	3.672	3.102	2.445	1.989	1.989
175	6.512	5.648	5.064	4.393	3.772	3.197	2.530	1.989	1.989
180	-	5.739	5.162	4.493	3.870	3.291	2.614	1.989	1.989
185	-	5.826	5.258	4.590	3.967	3.384	2.698	1.989	1.989
190	-	5.911	5.350	4.685	4.061	3.475	2.780	1.989	1.989
195	-	5.993	5.440	4.778	4.154	3.564	2.862	1.999	1.989
200	-	6.072	5.527	4.869	4.245	3.653	2.942	2.065	1.989
205	-	6.148	5.612	4.957	4.334	3.740	3.022	2.131	1.989
210	-	6.222	5.695	5.044	4.421	3.826	3.101	2.196	1.989
215	-	6.293	5.775	5.128	4.507	3.910	3.180	2.261	1.989
220	-	6.362	5.853	5.211	4.591	3.994	3.257	2.326	1.989
225	-	6.429	5.929	5.291	4.674	4.076	3.334	2.390	1.989
230	-	6.494	6.002	5.370	4.755	4.157	3.409	2.454	1.989
235	-	-	6.074	5.447	4.835	4.237	3.484	2.517	1.989
240	-	-	6.144	5.523	4.913	4.315	3.558	2.580	1.989
245	-	-	6.213	5.597	4.990	4.393	3.632	2.642	1.989
250	-	-	6.279	5.669	5.065	4.469	3.705	2.704	1.989
255	-	-	6.344	5.739	5.140	4.545	3.777	2.766	2.015
260	-	-	6.407	5.809	5.213	4.619	3.848	2.827	2.067
265	-	-	6.469	5.876	5.284	4.693	3.919	2.888	2.119
270	-	-	6.529	5.943	5.355	4.765	3.988	2.949	2.171
275	-	-	-	6.008	5.424	4.837	4.058	3.009	2.223
280	-	-	-	6.072	5.492	4.907	4.126	3.069	2.275
285	-	-	-	6.134	5.559	4.977	4.194	3.128	2.326
290	-	-	-	6.195	5.625	5.046	4.261	3.187	2.378
295	-	-	-	6.255	5.690	5.113	4.327	3.246	2.429
300	-	-	-	6.314	5.754	5.180	4.393	3.304	2.480
305	-	-	-	6.372	5.816	5.246	4.459	3.362	2.531
310	-	-	-	6.429	5.878	5.312	4.523	3.419	2.582
315	-	-	-	6.484	5.939	5.376	4.587	3.476	2.633
320	-	-	-	6.539	5.999	5.440	4.651	3.533	2.683
325	-	-	-	-	6.057	5.502	4.713	3.590	2.734
330	-	-	-	-	6.115	5.564	4.776	3.646	2.784
335	-	-	-	-	6.173	5.626	4.837	3.701	2.834

Thickness is intumescent only.



Table 6 PROMAPAINTE SC3 Hollow Sections 90 minutes  
Required Thickness (mm) for a Design Temperature (°C)

	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	2.916	2.089	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
55	3.343	2.448	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
60	3.732	2.784	2.243	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
65	4.088	3.098	2.522	2.003	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
70	4.416	3.394	2.788	2.236	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
75	4.719	3.672	3.043	2.461	1.996	1.989	1.989	1.989	1.989
80	4.999	3.934	3.286	2.678	2.188	1.989	1.989	1.989	1.989
85	5.258	4.182	3.518	2.889	2.376	1.989	1.989	1.989	1.989
90	5.500	4.416	3.741	3.092	2.559	2.112	1.989	1.989	1.989
95	5.725	4.638	3.955	3.289	2.737	2.272	1.989	1.989	1.989
100	5.936	4.848	4.160	3.480	2.911	2.429	1.989	1.989	1.989
105	6.134	5.048	4.356	3.665	3.082	2.584	2.050	1.989	1.989
110	6.319	5.239	4.546	3.844	3.248	2.735	2.181	1.989	1.989
115	6.494	5.420	4.728	4.018	3.410	2.884	2.315	1.989	1.989
120	-	5.592	4.903	4.187	3.569	3.031	2.442	1.989	1.989
125	-	5.757	5.071	4.350	3.724	3.175	2.569	1.989	1.989
130	-	5.915	5.234	4.510	3.876	3.317	2.696	1.989	1.989
135	-	6.065	5.391	4.664	4.024	3.456	2.820	2.078	1.989
140	-	6.209	5.542	4.814	4.169	3.593	2.944	2.181	1.989
145	-	6.348	5.689	4.961	4.311	3.728	3.066	2.282	1.989
150	-	6.480	5.830	5.103	4.450	3.861	3.186	2.383	1.989
155	-	-	5.967	5.241	4.586	3.992	3.305	2.484	1.989
160	-	-	6.099	5.376	4.719	4.120	3.423	2.583	2.004
165	-	-	6.227	5.507	4.850	4.247	3.540	2.682	2.089
170	-	-	6.351	5.635	4.977	4.371	3.655	2.781	2.174
175	-	-	6.471	5.759	5.102	4.494	3.769	2.878	2.259
180	-	-	-	5.881	5.225	4.615	3.882	2.975	2.344
185	-	-	-	5.999	5.345	4.733	3.993	3.071	2.428
190	-	-	-	6.115	5.463	4.851	4.103	3.167	2.512
195	-	-	-	6.228	5.579	4.966	4.213	3.262	2.596
200	-	-	-	6.338	5.692	5.080	4.320	3.356	2.680
205	-	-	-	6.445	5.803	5.191	4.427	3.450	2.763
210	-	-	-	-	5.912	5.302	4.533	3.543	2.846
215	-	-	-	-	6.019	5.411	4.638	3.636	2.929
220	-	-	-	-	6.124	5.518	4.741	3.728	3.011
225	-	-	-	-	6.227	5.623	4.843	3.819	3.094
230	-	-	-	-	6.328	5.727	4.945	3.910	3.176
235	-	-	-	-	6.428	5.830	5.045	4.000	3.258
240	-	-	-	-	6.525	5.931	5.144	4.089	3.340
245	-	-	-	-	-	6.031	5.243	4.178	3.421
250	-	-	-	-	-	6.129	5.340	4.267	3.502
255	-	-	-	-	-	6.226	5.436	4.354	3.583
260	-	-	-	-	-	6.322	5.531	4.442	3.664
265	-	-	-	-	-	6.417	5.626	4.528	3.745
270	-	-	-	-	-	6.510	5.719	4.614	3.825
275	-	-	-	-	-	-	5.812	4.700	3.905
280	-	-	-	-	-	-	5.903	4.785	3.985
285	-	-	-	-	-	-	5.994	4.869	4.065
290	-	-	-	-	-	-	6.084	4.953	4.144
295	-	-	-	-	-	-	6.173	5.037	4.223
300	-	-	-	-	-	-	6.261	5.120	4.302
305	-	-	-	-	-	-	6.348	5.202	4.381
310	-	-	-	-	-	-	6.434	5.284	4.460
315	-	-	-	-	-	-	6.520	5.365	4.538
320	-	-	-	-	-	-	-	5.446	4.616
325	-	-	-	-	-	-	-	5.527	4.694
330	-	-	-	-	-	-	-	5.606	4.772
335	-	-	-	-	-	-	-	5.686	4.849

Thickness is intumescent only.

Table 7 PROMAPAIN T SC3 Hollow Sections 120 minutes  
Required Thickness (mm) for a Design Temperature (°C)

	350	400	450	500	550	600	650	700	750
50	4.781	3.603	2.956	2.397	1.989	1.989	1.989	1.989	1.989
55	5.300	4.057	3.359	2.748	2.279	1.989	1.989	1.989	1.989
60	5.774	4.483	3.743	3.086	2.577	2.172	1.989	1.989	1.989
65	6.208	4.881	4.109	3.413	2.867	2.429	1.989	1.989	1.989
70	-	5.256	4.458	3.728	3.150	2.682	2.198	1.989	1.989
75	-	5.608	4.791	4.032	3.426	2.930	2.415	1.989	1.989
80	-	5.940	5.109	4.326	3.694	3.174	2.629	2.026	1.989
85	-	6.254	5.414	4.611	3.956	3.413	2.840	2.202	1.989
90	-	-	5.706	4.886	4.212	3.648	3.049	2.378	1.989
95	-	-	5.986	5.152	4.461	3.879	3.255	2.552	2.096
100	-	-	6.255	5.410	4.704	4.105	3.459	2.725	2.247
105	-	-	6.513	5.660	4.942	4.328	3.660	2.896	2.398
110	-	-	-	5.903	5.174	4.547	3.853	3.067	2.548
115	-	-	-	6.138	5.401	4.763	4.056	3.236	2.698
120	-	-	-	6.366	5.622	4.974	4.250	3.404	2.847
125	-	-	-	-	5.839	5.183	4.442	3.571	2.996
130	-	-	-	-	6.051	5.387	4.632	3.737	3.145
135	-	-	-	-	6.258	5.589	4.820	3.901	3.293
140	-	-	-	-	6.460	5.787	5.005	4.064	3.440
145	-	-	-	-	-	5.981	5.188	4.227	3.587
150	-	-	-	-	-	6.173	5.370	4.388	3.734
155	-	-	-	-	-	6.362	5.549	4.548	3.881
160	-	-	-	-	-	6.547	5.726	4.707	4.026
165	-	-	-	-	-	-	5.902	4.864	4.172
170	-	-	-	-	-	-	6.075	5.021	4.317
175	-	-	-	-	-	-	6.247	5.177	4.462
180	-	-	-	-	-	-	6.416	5.331	4.606
185	-	-	-	-	-	-	-	5.485	4.750
190	-	-	-	-	-	-	-	5.638	4.893
195	-	-	-	-	-	-	-	5.789	5.036
200	-	-	-	-	-	-	-	5.940	5.178
205	-	-	-	-	-	-	-	6.089	5.321
210	-	-	-	-	-	-	-	6.238	5.462
215	-	-	-	-	-	-	-	6.385	5.604
220	-	-	-	-	-	-	-	6.532	5.745
225	-	-	-	-	-	-	-	-	5.885
230	-	-	-	-	-	-	-	-	6.025
235	-	-	-	-	-	-	-	-	6.165
240	-	-	-	-	-	-	-	-	6.304
245	-	-	-	-	-	-	-	-	6.443
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-
255	-	-	-	-	-	-	-	-	-
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-
265	-	-	-	-	-	-	-	-	-
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-
275	-	-	-	-	-	-	-	-	-
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-
285	-	-	-	-	-	-	-	-	-
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-
295	-	-	-	-	-	-	-	-	-
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
305	-	-	-	-	-	-	-	-	-
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-
315	-	-	-	-	-	-	-	-	-
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-
330	-	-	-	-	-	-	-	-	-
335	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Thickness is intumescent only.

**Title:**

Assessment of the ability of an Intumescent Coating known as PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 to Protect Hollow Steel Beams in Accordance with the Numerical Regression Method Defined in EN 13381-8: 2010.

**WF Report No:**

436946

**Prepared for:**

Etex Building Performance NV,  
Bormstraat 24,  
2830 Tiselt,  
Belgium

**Date:**

24<sup>th</sup> August 2021

## TABLE OF CONTENTS

SECTION	PAGE
Foreword .....	3
Executive Summary .....	4
Introduction .....	5
Assumptions .....	5
Assessment Procedure .....	6
Test Data/Correction Factors .....	7
Limits of Applicability .....	7
Conclusions .....	8
Validity .....	9
Summary of Primary Supporting Data.....	9
Declaration by Etex Building Performance NV. ....	10
Signatories .....	11
Appendix A Test Data .....	12
Appendix B Permitted extensions .....	13
Appendix C Numerical Regression Method.....	14
Appendix D Tables of Results .....	16

Technibat - Pylône ascenseur

## Foreword

This assessment report has been commissioned by Etex Building Performance NV and relates to the fire resistance performance of PROMAPAINTE SC3 on Hollow Section beams in accordance with BS EN 13381-8: 2010.

This assessment has been written in accordance with the general principles outlined in BS EN 15725: 2010; *Extended application reports on the fire performance of construction products and building elements*, as appropriate.

This assessment uses established empirical methods of extrapolation and experience of fire testing similar products, in order to extend the scope of application by determining the limits for the design based on the tested constructions and performances obtained. The assessment is an evaluation of the potential fire resistance performance, if the elements were to be tested in accordance with BS EN 13381-8:2010.

This assessment has been written using appropriate test evidence generated at a UKAS accredited laboratory to the relevant test standard. The supporting test evidence has been deemed appropriate to support the manufacturers stated design and is summarised in section Summary of Primary Supporting Data.

The defined scope presented in this assessment report relates to the behaviour of the PROMAPAINTE SC3 under the particular conditions of the test; they are not intended to be the sole criterion for assessing the potential fire hazard of PROMAPAINTE SC3 in use.

This assessment has been prepared and checked by product assessors with the necessary competence, who subscribe to the principles outlined in the PFPF guidelines to undertaking assessments in lieu of fire tests. The aim of the PFPF guidelines is to give confidence to end-users that assessments that are produced in the UK are of a satisfactory standard to be used in lieu of fire tests for building control and other purposes.

The PFPF guidelines are produced in association with the major fire testing, certification bodies and trade associations in the UK and are published by the PFPF, the representative body for the passive fire protection industry in the UK.

For the purpose of CE marking and classification to EN 13501-2, the assessment should be undertaken in line with the EN 13381-8:2013. This assessment cannot therefore be considered for a CE marking application nor can the conclusion be used to establish a formal classification against EN13501-2.

This assessment was done for the sponsor to be used in projects where EN 13381-8:2010 may still be recognised by local authorities.



## Executive Summary

---

**Objective** To provide an assessment of the ability of an intumescent coating known as PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 to protect hollow steel beams in accordance with the numerical regression method defined in EN 13381-8:2010.

**Report Sponsor** **Etex Building Performance NV**

**Address** Bormstraat 24, 2830 Tisselt, Belgium

**Summary of Conclusions** An assessment of the ability of an intumescent coating known as PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 to protect hollow steel beams has been undertaken in accordance with the numerical regression method defined in Annex E of EN 13381-8:2010.

The assessment concerns fire resistance periods up to 150 minutes for hollow section beams and steel temperatures in the range of 350°C to 750°C.

The input data that formed the basis of the assessment was generated by tests in accordance with EN 13381-8:2010 carried out on a loaded beam with maximum protection thickness and from a number of unloaded sections subjected to the heating conditions specified in this standard.

The results of the analysis satisfied the criteria for acceptability defined in EN 13381-8: 2010.

Appendices A-D show the data used, assessment and the results of assessment.

This assessment was carried out to the principles of EN 13381-8: 2010. This standard is now superseded by EN 13381-8: 2013. Therefore it cannot be considered for a CE marking application, nor can the conclusion be used to establish a formal classification against EN13501-2.

This assessment represents our opinion as to the performance likely to be demonstrated on a test in accordance with EN 13381-8:2010, on the basis of the evidence referred to above. We express no opinion as to whether that evidence, and/or this assessment, would be regarded by any Building Control authority as sufficient for that or any other purpose. This assessment is provided to the client for its own purposes and we cannot opine on whether it will be accepted by Building Control authorities or any other third parties for any purpose.

**Valid until** 31<sup>st</sup> July 2026

**This report may only be reproduced in full. Extracts or abridgements of reports shall not be published without permission of Warringtonfire.**

## Introduction

---

This report presents an assessment of the ability of an intumescent coating known as PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 to protect hollow steel beams in accordance with the numerical regression method defined in Annex E of EN 13381-8:2010.

The data which forms the basis of the assessment was generated by tests in accordance with EN 13381-8:2010 carried out on a loaded beam with maximum protection thicknesses and from a number of unloaded sections subjected to the heating conditions specified in this standard.

This assessment relates to fire resistance periods up to 150 minutes for hollow section beams and steel temperatures in the range of 350°C to 750°C.

EN 13381-8:2010 sets out three criteria for any assessment of the ability of a coating system to protect structural steel to be deemed satisfactory. These criteria for acceptability are:

- For each short section the predicted time to reach each design temperature shall not exceed the time for the corrected temperature to reach the design temperature by more than 15%.
- The mean value of all percentage differences in time shall be less than zero.
- A maximum of 30% of individual values of all percentage differences in time shall be more than zero.

This assessment applies the above criteria to the analysis of the test data.

### FTSG/PFPF

The data referred to in the supporting data section has been considered for the purpose of this appraisal which has been prepared in accordance with the Fire Test Study Group Resolution No. 82:2001 and the Passive Fire Protection Federation (PFPF) Guide to Undertaking Assessments in Lieu of Fire Tests.

## Assumptions

---

### Steel Preparation

It is assumed that the steel sections will be shot-blast cleaned in a similar manner to that used for the sections tested under the references given in this report.

### Primer

This report assumes that the thickness of the primer paint and any top-coat will be nominally similar to that applied to the tested sections.

## Assessment Procedure

### Principles

The assessment was carried out in accordance with the requirements specified in EN 13381-8:2010. The most salient features are summarised as follows:

The loaded section provides evidence about the adhesive properties of the coating (commonly referred to as 'stickability') under standard fire test conditions.

The thermal data provided by the loaded section was compared to the thermal data generated by their equivalent reference section (same section size and nominal protection thickness) to enable the short section data to be corrected for stickability. In each case the characteristic temperature (mean temperature + maximum temperature/2) was used.

Correction factors were generated for each design temperature in accordance with the principles given in Annex D Table D1 of the standard.

The appropriate correction factor was applied to the short section test data and the corrected data was used for the analysis. The calculated correction factors are summarised in Appendix A.

The analysis for hollow steel beams considered design temperatures of 350°C, 400°C, 450°C, 500°C, 550°C, 600°C, 650°C, 700°C and 750°C. The sections were assessed by numerical regression method in accordance with the standard.

### Numerical Regression Method

The analysis adopted the numerical regression equation defined in Annex E of EN 13381-8:2010. This is given as follows:

$$t = a_0 + a_1 d_p + a_2 \frac{d_p}{A_m/V} + a_3 \theta_a + a_4 d_p \theta_a + a_5 d_p \frac{\theta_a}{A_m/V} + a_6 \frac{\theta_a}{A_m/V} + a_7 \frac{1}{A_m/V}$$

where

t is the fire resistance time (minutes)

a<sub>0</sub> to a<sub>7</sub> are the regression coefficients

d<sub>p</sub> is protection thickness (mm)

A<sub>m</sub>/V is the section factor (m<sup>-1</sup>)

θ<sub>a</sub> is the steel temperature (°C)

## Test Data/Correction Factors

---

The data used in the analysis is summarised in Appendix A. The details of each specimen, i.e. the section factor (the ratio of the heated perimeter to cross-sectional area -  $A/V$ ), the protection thickness, the steel temperature and the duration of heating required for the sections to reach the specified steel temperatures derived from the testing of the unloaded sections were used as input data for the analysis.

The mean temperature for sections was determined as required by EN 13381-8:2010.

The test data given in Appendix A was corrected for 'stickability' at each design temperature in accordance with EN 13381-8:2010 by comparing the performances of the loaded section or tall section and its equivalent short reference section.

In all cases the characteristic temperature defined in EN 13381-8:2010 as the mean temperature plus the maximum temperature divided by two was used for data correction.

### Permitted extensions

The assessment principles of EN 13381-8:2010 allows for extrapolation in thickness and section factor; therefore the assessment is considered appropriate within the following range of thickness and section factors. The permitted extensions are listed in Appendix B.

### Results

The results of the analysis are given in Appendix D.

## Limits of Applicability

---

The method of protection surface preparation and primer should be as described in the appropriate test report. Specifications referring to alternative surface preparations, protection system with and without primers and topcoats must be verified by Etex Building Performance NV whose sole responsibility is to ensure that PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 system is compatible for use in respect of ambient and fire conditions.

## Conclusions

---

An assessment of the ability of an intumescent coating known as PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 to protect hollow steel beams has been undertaken in accordance with the numerical regression method defined in Annex E of EN 13381-8:2010.

The assessment concerns fire resistance periods up to 150 minutes, and steel temperatures in the range of 350°C to 750°C.

The data which forms the basis of the assessment was generated by tests in accordance with EN 13381-8:2010 carried out on a loaded beam with maximum protection thicknesses and from a number of unloaded sections subjected to the heating conditions specified in this standard.

The results of the analysis satisfied the criteria for acceptability defined in EN 13381-8:2010.

Appendix D shows the results of the analysis of the data.

This assessment was carried out to the principles of EN 13381-8: 2010. This standard is now superseded by EN 13381-8: 2013. Therefore it cannot be considered for a CE marking application, nor can the conclusion be used to establish a formal classification against EN13501-2.

This assessment represents our opinion as to the performance likely to be demonstrated on a test in accordance with EN 13381-8:2010, on the basis of the evidence referred to above. We express no opinion as to whether that evidence, and/or this assessment, would be regarded by any Building Control authority as sufficient for that or any other purpose. This assessment is provided to the client for its own purposes and we cannot opine on whether it will be accepted by Building Control authorities or any other third parties for any purpose.



## Validity

---

This assessment is issued on the basis of test data and information available at the time of issue. If contradictory evidence becomes available to **Warringtonfire** the assessment will be unconditionally withdrawn and Etex Building Performance NV will be notified in writing.

Similarly the assessment is invalidated if the assessed construction is subsequently tested because actual test data is deemed to take precedence over an expressed opinion.

The assessment is valid initially for a period of five years i.e. until 31<sup>st</sup> July 2026, after which time it is recommended that it be returned for re-appraisal.

The appraisal is only valid provided that no other modifications are made to the tested construction other than those described in this report.

## Summary of Primary Supporting Data

---

### WF No. 345268

Report on fire resistance test in accordance with EN 13381-8:2010 carried out on a hollow section loaded beam and unloaded sections subjected to the heating conditions specified in this standard.

The appropriate details of the test sections are summarised in the body of this report.

### WF No. 327033 Issue 3

Assessment of the performance of PROMAPAIN<sup>®</sup> SC3 on I-Section beams and columns, including tests on loaded beams at maximum and minimum thickness, and a full column at maximum thickness. The loaded beam at minimum thickness was used to demonstrate stickability, so no hollow loaded beam at minimum thickness was required.

The tests were sponsored by Promat Research and Technology Centre.

## Declaration by Etex Building Performance NV.

---

We the undersigned confirm that we have read and complied with the obligations placed on us by the UK Fire Test Study Group Resolution No. 82: 2001.

We confirm that the component or element of structure, which is the subject of this assessment, has not to our knowledge been subjected to a fire test to the Standard against which the assessment is being made.

We agree to withdraw this assessment from circulation should the component or element of structure be the subject of a fire test to the Standard against which this assessment is being made.

We are not aware of any information that could adversely affect the conclusions of this assessment.

If we subsequently become aware of any such information we agree to cease using the assessment and ask **Warringtonfire** to withdraw the assessment.

Signed:


\_\_\_\_\_  
For and on behalf of:

\_\_\_\_\_

Technibat - Pylône ascenseur

## Signatories

---


Responsible Officer A Powers * - Certification Engineer


Approved D Podolski * - Technical Manager

\* For and on behalf of **Warringtonfire**.

Report Issued: 24 <sup>th</sup> August 2021
---

The assessment report is not valid unless it incorporates the declaration duly signed by the applicant.

This copy has been produced from a .pdf format electronic file that has been provided by Warringtonfire to the sponsor of the report and must only be reproduced in full. Extracts or abridgements of reports must not be published without permission of Warringtonfire. The pdf copy supplied is the sole authentic version of this document. All pdf versions of this report bear authentic signatures of the responsible Warringtonfire staff.

This report may only be reproduced in full. Extracts or abridgements of reports shall not be published without permission of Warringtonfire. All work and services carried out by Warringtonfire Testing and Certification Limited are subject to, and conducted in accordance with, the Standard Terms and Conditions of Warringtonfire Testing and Certification Limited, which are available at <https://www.element.com/terms/terms-and-conditions> or upon request

## Appendix A Test Data

### A1 Loaded Section

Maximum Loaded Beam

WF Test ref.	Section Size mm x mm x kg/m	Actual Section Factor $m^{-1}$	Coating Thickness mm	Failure Time minutes
345268	150 x 150 x 5	164.7	5.875	143

I-Section beams and columns have been tested and assessed separately in report WF 327033 Issue 3. This report focuses solely on hollow section beams.

### A2 Data Correction

Section	LHB	RHB		
Section Factor m <sup>-1</sup>	164.7	164.7		
Thickness (mm)	5.875	5.864		
Design temperature	Time to reach temperature		RHB Corrected	Factor
	LHB	RHB		
350	79.0	79.0	79.2	0.999
400	89.0	87.5	87.7	1.000
450	99.4	96.2	96.4	1.000
500	110.6	105.3	105.5	1.000
550	123.2	114.5	114.9	1.000
600	136.4	124.9	125.2	1.000
650	150.2	136.0	136.2	1.000
700	166.1	151.0	151.3	1.000
750	184.3	163.5	163.8	1.000

Note: Factors for temperatures above the "failure" temperature for the loaded section are calculated as Annex D of EN 13381-8:2010. Factors calculated on the basis of many decimal places.

### A3 Tested sections and corrected time

Section	Section Factor m <sup>-1</sup>	Thickness mm		Design Temperature								
				350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
Section SHB15	252	5.977	Factor	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Measured	65.0	71.7	78.4	85.2	92.4	100.1	108.5	118.1	130.9
			Corrected	64.9	71.7	78.4	85.2	92.4	100.1	108.5	118.1	130.9
Section SHB11	165	3.809	Factor	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Measured	62.9	72.3	81.5	90.6	99.9	109.7	120.2	131.9	145.8
			Corrected	62.8	72.3	81.5	90.6	99.9	109.7	120.2	131.9	145.8
Section SHB7	252	3.843	Factor	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Measured	49.5	56.2	63.1	70.4	78.0	86.2	95.1	105.1	119.0
			Corrected	49.4	56.2	63.1	70.4	78.0	86.2	95.1	105.1	119.0
Section SHB8	52	5.906	Factor	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Measured	152.7	171.7	190.5	209.7	229.7	251.3	276.4	305.2	326.4
			Corrected	152.5	171.7	190.5	209.7	229.7	251.3	276.4	305.2	326.4
Section SHB3	252	1.936	Factor	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Measured	32.5	39.3	46.4	53.7	61.2	69.1	77.8	87.1	98.8
			Corrected	32.4	39.3	46.4	53.7	61.2	69.1	77.8	87.1	98.8
Section SHB1	52	1.929	Factor	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Measured	70.4	83.7	95.5	107.3	119.3	131.8	144.9	159.2	175.9
			Corrected	70.3	83.7	95.5	107.3	119.3	131.8	144.9	159.2	175.9
Section SHB5	52	3.864	Factor	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Measured	114.8	131.5	147.7	163.5	179.5	196.1	213.3	232.5	258.8
			Corrected	114.7	131.5	147.7	163.5	179.5	196.1	213.3	232.5	258.8
Section RHB	165	5.864	Factor	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Measured	83.1	92.4	101.8	111.7	122.1	133.7	149.0	162.7	175.4
			Corrected	83.0	92.4	101.8	111.7	122.1	133.7	149.0	162.7	175.4

Corrected time is the time corrected for stickability which will be adjusted to the nominal thickness and then used for the assessment. Thickness is intumescent coating only i.e. without primer or topcoat.

## Appendix B Permitted extensions

Permitted Extension for Protection Thickness			
Rectangular Hollow Beams	Actual mm	Maximum Permitted mm	Minimum Permitted mm
SHB1	1.929	-	1.833
LHB	5.875	6.169	-

Permitted Extension for Section Factor			
Rectangular Hollow Beams	Actual m <sup>-1</sup>	Maximum Permitted m <sup>-1</sup>	Minimum Permitted m <sup>-1</sup>
e.g. SHB1	52	-	47
e.g. SHB3	252	277	-



## Appendix C Numerical Regression Method

### C1 Regression Coefficients

The regression of the test data for the hollow sections (corrected for 'stickability') yielded the following regression coefficients:

$a_0$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$
-43.557	8.303	-238.6997	0.156	-0.00794	2.781	0.728	896.01910

### C2 Modification Factors

These were subsequently modified by applying the factor listed below to all coefficients in order to meet the criteria for acceptability for the range of design temperatures defined in clause 13.5 of EN 13381-8: 2010.

Range of Design Temperatures	350°C - 750°C
Modification Factor	0.970

### C3 Criteria of Acceptability

Using the modified coefficients the acceptability criteria were as follows:

Acceptability Criterial	% Allowed/Actual	350 - 750 Temperature Range (°C)
Maximum Positive Variation	15	7.1
Optimistic Predictions	30	29.2
Overall Conservative	Less than 0	-2.7

**C4 Predicted Time**

The measured data and predicted results for beams are listed below:

Section	Section Factor m <sup>-1</sup>	Thickness mm		Design Temperature								
				350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
SHB15	252	5.977	Measured	64.9	71.7	78.4	85.2	92.4	100.1	108.5	118.1	130.9
			Predicted	64.1	72.8	81.4	90.0	98.6	107.2	115.8	124.5	133.1
			% error	-1.1	1.4	3.9	5.6	6.7	7.1	6.7	5.4	1.6
SHB11	165	3.809	Measured	62.8	72.3	81.5	90.6	99.9	109.7	120.2	131.9	145.8
			Predicted	54.4	63.9	73.3	82.8	92.2	101.6	111.1	120.5	130.0
			% error	-13.3	-11.6	-10.0	-8.7	-7.7	-7.3	-7.6	-8.6	-10.9
SHB7	252	3.843	Measured	49.4	56.2	63.1	70.4	78.0	86.2	95.1	105.1	119.0
			Predicted	46.7	55.0	63.3	71.6	79.8	88.1	96.4	104.7	113.0
			% error	-5.6	-2.2	0.2	1.6	2.4	2.3	1.4	-0.4	-5.0
SHB8	52	5.906	Measured	152.5	171.7	190.5	209.7	229.7	251.3	276.4	305.2	326.4
			Predicted	145.2	166.5	187.8	209.2	230.5	251.9	273.2	294.6	315.9
			% error	-4.8	-3.0	-1.4	-0.2	0.4	0.2	-1.1	-3.5	-3.2
SHB3	252	1.936	Measured	32.4	39.3	46.4	53.7	61.2	69.1	77.8	87.1	98.8
			Predicted	31.0	39.1	47.1	55.1	63.1	71.1	79.1	87.1	95.1
			% error	-4.2	-0.7	1.5	2.6	2.9	2.9	1.6	0.0	-3.7
SHB1	52	1.929	Measured	70.3	83.7	95.5	107.3	119.3	131.8	144.9	159.2	175.9
			Predicted	69.2	81.7	94.2	105.8	119.3	131.8	144.4	156.9	169.4
			% error	-1.7	-2.4	-1.4	-9.5	0.0	0.0	-0.4	-1.4	-3.7
SHB5	52	3.864	Measured	114.7	131.5	147.7	163.5	179.5	196.1	213.3	232.5	258.8
			Predicted	106.2	123.0	139.8	156.7	173.5	190.3	207.2	224.0	240.8
			% error	-7.4	-6.5	-9.3	-4.2	-3.3	-2.9	-2.9	-3.7	-7.0
RHB	165	5.864	Measured	83.0	92.4	102.8	111.7	122.1	133.7	149.0	162.7	175.4
			Predicted	74.3	84.1	95.0	105.3	115.7	126.0	136.3	146.7	157.0
			% error	-10.4	-8.4	-6.7	-5.7	-5.3	-5.8	-8.5	-9.9	-10.5

## Appendix D Tables of Results

Table 1: Hollow Beam Sections 15 Minutes									
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
50	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
55	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
60	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
65	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
70	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
75	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
80	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
85	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
90	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
95	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
100	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
105	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
110	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
115	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
120	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
125	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
130	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
135	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
140	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
145	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
150	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
155	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
160	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
165	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
170	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
175	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
180	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
185	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
190	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
195	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
200	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
205	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
210	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
215	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
220	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
225	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
230	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
235	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
240	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
245	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
250	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
255	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
260	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
265	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
270	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
275	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833

Thickness is intumescent only. Results apply to rectangular/square hollow section beams with 3 sided fire exposure and a concrete slab on top.

Table 2: Hollow Beam Sections 30 Minutes									
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
50	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
55	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
60	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
65	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
70	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
75	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
80	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
85	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
90	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
95	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
100	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
105	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
110	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
115	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
120	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
125	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
130	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
135	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
140	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
145	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
150	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
155	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
160	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
165	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
170	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
175	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
180	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
185	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
190	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
195	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
200	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
205	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
210	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
215	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
220	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
225	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
230	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
235	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
240	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
245	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
250	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
255	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
260	1.846	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
265	1.868	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
270	1.890	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
275	1.910	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833

Thickness is intumescent only. Results apply to rectangular/square hollow section beams with 3 sided fire exposure and a concrete slab on top.

Table 3: Hollow Beam Sections 45 Minutes									
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
50	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
55	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
60	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
65	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
70	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
75	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
80	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
85	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
90	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
95	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
100	1.849	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
105	1.944	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
110	2.036	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
115	2.124	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
120	2.208	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
125	2.289	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
130	2.367	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
135	2.442	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
140	2.514	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
145	2.584	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
150	2.651	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
155	2.716	1.843	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
160	2.779	1.896	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
165	2.840	1.948	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
170	2.898	1.998	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
175	2.955	2.047	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
180	3.010	2.094	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
185	3.063	2.140	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
190	3.114	2.185	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
195	3.164	2.228	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
200	3.213	2.271	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
205	3.260	2.312	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
210	3.305	2.352	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
215	3.350	2.391	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
220	3.393	2.429	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
225	3.435	2.466	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
230	3.475	2.502	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
235	3.515	2.538	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
240	3.554	2.572	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
245	3.591	2.606	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
250	3.628	2.638	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
255	3.663	2.670	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
260	3.698	2.702	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
265	3.732	2.732	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
270	3.765	2.762	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
275	3.797	2.791	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833

Thickness is intumescent only. Results apply to rectangular/square hollow section beams with 3 sided fire exposure and a concrete slab on top.

Table 4: Hollow Beam Sections 60 Minutes

Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
50	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
55	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
60	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
65	1.965	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
70	2.143	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
75	2.312	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
80	2.474	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
85	2.628	1.882	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
90	2.775	2.007	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
95	2.916	2.127	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
100	3.050	2.242	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
105	3.179	2.354	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
110	3.303	2.461	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
115	3.421	2.565	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
120	3.535	2.665	1.895	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
125	3.645	2.762	1.977	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
130	3.750	2.855	2.056	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
135	3.852	2.946	2.133	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
140	3.950	3.033	2.208	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
145	4.044	3.118	2.280	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
150	4.135	3.200	2.351	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
155	4.223	3.279	2.420	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
160	4.307	3.357	2.487	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
165	4.389	3.431	2.552	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
170	4.469	3.504	2.616	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
175	4.545	3.575	2.678	1.846	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
180	4.619	3.643	2.738	1.896	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
185	4.691	3.710	2.797	1.945	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
190	4.761	3.775	2.854	1.993	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
195	4.828	3.838	2.910	2.040	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
200	4.894	3.899	2.965	2.085	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
205	4.957	3.959	3.018	2.130	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
210	5.019	4.017	3.070	2.174	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
215	5.079	4.073	3.121	2.217	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
220	5.137	4.128	3.170	2.259	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
225	5.194	4.182	3.219	2.301	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
230	5.249	4.235	3.266	2.341	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
235	5.302	4.286	3.313	2.381	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
240	5.355	4.335	3.358	2.420	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
245	5.405	4.384	3.402	2.458	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
250	5.455	4.432	3.446	2.495	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
255	5.503	4.478	3.488	2.532	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
260	5.550	4.523	3.530	2.568	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
265	5.595	4.568	3.571	2.603	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
270	5.640	4.611	3.610	2.637	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
275	5.684	4.653	3.649	2.671	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833

Thickness is intumescent only. Results apply to rectangular/square hollow section beams with 3 sided fire exposure and a concrete slab on top.



Table 5: Hollow Beam Sections 90 Minutes									
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
50	2.902	2.219	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
55	3.218	2.489	1.894	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
60	3.518	2.748	2.114	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
65	3.803	2.995	2.327	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
70	4.073	3.233	2.531	1.937	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
75	4.331	3.460	2.729	2.106	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
80	4.576	3.679	2.920	2.270	1.833	1.833	1.833	1.833	1.833
85	4.810	3.889	3.105	2.429	1.841	1.833	1.833	1.833	1.833
90	5.034	4.091	3.284	2.584	1.973	1.833	1.833	1.833	1.833
95	5.248	4.285	3.456	2.735	2.101	1.833	1.833	1.833	1.833
100	5.453	4.473	3.624	2.881	2.226	1.833	1.833	1.833	1.833
105	5.649	4.653	3.786	3.024	2.349	1.833	1.833	1.833	1.833
110	5.837	4.827	3.943	3.162	2.468	1.847	1.833	1.833	1.833
115	6.017	4.995	4.095	3.297	2.585	1.945	1.833	1.833	1.833
120	-	5.157	4.243	3.429	2.699	2.042	1.833	1.833	1.833
125	-	5.314	4.386	3.557	2.811	2.136	1.833	1.833	1.833
130	-	5.465	4.526	3.682	2.920	2.229	1.833	1.833	1.833
135	-	5.611	4.661	3.804	3.027	2.320	1.833	1.833	1.833
140	-	5.753	4.792	3.923	3.132	2.410	1.833	1.833	1.833
145	-	5.890	4.920	4.039	3.234	2.497	1.833	1.833	1.833
150	-	6.023	5.044	4.152	3.334	2.584	1.891	1.833	1.833
155	-	6.152	5.165	4.262	3.433	2.668	1.961	1.833	1.833
160	-	-	5.283	4.370	3.529	2.751	2.031	1.833	1.833
165	-	-	5.397	4.475	3.623	2.833	2.099	1.833	1.833
170	-	-	5.509	4.578	3.715	2.913	2.166	1.833	1.833
175	-	-	5.618	4.679	3.806	2.992	2.232	1.833	1.833
180	-	-	5.724	4.777	3.895	3.070	2.297	1.833	1.833
185	-	-	5.827	4.873	3.982	3.146	2.362	1.833	1.833
190	-	-	5.928	4.967	4.067	3.221	2.425	1.833	1.833
195	-	-	6.026	5.059	4.151	3.295	2.487	1.833	1.833
200	-	-	6.122	5.149	4.233	3.367	2.549	1.833	1.833
205	-	-	-	5.238	4.313	3.439	2.609	1.833	1.833
210	-	-	-	5.324	4.392	3.509	2.669	1.871	1.833
215	-	-	-	5.408	4.470	3.578	2.728	1.918	1.833
220	-	-	-	5.491	4.546	3.646	2.786	1.965	1.833
225	-	-	-	5.572	4.621	3.713	2.844	2.012	1.833
230	-	-	-	5.651	4.695	3.778	2.900	2.058	1.833
235	-	-	-	5.729	4.767	3.843	2.956	2.103	1.833
240	-	-	-	5.806	4.838	3.907	3.011	2.148	1.833
245	-	-	-	5.880	4.907	3.970	3.065	2.193	1.833
250	-	-	-	5.954	4.976	4.031	3.119	2.237	1.833
255	-	-	-	6.026	5.043	4.092	3.172	2.280	1.833
260	-	-	-	6.096	5.109	4.152	3.224	2.323	1.833
265	-	-	-	6.166	5.174	4.211	3.275	2.365	1.833
270	-	-	-	-	5.238	4.269	3.326	2.407	1.833
275	-	-	-	-	5.301	4.327	3.376	2.449	1.833

Thickness is intumescent only. Results apply to rectangular/square hollow section beams with 3 sided fire exposure and a concrete slab on top.

Table 6: Hollow Beam Sections 120 Minutes									
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
50	4.432	3.587	2.903	2.338	1.864	1.833	1.833	1.833	1.833
55	4.856	3.960	3.230	2.623	2.110	1.833	1.833	1.833	1.833
60	5.258	4.318	3.545	2.898	2.349	1.877	1.833	1.833	1.833
65	5.640	4.661	3.849	3.166	2.582	2.078	1.833	1.833	1.833
70	6.003	4.989	4.142	3.425	2.810	2.276	1.833	1.833	1.833
75	-	5.304	4.425	3.677	3.031	2.469	1.975	1.833	1.833
80	-	5.606	4.698	3.921	3.247	2.658	2.139	1.833	1.833
85	-	5.896	4.963	4.158	3.458	2.844	2.299	1.833	1.833
90	-	-	5.218	4.389	3.664	3.025	2.457	1.950	1.833
95	-	-	5.466	4.614	3.866	3.203	2.613	2.083	1.833
100	-	-	5.705	4.832	4.062	3.378	2.766	2.215	1.833
105	-	-	5.937	5.044	4.254	3.549	2.916	2.345	1.833
110	-	-	6.162	5.251	4.441	3.716	3.064	2.473	1.936
115	-	-	-	5.452	4.625	3.881	3.209	2.600	2.044
120	-	-	-	5.648	4.804	4.042	3.352	2.724	2.150
125	-	-	-	5.840	4.979	4.201	3.493	2.847	2.256
130	-	-	-	6.026	5.150	4.356	3.632	2.969	2.360
135	-	-	-	-	5.318	4.508	3.768	3.089	2.463
140	-	-	-	-	5.482	4.658	3.902	3.207	2.565
145	-	-	-	-	5.648	4.805	4.034	3.324	2.666
150	-	-	-	-	5.800	4.949	4.165	3.439	2.766
155	-	-	-	-	5.954	5.091	4.293	3.553	2.864
160	-	-	-	-	6.105	5.230	4.419	3.665	2.962
165	-	-	-	-	-	5.367	4.543	3.776	3.059
170	-	-	-	-	-	5.501	4.666	3.885	3.154
175	-	-	-	-	-	5.633	4.786	3.993	3.249
180	-	-	-	-	-	5.763	4.905	4.100	3.343
185	-	-	-	-	-	5.890	5.022	4.205	3.435
190	-	-	-	-	-	6.016	5.138	4.309	3.527
195	-	-	-	-	-	6.139	5.251	4.412	3.618
200	-	-	-	-	-	-	5.363	4.514	3.708
205	-	-	-	-	-	-	5.474	4.614	3.797
210	-	-	-	-	-	-	5.583	4.713	3.885
215	-	-	-	-	-	-	5.690	4.811	3.972
220	-	-	-	-	-	-	5.796	4.908	4.059
225	-	-	-	-	-	-	5.901	5.004	4.144
230	-	-	-	-	-	-	6.004	5.098	4.229
235	-	-	-	-	-	-	6.105	5.192	4.313
240	-	-	-	-	-	-	-	5.284	4.396
245	-	-	-	-	-	-	-	5.375	4.478
250	-	-	-	-	-	-	-	5.465	4.559
255	-	-	-	-	-	-	-	5.555	4.640
260	-	-	-	-	-	-	-	5.643	4.720
265	-	-	-	-	-	-	-	5.730	4.799
270	-	-	-	-	-	-	-	5.816	4.877
275	-	-	-	-	-	-	-	5.902	4.955

Thickness is intumescent only. Results apply to rectangular/square hollow section beams with 3 sided fire exposure and a concrete slab on top.

Table 7: Hollow Beam Sections 150 Minutes									
Section Factor up to m <sup>-1</sup>	Thickness (mm) Required for a Design Temperature of								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
50	5.961	4.955	4.140	3.468	2.903	2.423	2.008	1.833	1.833
55	-	5.432	4.566	3.846	3.238	2.718	2.268	1.874	1.833
60	-	5.889	4.976	4.212	3.564	3.007	2.522	2.098	1.833
65	-	-	5.371	4.568	3.882	3.289	2.773	2.318	1.915
70	-	-	5.753	4.912	4.191	3.566	3.018	2.535	2.105
75	-	-	6.121	5.247	4.493	3.837	3.260	2.749	2.293
80	-	-	-	5.572	4.788	4.102	3.498	2.960	2.479
85	-	-	-	5.888	5.076	4.362	3.731	3.168	2.663
90	-	-	-	-	5.356	4.617	3.960	3.373	2.845
95	-	-	-	-	5.630	4.867	4.186	3.575	3.025
100	-	-	-	-	5.898	5.111	4.408	3.775	3.202
105	-	-	-	-	6.159	5.351	4.626	3.971	3.378
110	-	-	-	-	-	5.586	4.840	4.165	3.552
115	-	-	-	-	-	5.817	5.051	4.357	3.723
120	-	-	-	-	-	6.043	5.259	4.546	3.893
125	-	-	-	-	-	-	5.463	4.732	4.061
130	-	-	-	-	-	-	5.665	4.916	4.228
135	-	-	-	-	-	-	5.862	5.097	4.392
140	-	-	-	-	-	-	6.057	5.276	4.555
145	-	-	-	-	-	-	-	5.453	4.715
150	-	-	-	-	-	-	-	5.627	4.875
155	-	-	-	-	-	-	-	5.799	5.032
160	-	-	-	-	-	-	-	5.969	5.188
165	-	-	-	-	-	-	-	6.137	5.342
170	-	-	-	-	-	-	-	-	5.495
175	-	-	-	-	-	-	-	-	5.646
180	-	-	-	-	-	-	-	-	5.795
185	-	-	-	-	-	-	-	-	5.943
190	-	-	-	-	-	-	-	-	6.089

Thickness is intumescent only. Results apply to rectangular/square hollow section beams with 3 sided fire exposure and a concrete slab on top.

**Titre :**

Évaluation de la capacité  
d'un revêtement intumescent  
connu sous le nom de  
PROMAPAIN<sup>®</sup>-SC3 à  
protéger l'acier de  
construction conformément à  
la méthode de régression  
numérique définie dans la  
norme BS EN 13381-8:2013.

**Rapport WF N° :**

327033 Publication 3

**Préparé pour :**

Promat Research and  
Technology Centre,  
Bormstraat 24,  
2830 Tiselt,  
Belgique

**Date :**

17 octobre 2016  
Publication 3 publiée le  
18 novembre 2019

Technibat - Pylône ascenseur

## **TABLE DES MATIERES**

<b>SECTION</b>	<b>PAGE</b>
<b>AVANT-PROPOS .....</b>	<b>3</b>
<b>NOTE DE SYNTHESE .....</b>	<b>4</b>
<b>INTRODUCTION .....</b>	<b>5</b>
<b>HYPOTHESES.....</b>	<b>6</b>
<b>PROCEDURE D'EVALUATION .....</b>	<b>7</b>
<b>DONNEES D'ESSAI/ FACTEURS DE CORRECTION .....</b>	<b>8</b>
<b>LIMITES D'APPLICABILITE .....</b>	<b>9</b>
<b>CONCLUSIONS .....</b>	<b>10</b>
<b>VALIDITE .....</b>	<b>11</b>
<b>RESUME DES DONNEES INITIALES DE REFERENCE.....</b>	<b>12</b>
<b>DECLARATION PAR PROMAT RESEARCH AND TECHNOLOGY CENTRE.....</b>	<b>13</b>
<b>SIGNATAIRES .....</b>	<b>14</b>
<b>ANNEXE A : DONNEES D'ESSAI.....</b>	<b>15</b>
<b>ANNEXE B : EXTENSIONS PERMISES.....</b>	<b>18</b>
<b>ANNEXE C : EVALUATION METHODE DE REGRESSION NUMERIQUE.....</b>	<b>19</b>
<b>ANNEXE D : TABLEAUX DES RESULTATS.....</b>	<b>23</b>

Technibat - Pylône ascenseur

## Avant-propos

Ce rapport d'évaluation a été commandé par Promat Research & Technical Centre et porte sur la performance de résistance au feu de PROMAPAIN<sup>®</sup>-SC3 sur les poutres et les poteaux de section en I conformément à la norme BS EN 13381-8:2013.

Cette évaluation est destinée à une application nationale et a été rédigée conformément aux principes généraux énoncés dans la norme BS EN 15725:2010 ; *rapports d'application étendue sur la performance au feu des produits de construction et des éléments de construction*, le cas échéant.

Cette évaluation utilise des méthodes empiriques établies d'extrapolation et l'expérience d'essais au feu de produits similaires, afin d'étendre le champ d'application en déterminant les limites de la conception en fonction des constructions testées et des performances obtenues. Il s'agit d'une évaluation de la résistance au feu potentielle si les éléments devaient être testés conformément à la norme BS EN 13381-8:2013. Cette évaluation peut donc être prise en compte avec d'autres données nécessaires, pour une demande de marquage CE.

Cette évaluation a été rédigée au moyen de preuves d'essais appropriées produites par un laboratoire accrédité par UKAS et conformes à la norme d'essai pertinente. Les éléments probants à l'appui des essais ont été jugés appropriés pour étayer la conception déclarée par le fabricant et sont résumés dans la section Résumé des données initiales de référence.

Le champ d'application défini présenté dans ce rapport d'évaluation porte sur le comportement de PROMAPAIN<sup>®</sup>-SC3 dans les conditions particulières de l'essai ; il n'a pas pour objectif de servir de critère unique d'évaluation du risque d'incendie potentiel du PROMAPAIN<sup>®</sup>-SC3.

Cette évaluation a été préparée et vérifiée par des évaluateurs de produits possédant les compétences nécessaires, qui souscrivent aux principes énoncés dans les lignes directrices du PFPF pour effectuer des évaluations au lieu d'essais au feu. Les lignes directrices du PFPF ont pour but de donner aux utilisateurs finaux l'assurance que les évaluations réalisées au Royaume-Uni sont d'un niveau satisfaisant pour être utilisées au lieu des essais au feu pour le contrôle des bâtiments et autres fins.

Les lignes directrices du PFPF sont produites par le Fire Test Study Group (FTSG), une association des principaux laboratoires d'essais incendie du Royaume-Uni, et sont publiées par le PFPF, l'organisme représentatif de l'industrie britannique de protection passive contre l'incendie.



## Note de synthèse

<b>Objectif</b>	Fournir une évaluation de la capacité d'un revêtement intumescent connu sous le nom de PROMAPAINTE®-SC3 à protéger l'acier de construction conformément à la méthode de régression numérique définie dans la norme BS EN 13381-8:2013.
<b>Commanditaire du rapport</b>	<b>Promat Research and Technology Centre</b>
<b>Adresse</b>	Promat Research and Technology Centre, Bormstraat 24, 2830 Tiselt, Belgique
<b>Sommaire des conclusions</b>	<p>Une évaluation de la capacité d'un revêtement intumescent connu sous le nom de PROMAPAINTE®-SC3 à protéger l'acier de construction a été entreprise conformément à la méthode de régression numérique définie dans l'annexe E de la norme BS EN 13381-8:2013.</p> <p>L'évaluation porte sur les périodes de résistance au feu allant jusqu'à 150 minutes pour les poutres et poteaux de section en I et les températures de l'acier comprises entre 350 °C et 750 °C.</p> <p>Les données d'entrée qui ont servi de base à l'évaluation ont été générées par des essais conformes à la norme BS EN 13381-8:2010 effectués sur des poutres chargées avec une épaisseur de protection minimale et maximale et un poteau haut avec une épaisseur de protection maximale et à partir d'un certain nombre de sections non chargées soumises aux conditions de chauffage spécifiées dans cette norme.</p> <p>Les résultats de l'analyse ont satisfait aux critères d'acceptabilité définis dans la BS norme BS EN 13381-8:2013.</p> <p>Les annexes A-D présentent les données utilisées, l'évaluation et les résultats de l'évaluation.</p> <p>Cette évaluation représente notre opinion sur les performances susceptibles d'être démontrées lors d'un essai conformément à la norme BS EN 13381-8:2013, sur la base des éléments probants auxquels il est fait référence ci-dessus. Nous n'exprimons aucune opinion quant à savoir si cette preuve et/ou cette évaluation serait considérée par une autorité de contrôle du bâtiment comme suffisante à cette fin ou à toute autre fin. Cette évaluation est fournie au client pour ses propres besoins et nous ne pouvons pas nous prononcer sur son acceptation par les autorités de contrôle du bâtiment ou tout autre tiers à quelque fin que ce soit.</p>
<b>Valide jusqu'au</b>	30 novembre 2024

**Ce rapport ne peut être reproduit qu'intégralement. Il est interdit d'en publier des extraits ou des résumés sans la permission de Warringtonfire.**

## Introduction

---

Ce rapport présente une évaluation de la capacité d'un revêtement intumescent connu sous le nom de PROMAPAIN<sup>®</sup>-SC3 à protéger l'acier de construction conformément à la méthode de régression numérique définie dans l'annexe E de la norme BS EN 13381-8:2013.

Les données qui constituent la base de cette évaluation ont été obtenues par des essais conformes à la norme BS EN 13381-8:2010 sur des poutres chargées avec une épaisseur de protection minimale et maximale et un poteau haut avec une épaisseur de protection maximale et à partir d'un certain nombre de sections non chargées qui ont été soumises aux conditions de chauffage spécifiées dans cette norme.

Cette évaluation porte sur les périodes de résistance au feu allant jusqu'à 120 minutes pour les poutres et poteaux de section en I et les températures de l'acier comprises entre 350 °C et 750 °C.

La norme BS EN 13381-8:2013 définit trois critères pour que toute évaluation de la capacité d'un système de revêtement à protéger l'acier de construction soit jugée satisfaisante. Les critères d'acceptabilité sont les suivants :

- Pour chaque section courte, le temps prévu pour atteindre chaque température de calcul ne doit pas dépasser de plus de 15 % le temps nécessaire pour que la température corrigée atteigne la température de calcul.
- La valeur moyenne de toutes les différences de pourcentage du temps doit être inférieure à zéro.
- Un maximum de 30 % des valeurs individuelles de toutes les différences de pourcentage du temps doit être supérieur à zéro.

Cette évaluation applique les critères ci-dessus à l'analyse des données d'essai.

### FTSG/PFPF

Les données fournies en référence dans la section des données à l'appui ont été examinées dans le but de l'évaluation, qui a été préparée conformément à la Résolution n° 82:2001 du Fire Test Study Group (groupe britannique d'étude des essais au feu) et au guide de la Passive Fire Protection Federation (PFPF, la fédération de protection passive contre l'incendie) intitulé « Guide to Undertaking Assessments in Lieu of Fire Tests ».

## Hypothèses

---

### Préparation de l'acier

On suppose que les sections en acier seront grenaillées de la même manière que les sections testées sous les références données dans ce rapport.

### Apprêt

Ce rapport suppose que l'épaisseur de la peinture primaire et de toute couche de finition sera nominalement similaire à celle appliquée sur les sections testées.

Technibat - Pylône ascenseur

## Procédure d'évaluation

### Principes

L'évaluation a été réalisée conformément aux exigences spécifiées dans la norme BS EN 13381-8:2013. Les caractéristiques les plus marquantes sont résumées ci-dessous

Les sections chargées apportent des éléments probants sur les propriétés adhésives du revêtement (communément appelées « adhésivité ») dans des conditions d'essai au feu standard.

Les données thermiques fournies par les sections hautes/chargées ont été comparées aux données thermiques générées par leur section de référence équivalente (même taille de section et même épaisseur de protection nominale) de manière à pouvoir corriger les données de la section courte concernant l'adhésivité. Dans chaque cas, la température caractéristique (température moyenne + température maximale/2) a été utilisée

Des facteurs de correction ont été générés pour chaque température de calcul conformément aux principes indiqués dans le tableau D1 de l'annexe D de la norme.

Le facteur de correction approprié a été appliqué aux données d'essai de la section courte et les données corrigées ont été utilisées pour l'analyse. Les facteurs de correction calculés sont résumés dans l'annexe A.

Les analyses des poutres et poteaux de section en I ont pris en compte des températures de calcul de 350 °C, 400 °C, 450 °C, 500 °C, 520 °C, 550 °C, 570 °C, 600 °C, 620 °C, 650 °C, 700 °C et 750 °C. Les sections ont été évaluées selon la méthode de régression numérique conformément à la norme.

L'analyse a adopté l'équation de régression numérique définie dans l'annexe E de la norme BS EN 13381-8:2013. Elle est donnée comme suit :

$$t = a_0 + a_1 d_p + a_2 \frac{d_p}{A_m/V} + a_3 \theta_a + a_4 d_p \theta_a + a_5 d_p \frac{\theta_a}{A_m/V} + a_6 \frac{\theta_a}{A_m/V} + a_7 \frac{1}{A_m/V}$$

où

t est le temps de résistance au feu (minutes)

a<sub>0</sub> à a<sub>7</sub> sont les coefficients de régression

d<sub>p</sub> est l'épaisseur de protection (mm)

A<sub>m</sub>/V est la massivité (m<sup>-1</sup>)

θ<sub>a</sub> est la température de l'acier (°C)

**EN 13381-8:2010  
et EN 13381-  
8:2013**

Ce rapport utilise des données générées lors d'essais conformes à la norme EN 13381-8:2010.

Cette norme est désormais remplacée par la norme EN 13381-8:2013.

Les principales différences entre les versions 2010 et 2013 sont les suivantes : la version 2013 est dotée d'un moyen permettant aux poutres chargées d'atteindre une déflexion de  $L/30$ , et la méthode d'évaluation graphique comprend une méthode de construction de lignes point à point.

Par conséquent, à l'exception des poutres chargées, qui auront une période de protection maximale contre l'incendie basée sur le temps nécessaire pour atteindre  $L/30$ , toutes les données d'essai générées par les essais conformes à la norme EN 13381-8:2010 peuvent être utilisées dans une évaluation conforme à la norme EN 13381-8:2013 car la méthode d'essai pour ces sections est la même dans les deux versions.

La modification de la méthode d'évaluation graphique n'a aucun effet sur le fait que les résultats aient été générés lors d'essais conformes à la norme EN 13381-8:2010 ou EN 13381-8:2013.

Par conséquent, l'utilisation des données d'essai générées conformément à la norme EN 13381-8:2010 dans une évaluation conforme à la norme EN 13381-8:2013 est jugée acceptable.

## Données d'essai/Facteurs de correction

Les données utilisées dans l'analyse sont résumées à l'annexe A. Les détails de chaque échantillon, c'est-à-dire la massivité (le rapport entre le périmètre chauffé et la surface de la section transversale -  $A/V$ ), l'épaisseur de protection, la température de l'acier et la durée de chauffage nécessaire pour que les sections atteignent les températures spécifiées de l'acier dérivées de l'essai des sections non chargées ont été utilisés comme données d'entrée pour l'analyse.

La température moyenne des sections a été déterminée conformément à la norme BS EN 13381-8:2013.

Les données d'essai figurant dans l'annexe A ont été corrigées pour tenir compte de « l'adhésivité » à chaque température de calcul conformément à la norme BS EN 13381-8:2013 en comparant les performances de la section chargée ou de la section haute et de la section de référence courte équivalente.

Dans tous les cas, la température caractéristique définie dans la norme BS EN 13381-8:2013 comme la température moyenne plus la température maximale divisée par deux a été utilisée pour la correction des données.

### Extensions permises

Les principes d'évaluation de la norme BS EN 13381-8:2013 permettent une extrapolation de l'épaisseur et de la massivité. Les extensions permises sont indiquées dans l'annexe B.

### Résultats

Les résultats de l'analyse sont fournis dans l'annexe D.

## Limites d'applicabilité

---

La méthode de protection doit être conforme à la description figurant dans le rapport d'essai approprié.

Technibat - Pylône ascenseur



## Conclusions

---

Une évaluation de la capacité d'un revêtement intumescent connu sous le nom de PROMAPAIN<sup>®</sup>-SC3 à protéger l'acier de construction a été entreprise conformément à la méthode de régression numérique définie dans l'annexe E de la norme BS EN 13381-8:2013.

L'évaluation porte sur les périodes de résistance au feu allant jusqu'à 120 minutes et les températures de l'acier comprises entre 350 °C et 750 °C.

Les données qui constituent la base de cette évaluation ont été obtenues par des essais conformes à la norme BS EN 13381-8:2010 sur des poutres chargées avec une épaisseur de protection minimale et maximale et un poteau haut avec une épaisseur de protection maximale et à partir d'un certain nombre de sections non chargées qui ont été soumises aux conditions de chauffage spécifiées dans cette norme.

Les résultats de l'analyse ont satisfait aux critères d'acceptabilité définis dans la BS norme BS EN 13381-8:2013.

L'annexe D présente les résultats de l'analyse des données.

Cette évaluation représente notre opinion sur les performances susceptibles d'être démontrées lors d'un essai conformément à la norme BS EN 13381-8:2013, sur la base des éléments probants auxquels il est fait référence ci-dessus. Nous n'exprimons aucune opinion quant à savoir si cette preuve et/ou cette évaluation serait considérée par une autorité de contrôle du bâtiment comme suffisante à cette fin ou à toute autre fin. Cette évaluation est fournie au client pour ses propres besoins et nous ne pouvons pas nous prononcer sur son acceptation par les autorités de contrôle du bâtiment ou tout autre tiers à quelque fin que ce soit.

## Révision 5 novembre 2019

---

Promat Research and Technology Centre a confirmé qu'il n'y a eu aucun changement dans les spécifications, les matériaux ou le lieu de fabrication de PROMAPAIN<sup>®</sup>-SC3 pris en compte dans le rapport d'évaluation WF n° 327033 du 17 octobre 2016 et publications ultérieures. Cette publication reprend la Publication 2 du 7 novembre 2016.

Les essais de résistance au feu qui constituaient les principales données à l'appui de l'évaluation initiale ont été réexaminés. La procédure d'essai suivie dans ces essais a été réexaminée et s'est avérée conforme aux versions actuelles de la norme d'essai, à l'exception d'une modification des exigences de charge pour les poutres et les poteaux chargés. Cette modification a pour effet de limiter les périodes d'évaluation dans ce rapport à 150 minutes alors qu'elles étaient auparavant de 180 minutes.

Les données utilisées pour l'évaluation initiale et les publications ultérieures ont été réexaminées et sont conformes aux exigences de la norme.

Par conséquent, concernant l'évaluation des performances donnée dans le rapport d'évaluation de WF n° 327033 Version 2, le contenu devrait rester valable pour une durée supplémentaire de 5 ans.

Cette révision est basée sur les informations utilisées pour formuler l'évaluation initiale. Aucune autre information ou donnée n'a été fournie par Promat Research and Technology Centre qui pourrait avoir une incidence sur la présente révision.

Le rapport d'évaluation initial a été réalisé conformément aux principes de la Résolution 82:2001 de Fire Test Study Group du Royaume-Uni. Cette révision a donc également été menée en appliquant les principes de la Résolution 82:2001.

## Validité

---

Cette évaluation est publiée sur la base des données d'essai et des informations disponibles au moment de l'émission. Si des preuves contradictoires étaient mises à la disposition de **Warringtonfire**, cette évaluation serait retirée inconditionnellement et Promat Research and Technology Centre en serait averti par écrit.

De même, l'évaluation sera invalidée si la construction évaluée est testée par la suite car les données de l'essai réelles sont estimées comme avoir la priorité sur une opinion exprimée.

L'évaluation est valide initialement pour une période de cinq ans, c'est-à-dire jusqu'au 30 novembre 2024 après quoi il est recommandé de la retourner en vue d'une nouvelle évaluation.

L'évaluation n'est valide qu'à condition qu'aucune modification ne soit faite à la construction testée si ce n'est celles décrites dans ce rapport.

## Résumé des données initiales de référence

---

**WF N° 319014,  
319015, 319016,  
319017, et  
323309**

Rapports des essais de résistance au feu conformément à la norme BS EN 13381-8:2010 effectués sur des sections hautes/chargées et des essais sur des sections non chargées soumises aux conditions de chauffage spécifiées dans cette norme.

Les détails appropriés des sections d'essai sont résumés dans le corps du présent rapport.

Les essais ont été commandités par Promat Research and Technology Centre.

Technibat - Pylône ascenseur

## Déclaration par Promat Research and Technology Centre.

---

Nous, soussignés, confirmons avoir lu et respecté les obligations qui nous incombent en vertu de la résolution n° 82:2001 du Fire Test Study Group (groupe britannique d'étude des essais au feu).

Nous confirmons que le composant ou élément de la structure, objet de cette évaluation, n'a pas, à notre connaissance, fait l'objet d'un essai d'inflammabilité selon la Norme d'après laquelle l'évaluation a été faite.

Nous convenons de retirer cette évaluation de la circulation si la composante ou l'élément de structure fait l'objet d'un essai au feu selon la norme par rapport à laquelle cette évaluation est effectuée.

Nous n'avons aucune connaissance d'information qui pourrait nuire aux conclusions de cette évaluation.

Si par la suite, nous prenons connaissance d'une telle information, nous consentons à cesser d'utiliser l'évaluation et de demander à **Warringtonfire** de retirer l'évaluation.


Signature :


\_\_\_\_\_  
Pour et de la part de :

\_\_\_\_\_

Technibat - Pylône ascenseur

## Signataires


Personne responsable A Powers* - Ingénieur de certification


Approuvé J Yuan* - DPT mondial

\* Pour et de la part de **Warringtonfire**.

Rapport publié le : 17 octobre 2016

La 2e publication présente des températures de calcul supplémentaires - 7 novembre 2016

Publication 3 publiée le  
18 novembre 2019

Revoir la Publication 2 et la mettre à jour comme il convient  
- validité de 12 mois accordée pour permettre la mise en conformité des sections d'essai supplémentaires avec les exigences de la norme

Le rapport d'évaluation n'est valide qu'à condition d'incorporer la déclaration dûment signée par le Requérant.

Cet exemplaire a été rédigé à partir d'un fichier électronique au format pdf fourni par Warringtonfire au commanditaire du rapport et ne doit être reproduit que dans son intégralité. Il est interdit d'en publier des extraits ou des résumés sans la permission de Warringtonfire. L'exemplaire pdf fourni est la seule version authentique de ce document. Toutes les versions pdf de ce rapport portent les signatures authentiques du personnel responsable de Warringtonfire.

Tous les travaux et services effectués par Warringtonfire Testing and Certification Limited sont soumis et effectués conformément aux conditions générales habituelles de Warringtonfire Testing and Certification Limited, qui sont disponibles sur <https://www.element.com/terms/terms-and-conditions> ou sur demande.

## Annexe A : données d'essai

### A1 Sections chargées/hautes

Poutre chargée, minimum

Réf. d'essai WF	Taille de section mm × mm × kg/m	Massivité effective m <sup>-1</sup>	Épaisseur de revêtement mm
319014	406 x 178 x 67	159,8	1,943

Poutre chargée, maximum

Réf. d'essai WF	Taille de section mm × mm × kg/m	Massivité effective m <sup>-1</sup>	Épaisseur de revêtement mm
323309	406 x 178 x 60	162,2	6,065

Poteau haut, maximum

Réf. d'essai WF	Taille de section mm × mm × kg/m	Massivité effective m <sup>-1</sup>	Épaisseur de revêtement mm
323309	305 x 305 x 97	151,3	6,529

### A2 Correction des données

Section	PC min	PR min		
Massivité (m <sup>-1</sup> )	159,8	159,8		
Épaisseur (mm)	1,943	1,885		
Température de calcul	Temps pour atteindre la température		PR min Temps corrigé	Facteur
	PC min	PR min		
350	44.3	45.9	47.3	0.938
400	54.4	56.3	58.0	0.938
450	64.2	66.1	68.1	0.943
500	73.9	75.7	78.0	0.947
520	77.9	79.6	82.0	0.949
550	83.7	85.3	87.9	0.952
570	87.7	89.1	91.9	0.954
600	93.7	95.0	97.9	0.947
620	97.7	98.9	101.9	0.947
650	103.5	104.8	108.0	0.947
700	112.3	116.1	119.7	0.947
750	120.6	127.1	131.0	0.947



Section	PC max	PR max		
Massivité (m <sup>-1</sup> )	142,0	142,0		
Épaisseur (mm)	2,355	2,415		
Température de calcul	Temps pour atteindre la température		PR max	Facteur
	PC max	PR max	Temps corrigé	
350	101.4	93.6	93.1	1.000
400	116.4	108.2	107.6	1.000
450	130.1	120.8	120.2	1.000
500	143.0	132.2	131.6	1.000
520	148.1	136.8	136.2	1.000
550	155.8	143.7	143.0	1.000
570	160.7	147.8	147.1	1.000
600	167.5	153.7	152.9	1.000
620	171.5	157.8	157.0	1.000
650	-	-	-	1.000
700	-	-	-	1.000
750	-	-	-	1.000

Les facteurs de correction intermédiaires pour les poutres de section en I sont basés sur une interpolation linéaire entre les poutres chargées avec l'épaisseur minimale et maximale.

Section	CH max	CR max		
Massivité (m <sup>-1</sup> )	151,3	151,3		
Épaisseur (mm)	6,529	6,537		
Température de calcul	Temps pour atteindre la température		CR max	Facteur
	CH max	CR max	Temps corrigé	
350	101.4	94.4	94.2	1.000
400	114.5	106.5	106.4	1.000
450	126.6	117.0	116.9	1.000
500	137.6	126.1	126.0	1.000
520	142.0	129.6	129.5	1.000
550	148.3	134.8	134.7	1.000
570	152.6	138.3	138.1	1.000
600	158.9	143.5	143.3	1.000
620	163.2	147.1	146.9	1.000
650	168.6	152.5	152.4	1.000
700	177.3	162.7	162.5	1.000
750	183.3	167.8	167.6	1.000

Les facteurs de correction pour les poteaux de section en I sont pris comme le pire cas de la poutre chargée avec l'épaisseur maximale ou du poteau haut avec l'épaisseur maximale.

Remarque : Les facteurs des températures supérieures à la température de « rupture » pour la section chargée sont calculés conformément à l'annexe D de la norme BS EN 13381-8:2013.

**A3 Sections testées et temps corrigé****Poutres**

Section	Section Factor m <sup>-1</sup>	Thickness mm		Design Temperature											
				350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	570°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
Section SB1	73	1.872	Factor	0.938	0.938	0.943	0.947	0.949	0.952	0.954	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947
			Actual Time	71.6	86.3	99.7	113.1	118.8	126.5	131.2	138.7	142.2	151.1	165.7	182.4
			Corrected Time	67.1	80.9	94.0	107.1	112.7	120.4	125.1	131.3	134.6	143.0	156.9	172.7
Section RB1min	160	1.885	Factor	0.938	0.938	0.943	0.947	0.949	0.952	0.954	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947
			Actual Time	49.5	60.3	70.6	80.8	84.7	90.6	94.6	100.6	104.5	110.6	122.8	133.2
			Corrected Time	46.4	56.5	66.5	76.5	80.4	86.2	90.2	95.2	98.9	104.7	116.2	126.1
Section SB3	275	1.963	Factor	0.938	0.938	0.943	0.948	0.950	0.952	0.954	0.947	0.947	0.947	0.947	0.947
			Actual Time	44.0	53.5	62.7	71.9	75.6	81.4	85.2	91.0	95.1	101.2	111.4	122.0
			Corrected Time	41.2	50.1	59.1	68.1	71.7	77.5	81.3	86.2	90.0	95.8	105.5	115.5
Section SB4	73	3.387	Factor	0.959	0.960	0.963	0.966	0.967	0.969	0.970	0.966	0.966	0.966	0.966	0.966
			Actual Time	93.3	108.0	121.2	134.4	139.4	146.6	152.3	160.1	165.6	173.3	187.7	201.7
			Corrected Time	89.5	103.6	116.7	129.8	134.8	142.0	147.7	154.5	159.9	167.3	181.2	194.7
Section SB5	160	3.372	Factor	0.959	0.959	0.963	0.966	0.967	0.969	0.970	0.965	0.965	0.965	0.965	0.965
			Actual Time	78.8	91.6	103.7	115.5	120.4	127.7	132.3	139.1	143.1	150.6	162.7	173.3
			Corrected Time	75.5	87.8	99.8	111.5	116.4	123.7	128.3	134.2	138.1	145.3	157.0	167.3
Section SB6	310	3.376	Factor	0.959	0.959	0.963	0.966	0.967	0.969	0.970	0.965	0.965	0.965	0.965	0.965
			Actual Time	61.5	71.4	80.3	88.5	91.7	96.5	99.7	104.5	107.7	112.9	121.0	128.6
			Corrected Time	58.9	68.5	77.3	85.4	88.6	93.4	96.7	100.8	103.9	108.9	116.8	124.1
Section SB8	160	4.770	Factor	0.980	0.980	0.982	0.983	0.984	0.985	0.986	0.983	0.983	0.983	0.983	0.983
			Actual Time	106.1	120.0	132.9	144.7	149.4	156.2	161.0	168.1	172.8	179.2	189.1	197.4
			Corrected Time	104.0	117.6	130.5	142.3	147.0	153.8	158.6	166.3	169.9	176.2	185.9	194.1
Section SB9	248	4.764	Factor	0.980	0.980	0.982	0.983	0.984	0.985	0.986	0.983	0.983	0.983	0.983	0.983
			Actual Time	84.9	97.5	108.3	118.2	122.0	128.0	131.7	139.5	141.8	147.9	158.7	170.8
			Corrected Time	83.2	95.5	106.3	116.2	120.0	126.0	129.7	135.9	139.4	145.4	156.0	167.9
Section SB10	311	4.713	Factor	0.980	0.980	0.981	0.983	0.983	0.984	0.985	0.983	0.983	0.983	0.983	0.983
			Actual Time	78.9	90.4	99.4	106.5	109.2	113.3	116.7	120.3	123.2	127.8	136.2	144.6
			Corrected Time	77.2	88.5	97.5	104.6	107.3	111.5	114.9	118.2	121.0	125.5	133.8	142.0
Section SB11	94	6.053	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	144.3	161.7	176.9	189.4	194.4	201.5	206.9	217.7	223.8	230.0	238.4	242.7
			Corrected Time	144.2	161.6	176.8	189.3	194.3	201.4	205.8	217.6	223.7	229.9	238.3	242.6
Section SB12	160	6.103	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	121.0	135.1	147.1	158.3	162.9	168.5	172.1	177.1	180.5	185.6	192.1	199.2
			Corrected Time	121.0	135.1	147.1	158.3	162.9	168.5	172.1	177.1	180.5	185.6	192.1	199.2
Section SB13	283	6.062	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	87.2	97.6	106.9	114.0	116.7	120.6	123.1	126.8	129.3	133.1	140.0	148.1
			Corrected Time	87.1	97.5	106.8	113.9	116.6	120.5	123.0	126.7	129.2	133.0	139.9	148.0
Section SB14	213	6.064	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	97.8	109.8	120.2	129.3	132.7	137.8	141.2	146.2	149.6	154.6	163.6	171.4
			Corrected Time	97.7	109.7	120.1	129.2	132.6	137.7	141.1	146.1	149.5	154.5	163.5	171.3

Section	Section
Section Factor m <sup>-1</sup>	Massivité m <sup>-1</sup>
Thickness mm	Épaisseur mm
Design Temperature	Température de calcul
Factor	Facteur
Actual Time	Temps effectif
Corrected Time	Temps corrigé

Le temps corrigé est le temps corrigé pour l'adhésivité qui sera ajusté à l'épaisseur nominale et ensuite utilisé pour l'évaluation. L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement, c'est-à-dire sans primaire ni couche de finition.

**Poteaux**

Section	Section Factor m <sup>-1</sup>	Thickness mm		Design Temperature											
				350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	570°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
Section SC1	100	1.951	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	67.5	81.3	94.1	106.4	111.3	118.6	123.4	130.6	135.6	143.3	157.1	174.0
			Corrected Time	67.5	81.3	94.1	106.4	111.3	118.6	123.4	130.6	135.6	143.3	157.1	174.0
Section SC2	132	1.973	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	54.3	66.1	77.1	87.8	91.9	98.1	102.2	108.4	112.6	119.0	130.3	144.6
			Corrected Time	54.3	66.1	77.1	87.8	91.9	98.1	102.2	108.4	112.6	119.0	130.3	144.6
Section SC3	216	2.004	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	45.4	55.1	64.4	73.9	77.7	83.5	87.3	93.2	97.2	103.2	114.3	127.3
			Corrected Time	45.4	55.1	64.4	73.9	77.7	83.5	87.3	93.2	97.2	103.2	114.3	127.3
Section SC4	79	3.445	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	92.5	105.9	118.1	130.3	134.6	142.8	147.7	156.6	164.0	173.2	187.1	199.8
			Corrected Time	92.5	105.9	118.1	130.3	134.6	142.8	147.7	156.6	164.0	173.2	187.1	199.8
Section SC5	128	3.415	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	80.9	94.3	106.2	117.8	122.5	129.4	134.2	141.5	146.3	154.1	168.1	183.9
			Corrected Time	80.9	94.3	106.2	117.8	122.5	129.4	134.2	141.5	146.3	154.1	168.1	183.9
Section SC6	315	3.467	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	55.1	63.3	70.2	77.5	80.5	85.1	88.3	93.1	96.4	101.7	111.3	122.9
			Corrected Time	55.1	63.3	70.2	77.5	80.5	85.1	88.3	93.1	96.4	101.7	111.3	122.9
Section SC7	79	5.009	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	123.5	139.8	154.9	170.1	176.3	185.8	192.2	201.8	208.7	219.1	235.4	247.0
			Corrected Time	123.5	139.8	154.9	170.1	176.3	185.8	192.2	201.8	208.7	219.1	235.4	247.0
Section SC8	132	4.948	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	109.5	123.7	136.2	148.5	153.6	161.4	166.4	174.3	179.7	188.1	202.6	215.8
			Corrected Time	109.5	123.7	136.2	148.5	153.6	161.4	166.4	174.3	179.7	188.1	202.6	215.8
Section SC9	248	5.056	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	80.3	91.6	100.9	109.6	113.1	118.6	122.3	128.0	131.8	138.2	149.8	161.0
			Corrected Time	80.3	91.6	100.9	109.6	113.1	118.6	122.3	128.0	131.8	138.2	149.8	161.0
Section SC10	315	4.948	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	69.9	78.8	85.8	92.4	95.0	99.0	101.7	105.0	108.8	113.4	121.6	129.5
			Corrected Time	69.9	78.8	85.8	92.4	95.0	99.0	101.7	105.0	108.8	113.4	121.6	129.5
Section SC11	132	6.618	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	123.1	139.0	153.5	165.8	170.8	178.7	183.7	191.5	196.9	205.6	219.6	232.3
			Corrected Time	123.1	139.0	153.5	165.8	170.8	178.7	183.7	191.5	196.9	205.6	219.6	232.3
Section SC12	193	6.566	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	109.5	123.2	136.7	147.8	152.2	158.3	163.3	170.1	175.0	182.4	195.8	210.6
			Corrected Time	109.5	123.2	136.7	147.8	152.2	158.3	163.3	170.1	175.0	182.4	195.8	210.6
Section SC14	315	6.422	Factor	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
			Actual Time	91.7	102.2	109.7	116.8	119.6	126.7	131.1	134.2	139.1	148.1	158.7	
			Corrected Time	91.7	102.2	109.7	116.8	119.6	126.7	131.1	134.2	139.1	148.1	158.7	

Section	Section
Section Factor m <sup>-1</sup>	Massivité m <sup>-1</sup>
Thickness mm	Épaisseur mm
Design Temperature	Température de calcul
Factor	Facteur
Actual Time	Temps effectif
Corrected Time	Temps corrigé

Le temps corrigé est le temps corrigé pour l'adhésivité qui sera ajusté à l'épaisseur nominale et ensuite utilisé pour l'évaluation. L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement, c'est-à-dire sans primaire ni couche de finition.

**Annexe B : extensions permises**

Extension permise pour la massivité			
Poutres de section en I	Effectif m <sup>-1</sup>	Maximum permis m <sup>-1</sup>	Minimum permis m <sup>-1</sup>
Poutres de section en I	73	-	66
Poutres de section en I	311	342	-

Extension permise pour la massivité			
Poteaux de section en I	Effectif m <sup>-1</sup>	Maximum permis m <sup>-1</sup>	Minimum permis m <sup>-1</sup>
Poteaux de section en I	78	-	71
Poteaux de section en I	315	346	-

Extension permise pour l'épaisseur de protection			
Poutres	Effectif mm	Maximum permis mm	Minimum permis mm
PC min	1,943	-	1,845
PC max	6,065	6,368	-

Extension permise pour l'épaisseur de protection			
Poteaux	Effectif mm	Maximum permis mm	Minimum permis mm
Poteaux	1,951	-	1,951
Poteaux hauts	6,529	6,855	-

## Annexe C : évaluation Méthode de régression numérique

### C1 Coefficients de régression

La régression initiale des données d'essai pour les sections en I (corrigée pour tenir compte de « l'adhésivité ») a donné les coefficients de régression suivants :

Poutres :

$a_0$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$
-47.194405	0.0131795	0.6685472	0.189111	-1.216E-05	0.0016873	3.2690246	-1578.1915

Poteaux :

$a_0$	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$
-53.062212	0.0137163	-0.2617093	0.1699587	-8.81E-06	0.002371	4.0702989	995.96112

### C2 Facteurs de modification

Ceux-ci ont été modifiés ultérieurement en appliquant les facteurs indiqués ci-dessous à tous les coefficients afin de répondre aux critères d'acceptabilité pour chaque température de calcul définie dans la clause 13.5.1 de la norme BS EN 13381-8:2013.

Poutres :

Design Temperature	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	570°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
Modification Factor	0.938	0.945	0.963	0.966	0.966	0.964	0.964	0.952	0.952	0.952	0.957	0.957

Design Temperature	Température de calcul
Modification Factor	Facteur de modification

Poteaux :

Design Temperature	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	570°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
Modification Factor	0.973	0.973	0.971	0.966	0.964	0.959	0.957	0.952	0.950	0.950	0.955	0.956

Design Temperature	Température de calcul
Modification Factor	Facteur de modification

### C3 Critères d'acceptabilité

Sur la base des coefficients modifiés, les critères d'acceptabilité étaient les suivants :

Poutres :

Acceptability Criterion	% Allowed/Actual	Temperature (°C)											
		350	400	450	500	520	550	570	600	620	650	700	750
Maximum Positive Variation	15.00	6.3	4.8	6.0	5.7	5.6	5.6	5.3	4.6	5.0	5.5	6.4	5.9
Optimistic Predictions	30.00	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	15.4	23.1	23.1
Overall Conservative	Less than 0	-3.7	-5.0	-4.0	-3.7	-3.6	-3.7	-3.6	-4.4	-4.3	-4.7	-3.6	-3.3

Acceptability Criterial	Critères d'acceptabilité
% Allowed/Actual	% permis/effectif
Temperature (°C)	Température (°C)
Maximum Positive Variation	Variation positive maximale
Optimistic Predictions	Prévisions optimistes
Overall Conservative	Prudentes globalement
Less than 0	Moins de 0

Poteaux :

Acceptability Criterial	% Allowed/Actual	Temperature (°C)											
		350	400	450	500	520	550	570	600	620	650	700	750
Maximum Positive Variation	15.00	5.3	4.3	5.5	6.7	7.2	7.4	7.7	7.7	7.6	7.7	8.0	8.0
Optimistic Predictions	30.00	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	23.1	15.4
Overall Conservative	Less than 0	-2.8	-3.7	-3.4	-3.0	-2.9	-3.2	-3.2	-3.6	-3.9	-4.1	-4.2	-5.1

Acceptability Criterial	Critères d'acceptabilité
% Allowed/Actual	% permis/effectif
Temperature (°C)	Température (°C)
Maximum Positive Variation	Variation positive maximale
Optimistic Predictions	Prévisions optimistes
Overall Conservative	Prudentes globalement
Less than 0	Moins de 0

Technibat - Pylône ascenseur

## C4 Temps prévu

Les données mesurées et les résultats prévus pour les poutres sont indiqués ci-dessous :

Section	Section Factor m <sup>-1</sup>	Thickness mm		Design Temperature													
				350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	570°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C		
SB1	73	1.872	Measured	67.1	80.9	94.0	107.1	112.7	120.4	125.1	131.3	134.6	143.0	156.9	172.7		
			Predicted	58.0	70.5	84.0	96.6	101.5	108.7	113.6	119.3	124.2	131.4	144.3	156.5		
			% error	-13.6	-12.9	-10.6	-9.8	-9.9	-9.7	-9.2	-9.1	-7.7	-8.1	-8.0	-9.4		
RB1min	160	1.885	Measured	46.4	56.5	66.5	76.5	80.4	86.2	90.2	95.2	98.9	104.7	116.2	126.1		
			Predicted	44.9	55.0	66.0	76.2	80.2	86.0	90.0	94.7	98.7	104.6	115.0	124.9		
			% error	-3.2	-2.7	-0.8	-0.4	-0.2	-0.2	-0.2	-0.5	-0.2	-0.1	-1.0	-1.0		
SB3	275	1.963	Measured	41.2	50.1	59.1	68.1	71.7	77.5	81.3	86.2	90.0	95.8	105.5	115.5		
			Predicted	41.1	50.4	60.5	69.8	72.5	78.8	82.4	86.8	90.4	95.8	105.4	114.4		
			% error	-0.2	0.6	2.4	2.5	2.5	1.7	1.4	0.7	0.4	0.0	-0.1	-1.0		
SB4	73	3.387	Measured	89.5	103.6	116.7	129.8	134.8	142.0	147.7	154.5	159.9	167.3	181.2	194.7		
			Predicted	95.1	108.6	123.7	137.2	142.4	150.0	155.2	160.9	166.0	173.7	187.7	200.6		
			% error	6.3	4.8	6.0	5.7	5.6	5.6	5.1	4.1	3.8	3.8	3.6	3.0		
SB5	160	3.372	Measured	75.5	87.8	99.8	111.5	116.4	123.7	128.3	134.2	138.1	145.3	157.0	167.3		
			Predicted	68.3	78.5	89.8	100.0	103.9	109.7	113.6	117.9	121.8	127.7	138.1	147.9		
			% error	-9.5	-10.6	-10.0	-10.3	-10.7	-11.3	-11.5	-12.1	-11.8	-12.1	-12.0	-11.6		
SB6	310	3.376	Measured	58.9	68.5	77.3	85.4	88.6	93.4	96.7	100.8	103.9	108.9	116.8	124.1		
			Predicted	57.5	66.3	76.1	84.9	88.3	93.3	96.7	100.5	103.9	108.9	118.0	126.5		
			% error	-2.4	-3.2	-1.6	-0.6	-0.3	-0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	1.0	1.9		
SB8	160	4.770	Measured	104.0	112.6	130.5	142.3	147.0	153.8	158.6	165.3	169.9	176.2	185.9	194.1		
			Predicted	90.4	100.6	112.2	122.4	126.3	131.9	135.8	139.8	143.6	149.4	159.9	169.5		
			% error	-13.1	-14.5	-14.0	-14.0	-14.1	-14.2	-14.4	-15.4	-15.5	-15.2	-14.0	-12.7		
SB9	248	4.764	Measured	83.2	95.5	106.3	116.2	120.0	126.0	129.7	135.3	139.4	145.4	156.0	167.9		
			Predicted	78.7	87.6	97.8	106.7	110.1	115.0	118.5	122.0	125.3	130.4	139.6	148.0		
			% error	-5.4	-8.3	-8.0	-8.2	-8.3	-8.7	-8.6	-9.0	-10.1	-10.3	-10.5	-11.9		
SB10	311	4.713	Measured	77.2	88.5	97.5	104.6	107.3	111.5	114.3	118.2	121.0	125.5	133.8	142.0		
			Predicted	73.8	82.3	91.9	100.4	103.6	108.3	111.5	114.9	118.0	122.8	131.6	139.6		
			% error	-4.4	-7.0	-5.7	-4.0	-3.4	-2.9	-2.4	-2.9	-2.5	-2.2	-1.6	-1.7		
SB11	94	6.053	Measured	144.2	161.6	176.8	189.3	194.3	201.4	205.8	217.6	223.7	229.9	238.3	242.6		
			Predicted	140.3	153.5	169.0	182.1	187.1	194.2	199.2	204.0	209.0	216.4	230.0	242.4		
			% error	-2.7	-5.0	-4.4	-3.8	-3.7	-3.6	-2.6	-6.3	-6.6	-5.9	-3.5	-0.1		
SB12	160	6.103	Measured	121.0	135.1	147.1	158.3	162.9	168.5	172.2	177.1	180.5	185.6	192.1	199.2		
			Predicted	111.4	121.6	133.6	143.7	147.6	153.4	156.9	160.6	164.4	170.1	180.6	190.1		
			% error	-7.9	-10.0	-9.2	-9.2	-9.4	-9.4	-8.8	-9.3	-8.9	-8.4	-6.0	-4.6		
SB13	283	6.062	Measured	87.1	97.5	106.8	113.9	116.6	120.5	123.0	126.7	129.2	133.0	139.9	148.0		
			Predicted	92.3	100.7	110.5	118.8	121.9	126.4	129.5	132.5	135.6	140.3	148.9	156.7		
			% error	6.0	3.3	3.5	4.3	4.5	4.9	5.3	4.6	5.0	5.5	6.4	5.9		
SB14	213	6.064	Measured	97.7	109.7	120.1	129.2	132.6	137.7	141.1	146.1	149.5	154.5	163.5	171.3		
			Predicted	100.2	109.4	120.1	129.2	132.6	137.5	141.0	144.2	147.7	152.8	162.2	170.7		
			% error	2.6	-0.3	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-1.3	-1.2	-1.1	-0.8	-0.4		

Section	Section
Section Factor m <sup>-1</sup>	Massivité m <sup>-1</sup>
Thickness mm	Épaisseur mm
Design Temperature	Température de calcul
Measured	Mesuré
Predicted	Prévu
% error	% erreur



Les données mesurées et les résultats prévus pour les poteaux sont indiqués ci-dessous :

Section	Section Factor m <sup>-1</sup>	Thickness mm		Design Temperature											
				350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	570°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
SC1	100	1.951	Measured	67.5	81.3	94.1	106.4	111.3	118.6	123.4	130.6	135.6	143.3	157.1	174.0
			Predicted	60.7	72.4	83.8	95.0	99.5	105.8	110.2	116.4	120.8	127.6	139.8	151.4
			% error	-10.1	-10.9	-10.9	-10.7	-10.6	-10.8	-10.7	-10.9	-10.9	-11.0	-11.0	-13.0
SC2	132	1.973	Measured	54.3	66.1	77.1	87.8	91.9	98.1	102.2	108.4	112.6	119.0	130.3	144.6
			Predicted	52.7	63.3	73.8	84.0	88.0	93.8	97.8	103.5	107.5	113.7	124.8	135.4
			% error	-2.9	-4.2	-4.3	-4.3	-4.2	-4.4	-4.3	-4.5	-4.5	-4.5	-4.2	-6.4
SC3	216	2.004	Measured	45.4	55.1	64.4	73.9	77.7	83.5	87.3	93.2	97.2	103.2	114.3	127.3
			Predicted	43.0	52.4	61.6	70.6	74.2	79.4	82.9	88.0	91.5	97.0	106.8	116.1
			% error	-5.3	-4.9	-4.3	-4.5	-4.5	-4.9	-5.0	-5.6	-5.9	-6.0	-6.6	-8.8
SC4	79	3.445	Measured	92.5	105.9	118.1	130.3	134.6	142.8	147.7	156.6	164.0	173.2	187.1	199.8
			Predicted	96.0	110.4	124.4	138.0	143.5	151.2	156.5	164.1	169.4	177.8	192.9	207.2
			% error	3.8	4.2	5.3	5.9	6.6	5.9	6.0	4.8	3.3	2.7	3.1	3.7
SC5	128	3.415	Measured	80.9	94.3	106.2	117.8	122.5	129.4	134.2	141.5	146.3	154.1	168.1	183.9
			Predicted	74.8	86.3	97.5	108.4	112.7	118.8	123.1	129.2	133.4	140.1	152.1	163.5
			% error	-7.5	-8.5	-8.2	-8.0	-8.0	-8.2	-8.3	-8.7	-8.8	-9.1	-9.5	-11.1
SC6	315	3.467	Measured	55.1	63.3	70.2	77.5	80.5	85.1	88.3	93.1	96.4	101.7	111.3	122.9
			Predicted	55.7	64.3	72.8	81.1	84.4	89.0	92.3	96.9	100.1	105.2	114.3	122.9
			% error	1.1	1.6	3.7	4.6	4.8	4.6	4.5	4.1	3.8	3.4	2.7	0.0
SC7	79	5.009	Measured	123.5	139.8	154.9	170.1	176.3	185.8	192.2	201.8	208.7	219.1	235.4	247.0
			Predicted	123.3	139.4	154.9	170.1	176.1	184.6	190.5	198.9	204.7	214.1	231.1	247.0
			% error	-0.2	-0.3	0.0	0.0	-0.1	-0.6	-0.9	-1.4	-1.9	-2.3	-1.8	0.0
SC8	132	4.948	Measured	109.5	123.7	136.2	148.5	153.6	161.4	166.4	174.3	179.7	188.1	202.6	215.8
			Predicted	95.9	107.9	119.5	130.8	135.3	141.6	146.0	152.2	156.6	163.6	176.3	188.2
			% error	-12.4	-12.8	-12.3	-11.9	-11.9	-12.3	-12.3	-12.7	-12.9	-13.0	-13.0	-12.8
SC9	248	5.056	Measured	80.3	91.6	100.9	109.6	113.1	118.6	122.3	128.0	131.8	138.2	149.8	161.0
			Predicted	79.3	88.6	97.6	106.3	109.8	114.6	118.0	122.4	126.2	131.6	141.5	150.7
			% error	-1.2	-3.3	-3.3	-3.0	-2.9	-3.4	-3.5	-4.0	-4.2	-4.8	-5.5	-6.4
SC10	315	4.948	Measured	69.9	78.8	85.8	92.4	95.0	99.0	101.7	105.8	108.8	113.4	121.6	129.5
			Predicted	73.6	82.2	90.5	98.6	101.8	106.3	109.5	113.0	117.1	122.1	131.3	139.8
			% error	5.3	4.3	5.5	6.7	7.2	7.4	7.7	7.7	7.6	7.7	8.0	8.0
SC11	132	6.618	Measured	123.1	139.0	153.5	165.8	170.8	178.7	183.7	191.5	196.9	205.6	219.6	232.3
			Predicted	120.2	132.9	145.2	157.1	161.8	168.4	173.7	179.6	184.2	191.7	205.2	217.9
			% error	-2.4	-4.4	-5.4	-5.2	-3.3	-3.8	-3.0	-6.2	-6.4	-6.8	-6.6	-6.2
SC12	193	6.566	Measured	109.5	123.2	136.7	147.8	152.2	158.8	163.7	170.1	175.0	182.4	195.8	210.6
			Predicted	105.2	115.7	125.7	135.5	139.3	144.8	148.5	153.8	157.6	163.7	174.9	185.3
			% error	-3.9	-6.1	-8.0	-8.3	-8.5	-6.4	-9.1	-9.6	-9.9	-10.3	-10.7	-12.0
SC14	315	6.422	Measured	91.7	102.2	109.7	116.8	119.6	122.8	126.7	131.1	134.2	139.1	148.1	158.7
			Predicted	91.4	99.9	108.1	116.0	119.2	123.6	126.7	130.9	134.0	139.0	148.1	156.6
			% error	-0.3	-2.3	-1.5	-0.7	-0.3	0.2	0.0	-0.2	-0.1	-0.1	0.0	-1.3

Section	Section
Section Factor m <sup>-1</sup>	Massivité m <sup>-1</sup>
Thickness mm	Épaisseur mm
Design Temperature	Température de calcul
Measured	Mesuré
Predicted	Prévu
% error	% erreur

**Tableau 1 : Sections de poutre en I/H 15 minutes**

L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement.

**Tableau 2 : Sections de poutre en I/H 30 minutes**

[illegible]

L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement.

Tableau 3 : Sections de poutre en I/H 45 minutes

Massivité jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de calcul de											
	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	570°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
66	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
70	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
75	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
80	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
85	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
90	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
95	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
100	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
105	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
110	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
115	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
120	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
125	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
130	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
135	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
140	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
145	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
150	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
155	1.865	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
160	1.888	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
165	1.910	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
170	1.932	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
175	1.953	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
180	1.973	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
185	1.992	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
190	2.011	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
195	2.030	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
200	2.048	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
205	2.065	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
210	2.082	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
215	2.098	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
220	2.114	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
225	2.130	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
230	2.145	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
235	2.160	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
240	2.174	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
245	2.188	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
250	2.201	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
255	2.215	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
260	2.227	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
265	2.240	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
270	2.252	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
275	2.264	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
280	2.276	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
285	2.287	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
290	2.299	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
295	2.309	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
300	2.320	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
305	2.331	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
310	2.341	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
315	2.351	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
320	2.360	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
325	2.370	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
330	2.379	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
335	2.388	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
340	2.397	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
342	2.400	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845

L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement.

Tableau 4 : Sections de poutre en I/H 60 minutes

Massivité jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de calcul de											
	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	570°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
66	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
70	1.902	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
75	1.975	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
80	2.044	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
85	2.111	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
90	2.174	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
95	2.235	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
100	2.293	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
105	2.349	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
110	2.402	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
115	2.454	1.871	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
120	2.503	1.913	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
125	2.551	1.953	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
130	2.597	1.992	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
135	2.641	2.029	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
140	2.684	2.066	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
145	2.725	2.101	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
150	2.765	2.135	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
155	2.804	2.168	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
160	2.841	2.199	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
165	2.877	2.230	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
170	2.911	2.260	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
175	2.945	2.289	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
180	2.978	2.318	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
185	3.009	2.345	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
190	3.040	2.372	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
195	3.070	2.397	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
200	3.099	2.423	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
205	3.127	2.447	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
210	3.154	2.471	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
215	3.181	2.494	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
220	3.206	2.517	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
225	3.231	2.539	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
230	3.256	2.560	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
235	3.280	2.581	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
240	3.303	2.601	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
245	3.325	2.621	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
250	3.347	2.641	1.851	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
255	3.369	2.660	1.866	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
260	3.389	2.678	1.881	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
265	3.410	2.696	1.895	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
270	3.430	2.714	1.909	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
275	3.449	2.731	1.922	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
280	3.468	2.748	1.936	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
285	3.486	2.764	1.949	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
290	3.504	2.780	1.962	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
295	3.522	2.796	1.974	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
300	3.539	2.811	1.987	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
305	3.556	2.826	1.999	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
310	3.573	2.841	2.010	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
315	3.589	2.856	2.022	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
320	3.604	2.871	2.033	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
325	3.620	2.884	2.044	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
330	3.635	2.897	2.055	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
335	3.650	2.910	2.066	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
340	3.664	2.923	2.076	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
342	3.669	2.928	2.080	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845

L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement.

Tableau 5 : Sections de poutre en I/H 90 minutes

Massivité jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de calcul de											
	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	570°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
66	2.983	2.473	1.949	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
70	3.091	2.570	2.032	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
75	3.219	2.685	2.131	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
80	3.341	2.796	2.227	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
85	3.458	2.902	2.319	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
90	3.570	3.004	2.408	1.890	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
95	3.677	3.102	2.493	1.964	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
100	3.780	3.197	2.576	2.036	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
105	3.878	3.288	2.656	2.105	1.894	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
110	3.973	3.375	2.733	2.173	1.957	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
115	4.064	3.459	2.808	2.238	2.018	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
120	4.151	3.541	2.880	2.301	2.077	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
125	4.235	3.619	2.949	2.363	2.135	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
130	4.316	3.695	3.017	2.422	2.191	1.856	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
135	4.394	3.768	3.082	2.480	2.246	1.905	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
140	4.470	3.839	3.146	2.536	2.299	1.953	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
145	4.542	3.907	3.207	2.591	2.351	2.000	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
150	4.612	3.973	3.267	2.644	2.401	2.046	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
155	4.680	4.038	3.325	2.696	2.450	2.091	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
160	4.746	4.100	3.381	2.746	2.498	2.134	1.883	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
165	4.809	4.160	3.436	2.795	2.544	2.177	1.923	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
170	4.871	4.218	3.489	2.843	2.590	2.218	1.961	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
175	4.930	4.275	3.541	2.889	2.634	2.259	1.999	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
180	4.988	4.330	3.591	2.935	2.677	2.298	2.036	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
185	5.043	4.384	3.640	2.979	2.719	2.337	2.072	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
190	5.097	4.436	3.687	3.022	2.760	2.375	2.107	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
195	5.150	4.486	3.734	3.064	2.800	2.411	2.141	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
200	5.201	4.535	3.779	3.105	2.839	2.447	2.175	1.846	1.845	1.845	1.845	1.845
205	5.250	4.583	3.823	3.145	2.877	2.483	2.208	1.877	1.845	1.845	1.845	1.845
210	5.299	4.629	3.866	3.184	2.915	2.517	2.240	1.906	1.845	1.845	1.845	1.845
215	5.345	4.675	3.907	3.222	2.951	2.551	2.271	1.935	1.845	1.845	1.845	1.845
220	5.391	4.719	3.948	3.260	2.987	2.584	2.302	1.964	1.845	1.845	1.845	1.845
225	5.435	4.762	3.988	3.296	3.022	2.616	2.332	1.992	1.845	1.845	1.845	1.845
230	5.478	4.803	4.027	3.332	3.056	2.648	2.362	2.019	1.845	1.845	1.845	1.845
235	5.520	4.844	4.065	3.367	3.089	2.679	2.391	2.046	1.845	1.845	1.845	1.845
240	5.561	4.884	4.101	3.401	3.122	2.709	2.420	2.072	1.845	1.845	1.845	1.845
245	5.600	4.923	4.138	3.434	3.154	2.739	2.447	2.098	1.845	1.845	1.845	1.845
250	5.639	4.961	4.173	3.466	3.186	2.768	2.475	2.123	1.845	1.845	1.845	1.845
255	5.677	4.997	4.207	3.498	3.216	2.796	2.502	2.148	1.845	1.845	1.845	1.845
260	5.713	5.033	4.241	3.530	3.246	2.824	2.528	2.172	1.863	1.845	1.845	1.845
265	5.749	5.069	4.274	3.560	3.275	2.852	2.554	2.196	1.885	1.845	1.845	1.845
270	5.784	5.103	4.306	3.590	3.304	2.879	2.579	2.220	1.906	1.845	1.845	1.845
275	5.818	5.137	4.338	3.619	3.332	2.905	2.604	2.243	1.927	1.845	1.845	1.845
280	5.852	5.169	4.369	3.648	3.360	2.931	2.628	2.266	1.948	1.845	1.845	1.845
285	5.884	5.202	4.399	3.676	3.387	2.956	2.652	2.288	1.968	1.845	1.845	1.845
290	5.916	5.233	4.428	3.704	3.414	2.981	2.675	2.310	1.988	1.845	1.845	1.845
295	5.947	5.264	4.457	3.731	3.440	3.006	2.699	2.331	2.008	1.845	1.845	1.845
300	5.978	5.294	4.486	3.757	3.465	3.030	2.721	2.352	2.027	1.845	1.845	1.845
305	6.007	5.323	4.514	3.783	3.490	3.053	2.743	2.373	2.046	1.845	1.845	1.845
310	6.036	5.352	4.541	3.809	3.515	3.076	2.765	2.394	2.065	1.845	1.845	1.845
315	6.065	5.380	4.567	3.834	3.539	3.099	2.787	2.414	2.083	1.845	1.845	1.845
320	6.093	5.407	4.594	3.859	3.563	3.121	2.808	2.434	2.102	1.845	1.845	1.845
325	6.120	5.435	4.619	3.883	3.586	3.143	2.829	2.453	2.119	1.845	1.845	1.845
330	6.146	5.461	4.644	3.906	3.609	3.165	2.849	2.472	2.137	1.845	1.845	1.845
335	6.172	5.487	4.669	3.930	3.632	3.186	2.869	2.491	2.154	1.845	1.845	1.845
340	6.198	5.512	4.693	3.952	3.654	3.207	2.889	2.510	2.171	1.845	1.845	1.845
342	6.207	5.521	4.702	3.960	3.661	3.214	2.896	2.516	2.177	1.845	1.845	1.845

L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement.



Tableau 6 : Sections de poutre en I/H 120 minutes												
Massivité jusqu'à m <sup>4</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de calcul de											
	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	570°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
66	4.126	3.580	3.010	2.532	2.352	2.095	1.923	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
70	4.280	3.724	3.140	2.650	2.465	2.201	2.024	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845
75	4.463	3.896	3.296	2.792	2.601	2.329	2.146	1.934	1.845	1.845	1.845	1.845
80	4.639	4.061	3.446	2.929	2.733	2.453	2.264	2.046	1.863	1.845	1.845	1.845
85	4.806	4.219	3.590	3.061	2.861	2.574	2.379	2.156	1.967	1.845	1.845	1.845
90	4.966	4.371	3.730	3.189	2.984	2.691	2.491	2.262	2.068	1.845	1.845	1.845
95	5.120	4.517	3.864	3.313	3.104	2.804	2.600	2.366	2.166	1.870	1.845	1.845
100	5.267	4.657	3.993	3.433	3.220	2.914	2.705	2.467	2.262	1.958	1.845	1.845
105	5.408	4.792	4.118	3.550	3.333	3.021	2.808	2.566	2.356	2.045	1.845	1.845
110	5.544	4.922	4.239	3.662	3.442	3.125	2.908	2.662	2.448	2.129	1.845	1.845
115	5.674	5.047	4.356	3.771	3.548	3.226	3.005	2.756	2.537	2.211	1.845	1.845
120	5.799	5.168	4.469	3.877	3.651	3.324	3.100	2.847	2.624	2.292	1.845	1.845
125	5.919	5.285	4.578	3.980	3.751	3.420	3.192	2.936	2.710	2.371	1.845	1.845
130	6.035	5.398	4.684	4.080	3.848	3.513	3.282	3.023	2.793	2.448	1.845	1.845
135	6.147	5.506	4.787	4.177	3.942	3.604	3.369	3.108	2.874	2.524	1.903	1.845
140	6.255	5.612	4.886	4.271	4.034	3.692	3.455	3.191	2.954	2.598	1.965	1.845
145	6.359	5.714	4.982	4.363	4.124	3.778	3.538	3.272	3.031	2.670	2.027	1.845
150	-	5.812	5.076	4.452	4.211	3.862	3.619	3.351	3.107	2.741	2.087	1.845
155	-	5.908	5.167	4.538	4.295	3.944	3.699	3.428	3.182	2.811	2.146	1.845
160	-	6.000	5.255	4.623	4.378	4.023	3.776	3.504	3.255	2.879	2.204	1.845
165	-	6.090	5.340	4.705	4.458	4.101	3.852	3.578	3.326	2.946	2.261	1.845
170	-	6.177	5.424	4.785	4.537	4.177	3.926	3.650	3.396	3.011	2.317	1.845
175	-	6.261	5.504	4.862	4.613	4.251	3.998	3.721	3.444	3.075	2.373	1.845
180	-	6.343	5.583	4.938	4.688	4.324	4.069	3.790	3.531	3.138	2.427	1.845
185	-	-	5.660	5.012	4.760	4.394	4.137	3.858	3.596	3.200	2.480	1.845
190	-	-	5.734	5.084	4.831	4.463	4.205	3.925	3.660	3.260	2.532	1.845
195	-	-	5.807	5.155	4.901	4.531	4.271	3.990	3.723	3.320	2.584	1.880
200	-	-	5.877	5.223	4.968	4.597	4.335	4.053	3.785	3.378	2.634	1.922
205	-	-	5.946	5.290	5.034	4.662	4.399	4.115	3.845	3.435	2.684	1.963
210	-	-	6.013	5.356	5.099	4.725	4.460	4.176	3.905	3.491	2.733	2.004
215	-	-	6.079	5.420	5.162	4.786	4.521	4.236	3.963	3.546	2.781	2.044
220	-	-	6.143	5.482	5.224	4.847	4.580	4.295	4.020	3.600	2.828	2.084
225	-	-	6.205	5.543	5.284	4.906	4.638	4.352	4.076	3.653	2.875	2.123
230	-	-	6.266	5.603	5.343	4.964	4.695	4.408	4.130	3.706	2.921	2.162
235	-	-	6.325	5.661	5.401	5.021	4.751	4.464	4.184	3.757	2.966	2.200
240	-	-	-	5.718	5.457	5.076	4.805	4.518	4.237	3.807	3.010	2.237
245	-	-	-	5.774	5.513	5.131	4.859	4.571	4.289	3.857	3.054	2.274
250	-	-	-	5.828	5.568	5.184	4.911	4.623	4.340	3.905	3.097	2.311
255	-	-	-	5.882	5.620	5.236	4.963	4.675	4.390	3.953	3.139	2.347
260	-	-	-	5.934	5.672	5.287	5.013	4.725	4.439	4.000	3.181	2.382
265	-	-	-	5.985	5.722	5.338	5.063	4.775	4.488	4.047	3.222	2.417
270	-	-	-	6.035	5.772	5.387	5.111	4.823	4.535	4.092	3.263	2.452
275	-	-	-	6.084	5.821	5.435	5.159	4.871	4.582	4.137	3.302	2.486
280	-	-	-	6.132	5.869	5.483	5.206	4.918	4.627	4.181	3.342	2.520
285	-	-	-	6.180	5.916	5.529	5.252	4.964	4.672	4.224	3.380	2.553
290	-	-	-	6.228	5.962	5.575	5.297	5.009	4.717	4.267	3.418	2.586
295	-	-	-	6.271	6.007	5.620	5.341	5.053	4.760	4.309	3.456	2.618
300	-	-	-	6.315	6.051	5.663	5.384	5.097	4.803	4.350	3.493	2.650
305	-	-	-	6.359	6.095	5.707	5.427	5.140	4.845	4.391	3.530	2.681
310	-	-	-	-	6.137	5.749	5.469	5.182	4.887	4.431	3.566	2.713
315	-	-	-	-	6.179	5.791	5.510	5.223	4.928	4.470	3.601	2.743
320	-	-	-	-	6.220	5.832	5.551	5.264	4.968	4.509	3.636	2.774
325	-	-	-	-	6.260	5.872	5.591	5.304	5.007	4.547	3.671	2.804
330	-	-	-	-	6.300	5.911	5.630	5.344	5.046	4.585	3.705	2.833
335	-	-	-	-	6.339	5.950	5.668	5.383	5.084	4.622	3.738	2.862
340	-	-	-	-	-	5.988	5.706	5.421	5.122	4.658	3.771	2.891
342	-	-	-	-	-	6.001	5.720	5.434	5.135	4.671	3.783	2.901

L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement.

Tableau 7 : Sections de poutre en I/H 150 minutes

Massivité jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de calcul de											
	350°C	400°C	450°C	500°C	520°C	550°C	570°C	600°C	620°C	650°C	700°C	750°C
66	5.268	4.688	4.072	3.566	3.377	3.109	2.928	2.727	2.553	2.298	1.859	1.845
70	5.469	4.879	4.249	3.732	3.538	3.263	3.077	2.872	2.693	2.429	1.975	1.845
75	5.708	5.107	4.461	3.931	3.732	3.449	3.258	3.048	2.862	2.589	2.117	1.845
80	5.936	5.326	4.665	4.123	3.919	3.630	3.433	3.218	3.027	2.745	2.256	1.845
85	6.154	5.536	4.862	4.309	4.101	3.805	3.603	3.384	3.188	2.897	2.391	1.933
90	6.363	5.737	5.051	4.489	4.276	3.975	3.768	3.546	3.344	3.046	2.524	2.051
95	-	5.931	5.234	4.663	4.447	4.139	3.929	3.703	3.497	3.191	2.655	2.167
100	-	6.117	5.410	4.831	4.612	4.299	4.085	3.856	3.646	3.333	2.783	2.281
105	-	6.296	5.581	4.994	4.772	4.455	4.237	4.006	3.791	3.472	2.908	2.393
110	-	-	5.745	5.152	4.927	4.606	4.384	4.151	3.933	3.607	3.030	2.503
115	-	-	5.904	5.305	5.078	4.753	4.528	4.293	4.071	3.740	3.151	2.611
120	-	-	6.058	5.454	5.224	4.896	4.668	4.432	4.206	3.869	3.269	2.717
125	-	-	6.207	5.598	5.366	5.035	4.805	4.567	4.338	3.996	3.384	2.822
130	-	-	6.351	5.738	5.504	5.170	4.938	4.699	4.467	4.120	3.498	2.925
135	-	-	-	5.874	5.639	5.302	5.067	4.827	4.593	4.242	3.609	3.026
140	-	-	-	6.006	5.769	5.430	5.194	4.953	4.716	4.360	3.718	3.125
145	-	-	-	6.134	5.896	5.556	5.317	5.076	4.836	4.477	3.826	3.223
150	-	-	-	6.259	6.020	5.677	5.437	5.196	4.954	4.591	3.931	3.320
155	-	-	-	-	6.141	5.796	5.554	5.313	5.069	4.702	4.034	3.414
160	-	-	-	-	6.258	5.912	5.669	5.427	5.182	4.812	4.136	3.508
165	-	-	-	-	-	6.026	5.781	5.539	5.292	4.919	4.236	3.600
170	-	-	-	-	-	6.136	5.890	5.649	5.406	5.024	4.334	3.690
175	-	-	-	-	-	6.244	5.997	5.756	5.516	5.127	4.430	3.779
180	-	-	-	-	-	6.349	6.101	5.861	5.609	5.228	4.524	3.867
185	-	-	-	-	-	-	6.203	5.964	5.711	5.327	4.617	3.953
190	-	-	-	-	-	-	6.303	6.063	5.810	5.424	4.709	4.038
195	-	-	-	-	-	-	-	6.163	5.907	5.520	4.799	4.122
200	-	-	-	-	-	-	-	6.259	6.003	5.613	4.887	4.205
205	-	-	-	-	-	-	-	6.353	6.096	5.705	4.974	4.286
210	-	-	-	-	-	-	-	-	6.188	5.795	5.059	4.367
215	-	-	-	-	-	-	-	-	6.278	5.884	5.143	4.446
220	-	-	-	-	-	-	-	-	6.366	5.971	5.226	4.523
225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.056	5.307	4.600
230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.140	5.387	4.676
235	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.222	5.466	4.751
240	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.303	5.543	4.824
245	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.620	4.897
250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.695	4.968
255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.769	5.039
260	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.842	5.109
265	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.913	5.177
270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.984	5.245
275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.054	5.312
280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.122	5.378
285	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.190	5.443
290	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.256	5.508
295	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.322	5.571
300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.634
305	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.695
310	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.757
315	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.817
320	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.876
325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.935
330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.993
335	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.050
340	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.107
342	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6.127

L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement.

Tableau 8 : Poteaux de section en I 15 minutes

Massivité jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de calcul de								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
71	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
75	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
80	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
85	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
90	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
95	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
100	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
105	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
110	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
115	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
120	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
125	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
130	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
135	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
140	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
145	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
150	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
155	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
160	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
165	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
170	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
175	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
180	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
185	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
190	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
195	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
200	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
205	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
210	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
215	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
220	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
225	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
230	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
235	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
240	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
245	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
250	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
255	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
260	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
265	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
270	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
275	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
280	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
285	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
290	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
295	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
300	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
305	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
310	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
315	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
320	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
325	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
330	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
335	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
340	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
345	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
346	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951

L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres de section en I/H exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,368 mm.

Tableau 9 : Poteaux de section en I 30 minutes

Massivité jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de calcul de								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
71	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
75	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
80	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
85	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
90	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
95	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
100	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
105	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
110	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
115	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
120	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
125	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
130	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
135	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
140	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
145	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
150	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
155	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
160	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
165	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
170	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
175	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
180	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
185	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
190	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
195	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
200	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
205	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
210	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
215	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
220	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
225	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
230	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
235	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
240	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
245	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
250	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
255	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
260	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
265	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
270	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
275	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
280	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
285	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
290	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
295	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
300	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
305	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
310	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
315	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
320	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
325	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
330	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
335	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
340	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
345	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
346	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951

L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres de section en I/H exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,368 mm.

Tableau 10 : Poteaux de section en I 45 minutes

Massivité jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de calcul de								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
71	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
75	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
80	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
85	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
90	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
95	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
100	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
105	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
110	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
115	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
120	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
125	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
130	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
135	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
140	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
145	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
150	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
155	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
160	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
165	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
170	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
175	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
180	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
185	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
190	1.974	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
195	2.009	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
200	2.044	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
205	2.076	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
210	2.108	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
215	2.138	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
220	2.167	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
225	2.196	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
230	2.223	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
235	2.249	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
240	2.274	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
245	2.299	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
250	2.323	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
255	2.346	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
260	2.368	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
265	2.389	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
270	2.410	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
275	2.430	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
280	2.450	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
285	2.469	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
290	2.488	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
295	2.505	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
300	2.523	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
305	2.540	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
310	2.556	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
315	2.572	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
320	2.588	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
325	2.603	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
330	2.618	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
335	2.632	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
340	2.646	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
345	2.660	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
346	2.664	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951

L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres de section en I/H exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,368 mm.

Tableau 11 : Poteaux de section en I 60 minutes

Massivité jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de calcul de								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
71	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
75	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
80	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
85	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
90	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
95	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
100	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
105	1.990	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
110	2.088	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
115	2.180	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
120	2.266	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
125	2.348	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
130	2.426	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
135	2.499	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
140	2.569	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
145	2.635	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
150	2.698	1.955	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
155	2.757	2.014	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
160	2.814	2.070	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
165	2.869	2.124	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
170	2.921	2.175	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
175	2.970	2.224	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
180	3.018	2.271	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
185	3.063	2.317	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
190	3.107	2.360	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
195	3.149	2.402	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
200	3.189	2.443	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
205	3.228	2.482	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
210	3.265	2.519	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
215	3.301	2.555	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
220	3.335	2.590	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
225	3.369	2.624	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
230	3.401	2.657	1.958	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
235	3.432	2.688	1.989	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
240	3.462	2.719	2.019	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
245	3.491	2.748	2.049	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
250	3.519	2.777	2.077	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
255	3.546	2.804	2.104	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
260	3.572	2.831	2.131	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
265	3.597	2.857	2.157	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
270	3.622	2.883	2.182	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
275	3.646	2.907	2.206	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
280	3.669	2.931	2.230	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
285	3.691	2.954	2.253	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
290	3.713	2.977	2.276	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
295	3.734	2.998	2.298	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
300	3.755	3.020	2.319	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
305	3.775	3.040	2.340	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
310	3.794	3.060	2.360	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
315	3.813	3.080	2.380	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
320	3.832	3.099	2.399	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
325	3.850	3.118	2.418	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
330	3.867	3.136	2.436	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
335	3.884	3.154	2.454	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
340	3.901	3.171	2.471	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
345	3.917	3.188	2.488	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
346	3.921	3.192	2.493	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951

L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres de section en I/H exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,368 mm.



Tableau 12 : Poteaux de section en I 90 minutes

Massivité jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de calcul de								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
71	2.757	2.003	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
75	2.938	2.174	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
80	3.131	2.358	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
85	3.310	2.529	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
90	3.477	2.690	2.016	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
95	3.633	2.841	2.160	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
100	3.778	2.983	2.295	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
105	3.914	3.116	2.424	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
110	4.042	3.242	2.545	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
115	4.162	3.361	2.661	1.998	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
120	4.275	3.474	2.771	2.103	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
125	4.382	3.581	2.875	2.202	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
130	4.484	3.682	2.975	2.297	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
135	4.579	3.779	3.070	2.389	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
140	4.670	3.870	3.160	2.476	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
145	4.756	3.958	3.247	2.560	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
150	4.838	4.041	3.330	2.640	1.996	1.951	1.951	1.951	1.951
155	4.916	4.121	3.410	2.718	2.070	1.951	1.951	1.951	1.951
160	4.991	4.197	3.486	2.792	2.141	1.951	1.951	1.951	1.951
165	5.062	4.270	3.559	2.863	2.209	1.951	1.951	1.951	1.951
170	5.130	4.340	3.629	2.932	2.275	1.951	1.951	1.951	1.951
175	5.194	4.407	3.697	2.998	2.339	1.951	1.951	1.951	1.951
180	5.257	4.471	3.762	3.062	2.400	1.951	1.951	1.951	1.951
185	5.316	4.533	3.824	3.124	2.460	1.951	1.951	1.951	1.951
190	5.373	4.592	3.884	3.183	2.517	1.951	1.951	1.951	1.951
195	5.428	4.649	3.942	3.241	2.573	1.951	1.951	1.951	1.951
200	5.480	4.704	3.998	3.296	2.627	1.983	1.951	1.951	1.951
205	5.531	4.757	4.052	3.350	2.679	2.033	1.951	1.951	1.951
210	5.579	4.808	4.104	3.402	2.730	2.081	1.951	1.951	1.951
215	5.626	4.857	4.155	3.452	2.779	2.128	1.951	1.951	1.951
220	5.671	4.904	4.204	3.501	2.827	2.174	1.951	1.951	1.951
225	5.715	4.950	4.251	3.548	2.873	2.218	1.951	1.951	1.951
230	5.757	4.994	4.296	3.591	2.918	2.261	1.951	1.951	1.951
235	5.797	5.037	4.341	3.639	2.962	2.303	1.951	1.951	1.951
240	5.836	5.078	4.383	3.682	3.004	2.344	1.951	1.951	1.951
245	5.874	5.118	4.425	3.724	3.046	2.384	1.951	1.951	1.951
250	5.911	5.157	4.465	3.764	3.086	2.423	1.951	1.951	1.951
255	5.946	5.195	4.504	3.804	3.125	2.461	1.951	1.951	1.951
260	5.980	5.231	4.542	3.842	3.163	2.498	1.951	1.951	1.951
265	6.013	5.267	4.579	3.880	3.200	2.534	1.951	1.951	1.951
270	6.045	5.301	4.615	3.916	3.236	2.569	1.951	1.951	1.951
275	6.077	5.334	4.650	3.951	3.271	2.603	1.951	1.951	1.951
280	6.107	5.367	4.684	3.986	3.306	2.636	1.951	1.951	1.951
285	6.136	5.398	4.716	4.019	3.339	2.669	1.955	1.951	1.951
290	6.165	5.429	4.748	4.052	3.372	2.701	1.985	1.951	1.951
295	6.192	5.459	4.780	4.084	3.403	2.732	2.014	1.951	1.951
300	6.219	5.487	4.810	4.115	3.435	2.762	2.043	1.951	1.951
305	6.245	5.515	4.840	4.145	3.465	2.792	2.071	1.951	1.951
310	6.271	5.543	4.868	4.175	3.494	2.821	2.098	1.951	1.951
315	6.295	5.570	4.897	4.203	3.523	2.849	2.125	1.951	1.951
320	6.319	5.595	4.924	4.232	3.552	2.877	2.152	1.951	1.951
325	6.343	5.621	4.951	4.259	3.579	2.904	2.177	1.951	1.951
330	6.366	5.645	4.977	4.286	3.606	2.931	2.203	1.951	1.951
335	6.388	5.670	5.002	4.312	3.633	2.957	2.227	1.951	1.951
340	6.410	5.693	5.027	4.338	3.658	2.982	2.252	1.951	1.951
345	6.431	5.716	5.051	4.363	3.684	3.007	2.275	1.951	1.951
346	6.436	5.722	5.058	4.370	3.691	3.014	2.282	1.951	1.951

L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres de section en I/H exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,368 mm.

Tableau 13 : Poteaux de section en I 120 minutes

Massivité jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de calcul de								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
71	4.411	3.552	2.839	2.196	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
75	4.634	3.767	3.045	2.388	1.951	1.951	1.951	1.951	1.951
80	4.872	4.000	3.268	2.599	2.007	1.951	1.951	1.951	1.951
85	5.093	4.216	3.477	2.797	2.193	1.951	1.951	1.951	1.951
90	5.299	4.420	3.675	2.985	2.371	1.951	1.951	1.951	1.951
95	5.491	4.610	3.861	3.164	2.539	1.973	1.951	1.951	1.951
100	5.670	4.789	4.037	3.333	2.700	2.124	1.951	1.951	1.951
105	5.838	4.958	4.204	3.494	2.854	2.269	1.951	1.951	1.951
110	5.996	5.117	4.362	3.648	3.001	2.408	1.951	1.951	1.951
115	6.145	5.268	4.512	3.794	3.141	2.542	1.951	1.951	1.951
120	6.285	5.410	4.654	3.933	3.276	2.670	2.062	1.951	1.951
125	6.417	5.545	4.790	4.067	3.405	2.793	2.177	1.951	1.951
130	6.541	5.674	4.919	4.194	3.529	2.912	2.288	1.951	1.951
135	6.660	5.795	5.042	4.316	3.648	3.026	2.396	1.951	1.951
140	6.772	5.911	5.160	4.433	3.762	3.136	2.495	1.951	1.951
145	-	6.022	5.273	4.545	3.872	3.242	2.600	1.951	1.951
150	-	6.127	5.380	4.653	3.978	3.345	2.707	2.016	1.951
155	-	6.228	5.483	4.756	4.080	3.444	2.791	2.102	1.951
160	-	6.324	5.582	4.855	4.178	3.539	2.882	2.186	1.951
165	-	6.416	5.677	4.951	4.273	3.632	2.970	2.268	1.951
170	-	6.505	5.768	5.043	4.364	3.721	3.056	2.348	1.951
175	-	6.589	5.856	5.132	4.452	3.806	3.139	2.425	1.951
180	-	6.670	5.940	5.217	4.538	3.889	3.219	2.500	1.951
185	-	6.748	6.021	5.300	4.620	3.973	3.298	2.573	1.951
190	-	6.823	6.100	5.379	4.700	4.052	3.374	2.644	1.951
195	-	-	6.175	5.456	4.777	4.128	3.447	2.713	2.014
200	-	-	6.247	5.530	4.852	4.203	3.519	2.780	2.076
205	-	-	6.318	5.602	4.924	4.274	3.589	2.846	2.136
210	-	-	6.385	5.672	4.995	4.344	3.657	2.910	2.195
215	-	-	6.451	5.739	5.063	4.412	3.723	2.972	2.253
220	-	-	6.514	5.804	5.129	4.478	3.787	3.033	2.310
225	-	-	6.575	5.867	5.193	4.542	3.850	3.093	2.365
230	-	-	6.634	5.929	5.255	4.605	3.911	3.150	2.419
235	-	-	6.692	5.988	5.316	4.666	3.970	3.207	2.471
240	-	-	6.747	6.046	5.375	4.725	4.028	3.262	2.523
245	-	-	6.801	6.102	5.432	4.782	4.085	3.316	2.573
250	-	-	6.854	6.156	5.488	4.838	4.140	3.369	2.622
255	-	-	-	6.209	5.542	4.893	4.194	3.420	2.670
260	-	-	-	6.260	5.595	4.946	4.247	3.470	2.717
265	-	-	-	6.310	5.646	4.998	4.298	3.520	2.764
270	-	-	-	6.359	5.696	5.049	4.348	3.568	2.809
275	-	-	-	6.406	5.745	5.098	4.397	3.615	2.853
280	-	-	-	6.452	5.792	5.147	4.445	3.661	2.897
285	-	-	-	6.497	5.838	5.194	4.492	3.706	2.939
290	-	-	-	6.541	5.884	5.240	4.537	3.750	2.981
295	-	-	-	6.584	5.928	5.285	4.582	3.793	3.021
300	-	-	-	6.625	5.971	5.328	4.626	3.835	3.062
305	-	-	-	6.666	6.013	5.371	4.669	3.877	3.101
310	-	-	-	6.705	6.054	5.413	4.710	3.917	3.139
315	-	-	-	6.744	6.094	5.454	4.751	3.957	3.177
320	-	-	-	6.781	6.133	5.495	4.792	3.996	3.214
325	-	-	-	6.818	6.171	5.534	4.831	4.034	3.250
330	-	-	-	6.854	6.209	5.572	4.869	4.071	3.286
335	-	-	-	-	6.245	5.610	4.907	4.108	3.321
340	-	-	-	-	6.281	5.647	4.944	4.144	3.356
345	-	-	-	-	6.316	5.683	4.980	4.179	3.389
346	-	-	-	-	6.326	5.693	4.990	4.189	3.399

L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres de section en I/H exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,368 mm.

Tableau 14 : Poteaux de section en I 150 minutes

Massivité jusqu'à m <sup>-1</sup>	Épaisseur (mm) requise pour une température de calcul de								
	350°C	400°C	450°C	500°C	550°C	600°C	650°C	700°C	750°C
71	6.064	5.100	4.306	3.588	2.961	2.407	1.951	1.951	1.951
75	6.330	5.361	4.559	3.829	3.190	2.622	2.071	1.951	1.951
80	6.613	5.641	4.833	4.092	3.440	2.858	2.291	1.951	1.951
85	-	5.904	5.091	4.341	3.678	3.084	2.501	1.951	1.951
90	-	6.149	5.334	4.577	3.905	3.299	2.703	2.097	1.951
95	-	6.379	5.563	4.800	4.120	3.506	2.897	2.275	1.951
100	-	6.596	5.779	5.012	4.326	3.703	3.084	2.448	1.951
105	-	6.800	5.984	5.214	4.523	3.893	3.263	2.614	2.022
110	-	-	6.178	5.406	4.710	4.074	3.436	2.774	2.170
115	-	-	6.362	5.589	4.890	4.249	3.602	2.930	2.313
120	-	-	6.538	5.764	5.062	4.417	3.763	3.080	2.452
125	-	-	6.704	5.931	5.227	4.578	3.917	3.225	2.587
130	-	-	-	6.091	5.385	4.733	4.067	3.366	2.718
135	-	-	-	6.244	5.537	4.883	4.211	3.502	2.845
140	-	-	-	6.390	5.684	5.027	4.351	3.634	2.968
145	-	-	-	6.530	5.824	5.166	4.486	3.762	3.088
150	-	-	-	6.665	5.959	5.300	4.616	3.886	3.205
155	-	-	-	6.794	6.090	5.429	4.743	4.006	3.318
160	-	-	-	-	6.215	5.554	4.865	4.123	3.429
165	-	-	-	-	6.336	5.676	4.984	4.237	3.536
170	-	-	-	-	6.453	5.793	5.099	4.347	3.641
175	-	-	-	-	6.566	5.906	5.210	4.454	3.743
180	-	-	-	-	6.675	6.015	5.318	4.558	3.842
185	-	-	-	-	6.780	6.122	5.424	4.660	3.939
190	-	-	-	-	-	6.225	5.526	4.759	4.033
195	-	-	-	-	-	6.325	5.625	4.855	4.125
200	-	-	-	-	-	6.422	5.721	4.948	4.215
205	-	-	-	-	-	6.516	5.815	5.040	4.303
210	-	-	-	-	-	6.607	5.906	5.129	4.388
215	-	-	-	-	-	6.696	5.995	5.215	4.472
220	-	-	-	-	-	6.783	6.082	5.300	4.553
225	-	-	-	-	-	-	6.166	5.382	4.633
230	-	-	-	-	-	-	6.248	5.463	4.711
235	-	-	-	-	-	-	6.328	5.541	4.787
240	-	-	-	-	-	-	6.406	5.618	4.862
245	-	-	-	-	-	-	6.482	5.693	4.935
250	-	-	-	-	-	-	6.556	5.766	5.006
255	-	-	-	-	-	-	6.628	5.837	5.076
260	-	-	-	-	-	-	6.699	5.907	5.144
265	-	-	-	-	-	-	6.768	5.975	5.211
270	-	-	-	-	-	-	6.835	6.042	5.276
275	-	-	-	-	-	-	-	6.108	5.340
280	-	-	-	-	-	-	-	6.172	5.403
285	-	-	-	-	-	-	-	6.234	5.465
290	-	-	-	-	-	-	-	6.295	5.525
295	-	-	-	-	-	-	-	6.355	5.584
300	-	-	-	-	-	-	-	6.414	5.642
305	-	-	-	-	-	-	-	6.472	5.699
310	-	-	-	-	-	-	-	6.528	5.754
315	-	-	-	-	-	-	-	6.583	5.809
320	-	-	-	-	-	-	-	6.637	5.863
325	-	-	-	-	-	-	-	6.690	5.915
330	-	-	-	-	-	-	-	6.742	5.967
335	-	-	-	-	-	-	-	6.793	6.018
340	-	-	-	-	-	-	-	6.843	6.068
345	-	-	-	-	-	-	-	-	6.117
346	-	-	-	-	-	-	-	-	6.130

L'épaisseur est celle du revêtement intumescent uniquement.

Les résultats s'appliquent également aux poutres de section en I/H exposées sur les quatre côtés jusqu'à l'épaisseur maximale du film sec de 6,368 mm.

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro  
75016 PARIS**

INTITULE DU DOCUMENT:

## Note de calcul structure du pylone d'ascenseur TP3



**ATELIERS DES TERNES**  
133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

IMPORTANT :

0	15/06/2021	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par		Contrôlé par
BET CLAIR'EQUEAUX		N.BELLON
1ère émission		Phase
15/06/2021		Projet

**4410**



# BET CLAIR'EQUEAUX

Bureau d'Etudes Structures - Diagnostic - Renforcement - Maîtrise d'Oeuvre

## RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS (75)

**A l'attention de :**

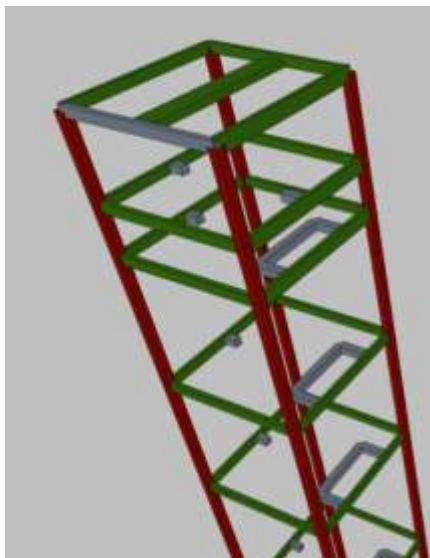
ATELIER DES TERNES  
133, Avenu Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

**N° Affaire :** A2021-158

**N° Devis :** D2021-247

**Maître d'œuvre / Architecte :**

Sans objet



<b>Date :</b>	<b>Modifications :</b>		<b>Etabli par :</b>	<b>Vérifié par :</b>
08/06/2021	1	Première diffusion	VH NGUYEN	S. CARGNELUTTI
15/06/2021	2	MAJ selon remarques	VH NGUYEN	S. CARGNELUTTI

La chargée d'affaires,  
Van huy Nguyen

## SOMMAIRE

<b>I. Préambule .....</b>	<b>2</b>
<b>II. hypothèse.....</b>	<b>2</b>
<b>III. modélisation.....</b>	<b>3</b>
<b>IV. charges .....</b>	<b>6</b>
<b>V. dimensionnement.....</b>	<b>17</b>
<b>VI. réaction en pied .....</b>	<b>27</b>
<b>VII. réaction au droit de point de maintient latéraux .....</b>	<b>29</b>
<b>VIII. dimentionnement fixation latéraux .....</b>	<b>30</b>
<b>IX. Remarques.....</b>	<b>33</b>



## I. PREAMBULE

Dans le cadres de la rénovation du musée nationale de la marine de Paris, le client confie à BET Clair'Equeaux les prestations suivantes :

- Dimensionnement des renforts métalliques pour le supportage de la gaine d'ascenseur.
- Réalisation des plans de principe concernant:

Palais de chaillot  
17 place du Trocadero  
75016 Paris

Notre mission comprendra :

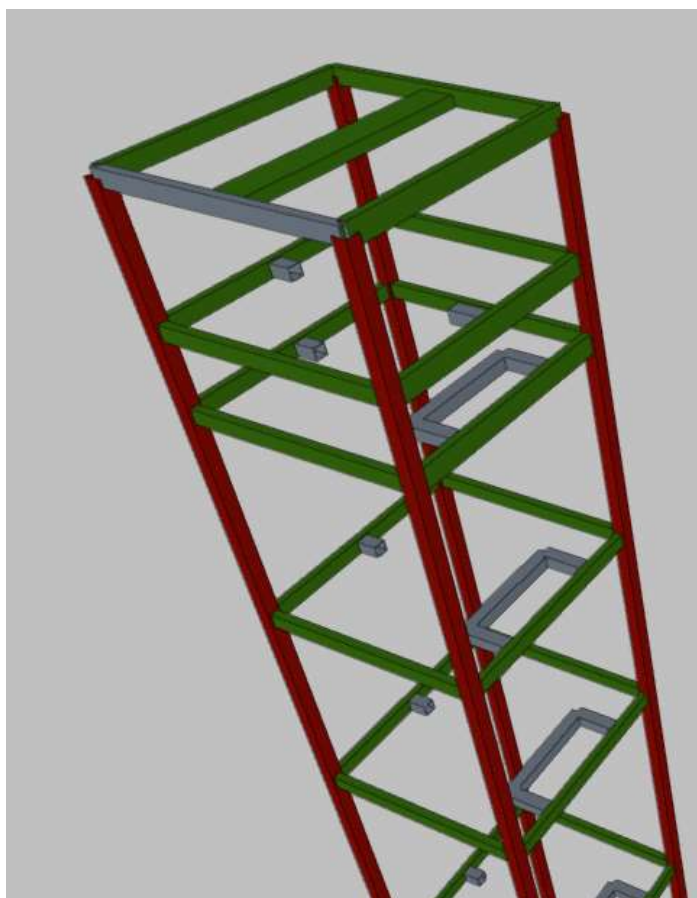
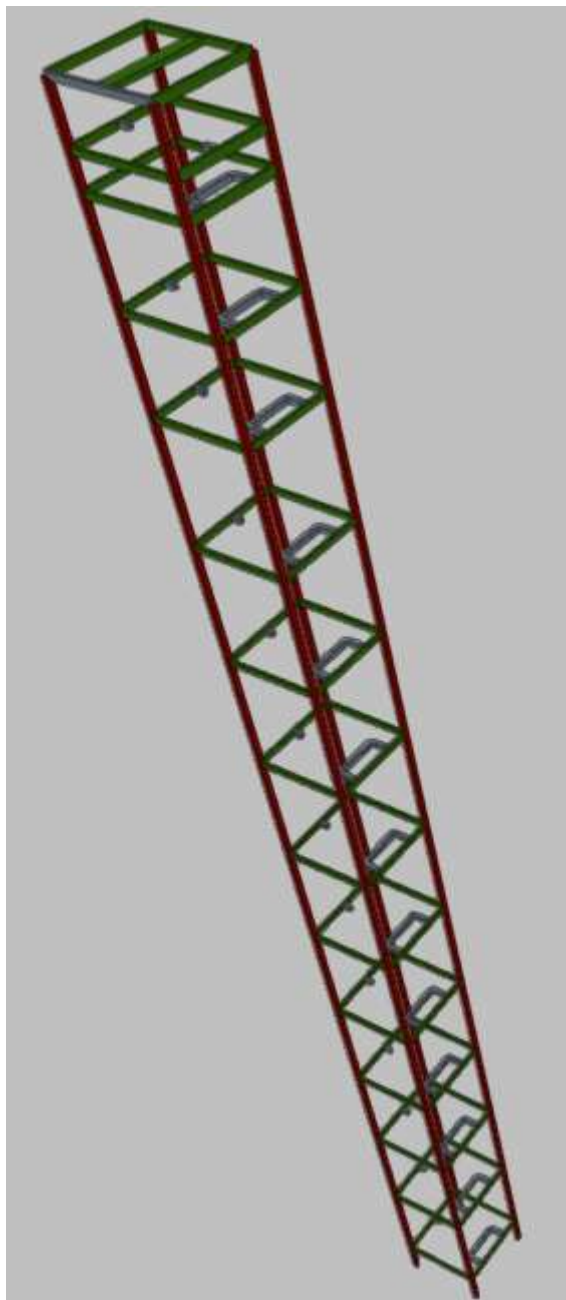
- Etude des éléments envoyés par le client
- Réalisation de la descente de charges et du dimensionnement des profilés métalliques

## II. HYPOTHESE

Matériaux utilisés									
Matériau		E (MPa)	$\nu$	G (MPa)	$f_y$ (MPa)	$\alpha_t$ (m/m°C)	$\gamma$ (kN/m³)		
Type	Désignation								
Acier laminé	S235 (EN 1993-1-1)	210000.00	0.300	81000.00	235.00	0.000012	77.01		
Aluminium extrudé	EN AW-5083	70000.00	0.300	27000.00	-	0.000023	26.49		
<i>Notation:</i> <i>E</i> : Module d'élasticité longitudinale <i><math>\nu</math></i> : Module de Poisson <i>G</i> : Module d'élasticité transversale <i><math>f_y</math></i> : Limite élastique <i><math>\alpha_t</math></i> : Coefficient de dilatation <i><math>\gamma</math></i> : Poids spécifique									
Caractéristiques mécaniques									
Matériau		Réf.	Description	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Type	Désignation								
Acier laminé	S235 (EN 1993-1-1)	1	100x100x4, (tc)	15.36	7.36	7.36	236.34	236.34	354.51
		2	120x60x5, (tc)	17.00	5.00	11.00	309.42	101.42	236.39
		3	160x60x3, (tc)	12.84	3.24	9.24	404.48	85.92	224.83
		4	UPN 240, (UPN)	42.30	16.58	18.30	3600.00	248.00	19.70
<i>Notation:</i> <i>Réf.</i> : Référence <i>A</i> : Aire de la section transversale <i>Avy</i> : Aire de cisaillement de la section selon l'axe local 'Y' <i>Avz</i> : Aire de cisaillement de la section selon l'axe local 'Z' <i>Iyy</i> : Inertie de la section autour de l'axe local 'Y' <i>Izz</i> : Inertie de la section autour de l'axe local 'Z' <i>It</i> : Inertie à la torsion Les caractéristiques mécaniques des pièces correspondent à la section du point médian de celles-ci.									



### III. MODELISATION





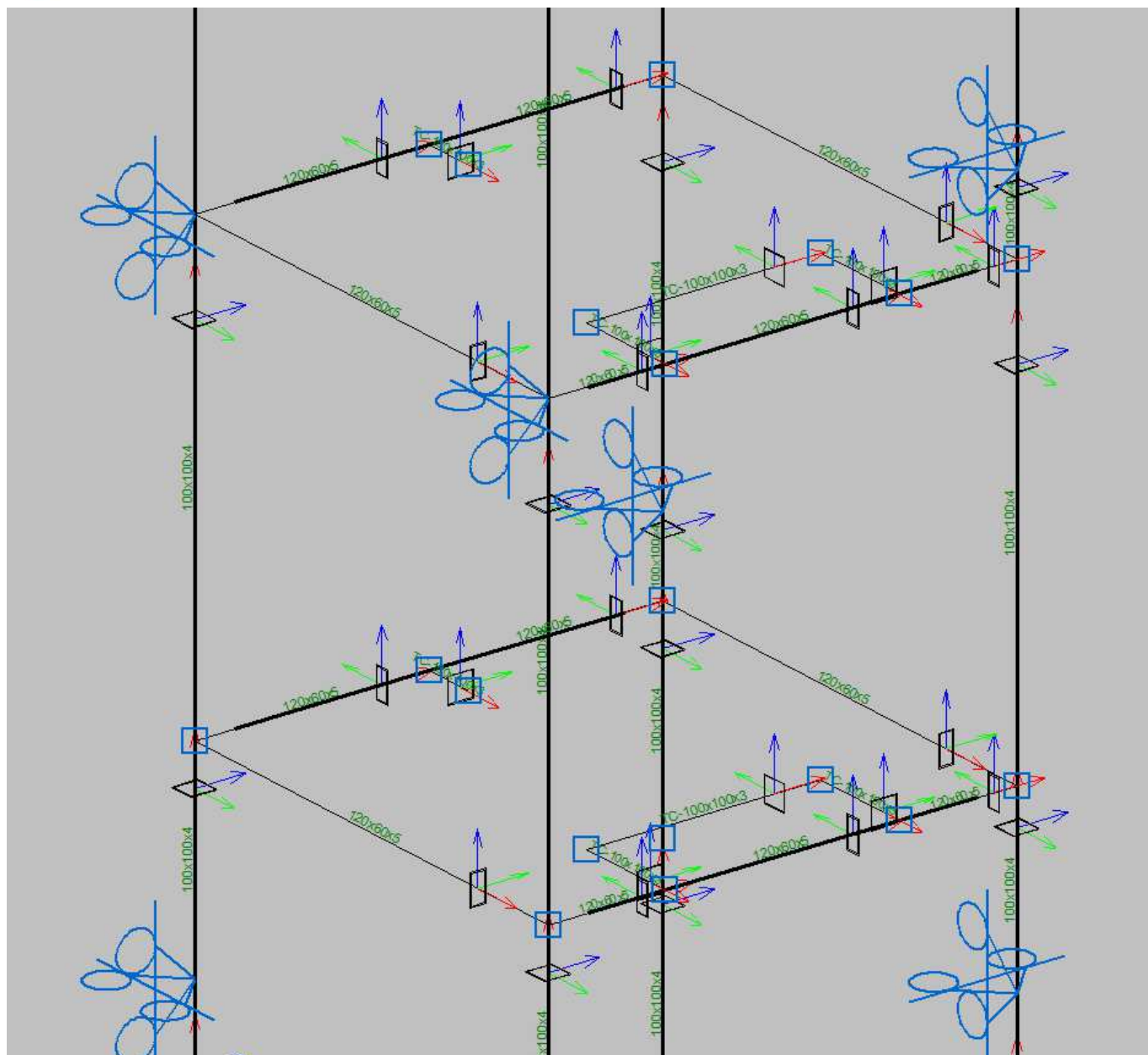


Figure 2 : traverse zone courante



## IV. CHARGES

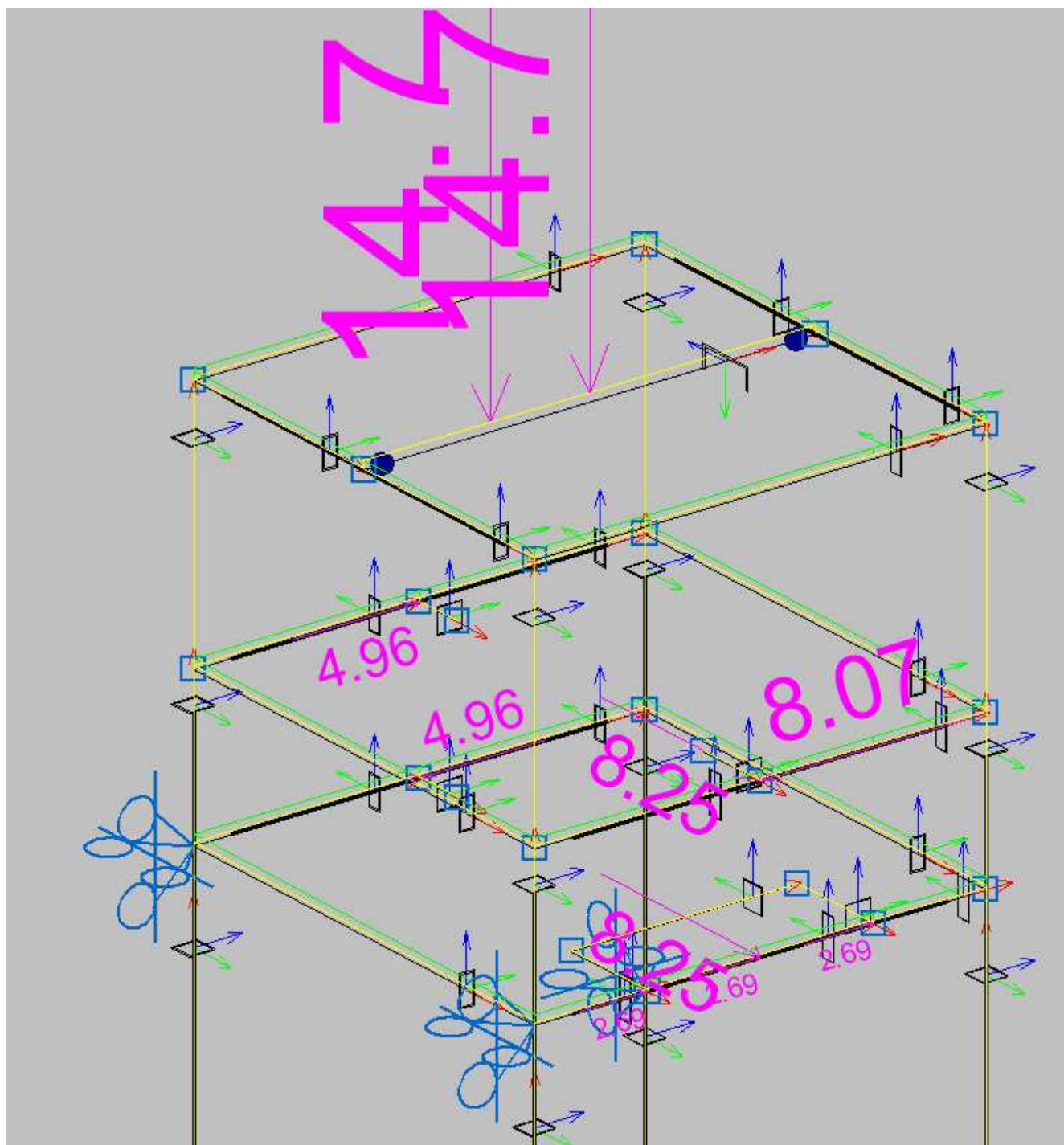


Figure 3 : charge en tête

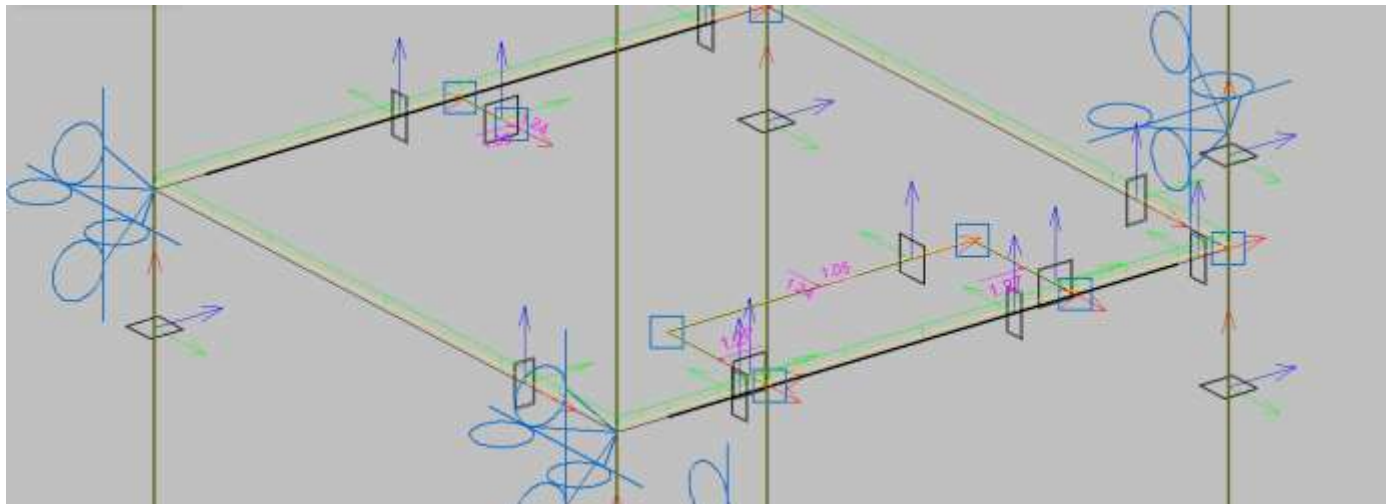


Figure 4 : charge zone courante

#### Références:

'P1', 'P2':

- Charges ponctuelles, uniformes, en bande y moments ponctuels: 'P1' est la valeur de la charge. 'P2' n'est pas utilisée.
- Charges trapézoïdales: 'P1' est la valeur de la charge au point où commence (L1) et 'P2' est la valeur de la charge au point où se termine (L2).
- Charges triangulaires: 'P1' est la valeur maximale de la charge. 'P2' n'est pas utilisée.
- Accroissement de la température: 'P1' et 'P2' sont les valeurs de la température des faces extérieures ou des parements de la pièce. L'orientation de la variation de l'augmentation de température sur la section transversale dépendra de la direction sélectionnée.

'L1', 'L2':

- Charges et moments ponctuels: 'L1' est la distance entre le noeud initial de la barre et la position où s'applique la charge. 'L2' n'est pas utilisée.
- Charges trapézoïdales, en bande, et triangulaires: 'L1' est la distance entre le noeud initial de la barre et le point où commence la charge, 'L2' est la distance entre le noeud initial de la barre et le point où se termine la charge.

#### Unités:

- Charges ponctuelles: kN
- Moments ponctuels: kN·m.
- Charges uniformes, en bande, triangulaires et trapézoïdales: kN/m.
- Accroissement de température: °C.

Charges sur barres										
Barre	Hypothèse	Type	Valeurs		Position		Direction			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Axes	X	Y	Z
N1/N9	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N9/N13	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N13/N71	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N71/N17	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N17/N72	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N72/N21	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N21/N26	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N26/N74	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000





Charges sur barres										
Barre	Hypothèse	Type	Valeurs		Position		Direction			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Axes	X	Y	Z
N74/N30	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N30/N76	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N76/N34	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N34/N78	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N78/N38	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N38/N42	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N42/N81	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N81/N46	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N46/N83	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N83/N50	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N50/N54	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N54/N58	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N58/N2	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N3/N12	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N12/N14	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N14/N70	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N70/N18	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N18/N73	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N73/N24	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N24/N99	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N99/N29	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N29/N75	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N75/N98	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N98/N31	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N31/N77	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N77/N35	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N35/N97	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N97/N79	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N79/N41	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N41/N96	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N96/N43	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N43/N80	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N80/N47	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N47/N95	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N95/N82	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N82/N53	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N53/N93	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N93/N57	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N57/N91	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N91/N61	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N61/N4	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N5/N11	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N11/N15	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N15/N19	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N19/N23	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N23/N28	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N28/N32	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000



Charges sur barres										
Barre	Hypothèse	Type	Valeurs		Position		Direction			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Axes	X	Y	Z
N32/N36	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N36/N40	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N40/N44	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N44/N48	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N48/N94	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N94/N52	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N52/N56	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N56/N92	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N92/N60	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N60/N6	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N2/N8	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N2/N8	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N2/N66	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N2/N66	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N66/N4	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N66/N4	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N66/N4	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.48	-	0.000	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N66/N4	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	4.96	-	0.000	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N4/N6	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N4/N6	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N8/N178	Poids propre	Uniforme	0.099	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N8/N178	Maille Gantois GGO13	Bande	0.250	-	0.000	0.450	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N8/N178	Maille Gantois GGO13	Bande	0.250	-	0.450	0.900	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N178/N6	Poids propre	Uniforme	0.099	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N178/N6	Maille Gantois GGO13	Bande	0.250	-	0.450	0.900	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N178/N6	Maille Gantois GGO13	Bande	0.250	-	0.000	0.450	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N178/N6	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	8.07	-	0.000	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N178/N6	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	8.25	-	0.000	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N9/N10	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Poids propre	Uniforme	2.000	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N9/N10	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N10/N170	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N10/N170	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N170/N172	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N170/N172	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N172/N11	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N172/N11	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N12/N11	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N9/N137	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N9/N137	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N137/N12	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N137/N12	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N13/N136	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N13/N136	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N136/N14	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N136/N14	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000



Charges sur barres										
Barre	Hypothèse	Type	Valeurs		Position		Direction			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Axes	X	Y	Z
N14/N20	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N14/N20	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N20/N15	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N16/N166	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N16/N166	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N166/N168	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N166/N168	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N168/N15	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N168/N15	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N13/N16	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N13/N16	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N17/N134	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N17/N134	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N134/N18	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N134/N18	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N18/N19	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N25/N162	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N25/N162	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N162/N164	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N162/N164	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N164/N19	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N164/N19	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N17/N25	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N17/N25	Poids propre	Uniforme	2.000	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N17/N25	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N21/N22	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N22/N158	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N22/N158	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N158/N160	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N158/N160	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N160/N23	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N160/N23	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N24/N23	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N21/N132	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N21/N132	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N132/N24	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N132/N24	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Poids propre	Uniforme	2.000	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N26/N27	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N27/N154	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N27/N154	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N154/N156	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N154/N156	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000



Charges sur barres										
Barre	Hypothèse	Type	Valeurs		Position		Direction			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Axes	X	Y	Z
N156/N28	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N156/N28	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N29/N28	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N29/N28	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N26/N130	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N26/N130	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.900	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N130/N29	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N130/N29	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N30/N128	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N30/N128	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N128/N31	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N128/N31	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N31/N32	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N33/N150	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N33/N150	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N150/N152	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N150/N152	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N152/N32	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N152/N32	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N30/N33	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N30/N33	Poids propre	Uniforme	2.000	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N30/N33	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N34/N126	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N34/N126	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N126/N35	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N126/N35	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N35/N36	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N37/N146	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N37/N146	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N146/N148	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N146/N148	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N148/N36	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N148/N36	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N34/N37	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Poids propre	Uniforme	2.000	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N38/N39	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N39/N143	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N39/N143	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N143/N144	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N143/N144	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N144/N40	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N144/N40	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N41/N40	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000



Charges sur barres										
Barre	Hypothèse	Type	Valeurs		Position		Direction			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Axes	X	Y	Z
N41/N40	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N38/N124	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N38/N124	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N124/N41	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N124/N41	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N42/N123	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N42/N123	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N123/N43	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N123/N43	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N43/N44	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N45/N140	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N45/N140	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N140/N142	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N140/N142	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N142/N44	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N142/N44	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N42/N45	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N46/N115	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N46/N115	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N115/N47	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N115/N47	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N47/N48	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N49/N114	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N49/N114	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N114/N112	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N114/N112	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N112/N48	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N112/N48	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N46/N49	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N46/N49	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N7/N10	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N10/N16	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N16/N90	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N90/N25	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N25/N89	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N89/N22	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N22/N27	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N27/N88	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N27/N88	Poids propre	Uniforme	2.000	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N88/N33	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N33/N87	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N87/N37	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N37/N86	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N86/N39	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000





Charges sur barres										
Barre	Hypothèse	Type	Valeurs		Position		Direction			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Axes	X	Y	Z
N39/N45	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N45/N85	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N85/N49	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N49/N84	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N84/N51	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N51/N55	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N55/N59	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N59/N8	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N50/N51	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N51/N110	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N51/N110	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N110/N108	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N110/N108	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N108/N52	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N108/N52	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N53/N52	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N53/N52	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N50/N117	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N50/N117	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N117/N53	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N117/N53	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N54/N55	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N55/N106	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N55/N106	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N106/N104	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N106/N104	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N104/N56	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N104/N56	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N57/N56	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N57/N56	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N54/N119	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N54/N119	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N119/N57	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N119/N57	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N58/N59	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N58/N59	Poids propre	Uniforme	2.000	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N58/N59	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N59/N102	Poids propre	Uniforme	0.099	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N59/N102	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N102/N100	Poids propre	Uniforme	0.099	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N102/N100	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N102/N100	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	2.69	-	0.450	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N102/N100	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	2.69	-	0.000	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N102/N100	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	8.25	-	0.450	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N100/N60	Poids propre	Uniforme	0.099	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000





Charges sur barres										
Barre	Hypothèse	Type	Valeurs		Position		Direction			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Axes	X	Y	Z
N100/N60	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N100/N60	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	2.69	-	0.000	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N61/N60	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N61/N60	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N58/N121	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N58/N121	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N121/N61	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N121/N61	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N121/N61	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.48	-	0.000	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N121/N61	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	4.96	-	0.000	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N8/N62	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N62/N63	Poids propre	Uniforme	0.099	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N62/N63	Maille Gantois GGO13	Bande	0.250	-	0.000	0.450	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N62/N63	Maille Gantois GGO13	Bande	0.250	-	0.450	1.350	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N62/N63	Maille Gantois GGO13	Bande	0.250	-	1.350	1.800	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N6/N63	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N4/N64	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N2/N65	Poids propre	Uniforme	0.118	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N65/N64	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N65/N64	Maille Gantois GGO13	Bande	0.250	-	0.000	0.900	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N65/N64	Maille Gantois GGO13	Bande	0.250	-	0.900	1.800	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N64/N69	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N64/N69	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N69/N63	Poids propre	Uniforme	0.131	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N69/N63	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N65/N68	Poids propre	Uniforme	0.062	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N65/N68	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N68/N62	Poids propre	Uniforme	0.062	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N68/N62	Maille Gantois GGO13	Uniforme	0.250	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N66/N67	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N68/N69	Poids propre	Uniforme	0.326	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N68/N69	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	14.70	-	0.900	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N68/N69	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	14.70	-	0.504	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N101/N102	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N103/N104	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N103/N104	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N103/N104	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N105/N103	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N105/N103	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.450	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N105/N103	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.450	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N105/N106	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N105/N106	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N105/N106	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N107/N108	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N107/N108	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N107/N108	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N109/N107	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000



Charges sur barres										
Barre	Hypothèse	Type	Valeurs		Position		Direction			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Axes	X	Y	Z
N109/N107	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.450	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N109/N107	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.450	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N109/N110	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N109/N110	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N109/N110	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N111/N112	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N111/N112	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N111/N112	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N113/N111	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N113/N111	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.450	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N113/N111	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.450	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N113/N114	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N113/N114	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N113/N114	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N115/N116	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N115/N116	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N115/N116	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N117/N118	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N117/N118	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N117/N118	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N119/N120	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N119/N120	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N119/N120	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N121/N122	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N123/N174	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N123/N174	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N123/N174	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N124/N125	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N124/N125	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N124/N125	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N126/N127	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N126/N127	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N126/N127	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N128/N129	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N128/N129	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N128/N129	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N130/N131	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N130/N131	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N132/N133	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N132/N133	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N132/N133	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N134/N135	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N134/N135	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N134/N135	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N136/N173	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N136/N173	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N136/N173	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000



Charges sur barres										
Barre	Hypothèse	Type	Valeurs		Position		Direction			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Axes	X	Y	Z
N137/N138	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N137/N138	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N137/N138	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N139/N140	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N139/N140	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N139/N140	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N139/N141	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N139/N141	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.450	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N139/N141	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.450	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N141/N142	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N141/N142	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N141/N142	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N176/N175	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N176/N175	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.450	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N176/N175	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.450	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N175/N144	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N175/N144	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N175/N144	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N145/N146	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N145/N146	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N145/N146	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N145/N147	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N145/N147	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.450	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N145/N147	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.450	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N147/N148	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N147/N148	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N147/N148	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N149/N150	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N149/N150	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N149/N150	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N149/N151	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N149/N151	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.450	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N149/N151	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.450	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N151/N152	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N151/N152	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N151/N152	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N153/N154	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N153/N154	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N153/N154	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N153/N155	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N153/N155	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.450	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N153/N155	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.450	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N155/N156	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N155/N156	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N155/N156	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N157/N158	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N157/N158	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000



Charges sur barres										
Barre	Hypothèse	Type	Valeurs		Position		Direction			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Axes	X	Y	Z
N157/N158	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N157/N159	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N157/N159	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.450	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N157/N159	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.450	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N159/N160	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N159/N160	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N159/N160	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N161/N162	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N161/N162	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N161/N162	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N161/N163	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N161/N163	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.450	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N161/N163	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.450	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N163/N164	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N163/N164	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N163/N164	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N165/N166	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N165/N166	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N165/N166	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N165/N167	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N165/N167	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.450	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N165/N167	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.450	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N167/N168	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N167/N168	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N167/N168	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N169/N170	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N169/N170	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N169/N170	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N169/N171	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N169/N171	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.24	-	0.450	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N169/N171	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.05	-	0.450	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N171/N172	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N171/N172	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	1.000	0.000	0.000
N171/N172	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	1.000	0.000
N176/N143	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N176/N143	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	1.27	-	0.200	-	Généraux	0.000	-1.000	0.000
N176/N143	CHARGE ascenseur	Ponctuelle	0.17	-	0.200	-	Généraux	-1.000	0.000	0.000
N177/N178	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N101/N179	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000
N179/N100	Poids propre	Uniforme	0.090	-	-	-	Généraux	0.000	0.000	-1.000

## V. DIMENSIONNEMENT

Table de quantitatif						
Matériau		Pièce (Ni/Nf)	Profilé(Série)	Longueur (m)	Volume (m³)	Poids (kg)
Type	Désignation					



**Table de quantitatif**

Type	Matériau Désignation	Pièce (Ni/Nf)	Profilé(Série)	Longueur (m)	Volume (m³)	Poids (kg)
Acier laminé	S235 (EN 1993-1-1)	N1/N2	100x100x4 (tc)	29.000	0.045	349.67
		N3/N4	100x100x4 (tc)	29.000	0.045	349.67
		N5/N6	100x100x4 (tc)	29.000	0.045	349.67
		N2/N8	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N2/N4	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N4/N6	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N8/N6	160x60x3 (tc)	1.800	0.002	18.14
		N9/N10	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N10/N11	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N12/N11	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N9/N12	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N13/N14	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N14/N15	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N16/N15	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N13/N16	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N17/N18	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N18/N19	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N25/N19	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N17/N25	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N21/N22	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N22/N23	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N24/N23	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N21/N24	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N26/N27	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N27/N28	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N29/N28	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N26/N29	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N30/N31	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N31/N32	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N33/N32	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N30/N33	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N34/N35	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N35/N36	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N37/N36	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N34/N37	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N38/N39	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N39/N40	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N41/N40	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N38/N41	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N42/N43	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N43/N44	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N45/N44	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N42/N45	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N46/N47	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N47/N48	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N49/N48	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N46/N49	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02





**Table de quantitatif**

Type	Matériau Désignation	Pièce (Ni/Nf)	Profilé(Série)	Longueur (m)	Volume (m³)	Poids (kg)
		N7/N10	100x100x4 (tc)	0.850	0.001	10.25
		N10/N16	100x100x4 (tc)	2.400	0.004	28.94
		N16/N25	100x100x4 (tc)	2.400	0.004	28.94
		N25/N22	100x100x4 (tc)	2.400	0.004	28.94
		N22/N27	100x100x4 (tc)	2.400	0.004	28.94
		N27/N33	100x100x4 (tc)	2.400	0.004	28.94
		N33/N37	100x100x4 (tc)	2.400	0.004	28.94
		N37/N39	100x100x4 (tc)	2.400	0.004	28.94
		N39/N45	100x100x4 (tc)	2.400	0.004	28.94
		N45/N49	100x100x4 (tc)	2.400	0.004	28.94
		N49/N8	100x100x4 (tc)	6.550	0.010	78.98
		N50/N51	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N51/N52	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N53/N52	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N50/N53	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N54/N55	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N55/N56	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N57/N56	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N54/N57	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N58/N59	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N59/N60	160x60x3 (tc)	1.800	0.002	18.14
		N61/N60	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N58/N61	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N8/N62	100x100x4 (tc)	1.000	0.002	12.06
		N62/N63	160x60x3 (tc)	1.800	0.002	18.14
		N6/N63	100x100x4 (tc)	1.000	0.002	12.06
		N4/N64	100x100x4 (tc)	1.000	0.002	12.06
		N2/N65	100x100x4 (tc)	1.000	0.002	12.06
		N65/N64	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N64/N63	120x60x5 (tc)	1.800	0.003	24.02
		N66/N67	100x100x3 (tc)	0.200	0.000	1.83
		N68/N69	UPN 240 (UPN)	1.800	0.008	59.77
		N101/N102	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N103/N104	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N105/N103	100x100x3 (tc)	0.900	0.001	8.22
		N105/N106	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N107/N108	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N109/N107	100x100x3 (tc)	0.900	0.001	8.22
		N109/N110	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N111/N112	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N113/N111	100x100x3 (tc)	0.900	0.001	8.22
		N113/N114	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N115/N116	100x100x3 (tc)	0.200	0.000	1.83
		N117/N118	100x100x3 (tc)	0.200	0.000	1.83
		N119/N120	100x100x3 (tc)	0.200	0.000	1.83
		N121/N122	100x100x3 (tc)	0.200	0.000	1.83
		N123/N174	100x100x3 (tc)	0.200	0.000	1.83





Table de quantitatif						
Type	Matériau Désignation	Pièce (Ni/Nf)	Profilé(Série)	Longueur (m)	Volume (m³)	Poids (kg)
		N124/N125	100x100x3 (tc)	0.200	0.000	1.83
		N126/N127	100x100x3 (tc)	0.200	0.000	1.83
		N128/N129	100x100x3 (tc)	0.200	0.000	1.83
		N130/N131	100x100x3 (tc)	0.200	0.000	1.83
		N132/N133	100x100x3 (tc)	0.200	0.000	1.83
		N134/N135	100x100x3 (tc)	0.200	0.000	1.83
		N136/N173	100x100x3 (tc)	0.200	0.000	1.83
		N137/N138	100x100x3 (tc)	0.200	0.000	1.83
		N139/N140	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N139/N141	100x100x3 (tc)	0.900	0.001	8.22
		N141/N142	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N176/N175	100x100x3 (tc)	0.900	0.001	8.22
		N175/N144	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N145/N146	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N145/N147	100x100x3 (tc)	0.900	0.001	8.22
		N147/N148	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N149/N150	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N149/N151	100x100x3 (tc)	0.900	0.001	8.22
		N151/N152	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N153/N154	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N153/N155	100x100x3 (tc)	0.900	0.001	8.22
		N155/N156	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N157/N158	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N157/N159	100x100x3 (tc)	0.900	0.001	8.22
		N159/N160	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N161/N162	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N161/N163	100x100x3 (tc)	0.900	0.001	8.22
		N163/N164	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N165/N166	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N165/N167	100x100x3 (tc)	0.900	0.001	8.22
		N167/N168	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N169/N170	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N169/N171	100x100x3 (tc)	0.900	0.001	8.22
		N171/N172	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N176/N143	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N177/N178	100x100x3 (tc)	0.300	0.000	2.74
		N101/N179	100x100x3 (tc)	0.900	0.001	8.22
		N179/N100	100x100x3 (tc)	0.400	0.000	3.65
		N65/N62	120x60x7 ((ET) TC)	1.800	0.004	11.29
<b>Notation:</b> <i>Ni</i> : Noeud initial <i>Nf</i> : Noeud final						

Barres	VÉRIFICATIONS (EUROCODE 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05)														État
	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N1/N9	x: 0.213 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 10.5$	x: 0.85 m $\eta = 0.7$	x: 0.85 m $\eta = 3.5$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	x: 0.85 m $\eta = 13.0$	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	<b>CONFORME</b> $\eta = 13.0$
N9/N13	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 12.7$	x: 2.4 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	<b>CONFORME</b> $\eta = 14.3$



Barres	VÉRIFICATIONS (EUROCODE 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05)														État
	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N13/N71	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 0.4 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta = 1.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 12.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.6$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 12.6$
N71/N17	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 2 m $\eta = 2.9$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 13.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 13.8$
N17/N72	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 2 m $\eta = 3.1$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 12.6$
N72/N21	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0.4 m $\eta = 1.3$	$\eta = 1.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.6$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 11.5$
N21/N26	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 7.8$	x: 2.4 m $\eta = 0.9$	x: 2.4 m $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.4 m $\eta = 11.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 11.3$
N26/N74	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 0.4 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 3.9$	$\eta = 1.4$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 11.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.4$	$\eta = 0.4$	CONFORME $\eta = 11.4$
N74/N30	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 2 m $\eta = 3.3$	x: 2 m $\eta = 4.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 12.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.4$	CONFORME $\eta = 12.8$
N30/N76	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 1.6 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 10.0$
N76/N34	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0.8 m $\eta = 3.4$	x: 0.8 m $\eta = 1.6$	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 9.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 9.8$
N34/N78	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 2 m $\eta = 1.6$	x: 2 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 8.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 8.6$
N78/N38	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0.4 m $\eta = 2.1$	x: 0.4 m $\eta = 3.2$	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 9.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.2$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 9.6$
N38/N42	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 2.4 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 7.4$
N42/N81	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0.4 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 6.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 6.8$
N81/N46	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 2 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 7.3$
N46/N83	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 5.7$
N83/N50	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0.8 m $\eta = 0.6$	x: 0.8 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 4.5$
N50/N54	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 7.5$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.8$	CONFORME $\eta = 12.2$
N54/N58	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 1.77 m $\eta = 1.6$	x: 0 m $\eta = 17.3$	$\eta = 0.2$	$\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 0.2$	$\eta = 2.3$	CONFORME $\eta = 22.4$
N58/N2	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0.61 m $\eta = 4.3$	x: 0.61 m $\eta = 15.0$	$\eta = 1.3$	$\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.61 m $\eta = 21.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.3$	$\eta = 1.9$	CONFORME $\eta = 21.5$
N3/N12	x: 0.213 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 0.85 m $\eta = 0.7$	x: 0.85 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	x: 0.85 m $\eta = 9.1$	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 9.1$
N12/N14	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 2.4 m $\eta = 0.5$	x: 2.4 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 7.2$
N14/N70	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0.4 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 8.2$
N70/N18	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 2 m $\eta = 2.2$	x: 2 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2 m $\eta = 9.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 9.0$
N18/N73	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 7.4$
N73/N24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.7$	x: 0.4 m $\eta = 0.8$	x: 0.4 m $\eta = 1.4$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 7.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 7.1$
N24/N99	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CONFORME $\eta = 7.2$
N99/N29	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 1.368 m $\eta = 0.9$	x: 1.368 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.368 m $\eta = 7.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 7.3$
N29/N75	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 7.4$
N75/N98	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 6.5$
N98/N31	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 1.043 m $\eta = 2.1$	x: 1.043 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.043 m $\eta = 7.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 7.8$
N31/N77	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 6.3$
N77/N35	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0.8 m $\eta = 1.1$	x: 0.8 m $\eta = 2.3$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 7.0$	$\eta$				



Barres	VÉRIFICATIONS (EUROCODE 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05)															État
	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_y V_z$	$M_z V_y$		
N57/N91	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 0.8 m $\eta = 53.5$	$\eta = 0.3$	$\eta = 8.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.8 m $\eta = 54.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.3$	$\eta = 8.6$	CONFORME $\eta = 54.2$	
N91/N61	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.97 m $\eta = 2.0$	x: 0.97 m $\eta = 59.0$	$\eta = 0.3$	$\eta = 13.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.97 m $\eta = 60.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.3$	$\eta = 13.9$	CONFORME $\eta = 60.6$	
N61/N4	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0.61 m $\eta = 5.5$	x: 0.61 m $\eta = 23.4$	$\eta = 1.8$	$\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.61 m $\eta = 28.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.3$	$\eta = 1.9$	$\eta = 2.7$	CONFORME $\eta = 28.3$	
N5/N11	x: 0.213 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 10.2$	x: 0.85 m $\eta = 0.7$	x: 0.85 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	x: 0.85 m $\eta = 11.0$	x: 0.213 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 11.0$	
N11/N15	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 2.4 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.7$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.4 m $\eta = 14.3$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 14.3$	
N15/N19	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 12.7$	x: 2.4 m $\eta = 0.9$	x: 2.4 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.4 m $\eta = 13.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	CONFORME $\eta = 13.0$	
N19/N23	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 9.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CONFORME $\eta = 11.7$	
N23/N28	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 2.4 m $\eta = 1.6$	x: 2.4 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.4 m $\eta = 10.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	CONFORME $\eta = 10.5$	
N28/N32	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 8.4$	x: 2.4 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 9.4$	
N32/N36	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 2.4 m $\eta = 1.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 11.0$	
N36/N40	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 2.4 m $\eta = 1.7$	x: 2.4 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.4 m $\eta = 9.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 9.9$	
N40/N44	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 7.3$	x: 2.4 m $\eta = 2.1$	x: 2.4 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.4 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 10.2$	
N44/N48	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 2.4 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 9.8$	
N48/N94	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.7$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 1.7$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 10.3$	
N94/N52	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0.7 m $\eta = 2.7$	x: 0.7 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.7 m $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.3$	CONFORME $\eta = 10.2$	
N52/N56	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 1.77 m $\eta = 19.5$	$\eta = 0.2$	$\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.77 m $\eta = 26.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	$\eta = 0.2$	$\eta = 2.1$	CONFORME $\eta = 26.6$	
N56/N92	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 27.0$	$\eta = 0.7$	$\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	$\eta = 0.7$	$\eta = 2.2$	CONFORME $\eta = 34.7$	
N92/N60	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 1.47 m $\eta = 5.8$	x: 1.47 m $\eta = 27.0$	$\eta = 0.7$	$\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.47 m $\eta = 36.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.7$	$\eta = 0.7$	$\eta = 4.0$	CONFORME $\eta = 36.2$	
N60/N6	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 9.1$	x: 0.61 m $\eta = 18.3$	$\eta = 3.9$	$\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.61 m $\eta = 27.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	$\eta = 3.9$	$\eta = 6.6$	CONFORME $\eta = 27.3$	
N2/N8	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 2.8$	$\eta = 0.2$	x: 1.8 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 10.6$	x: 1.8 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 13.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 1.8 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.7$	CONFORME $\eta = 13.8$	
N2/N66	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 11.6$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 2.0$	CONFORME $\eta = 12.6$	
N66/N4	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta = 1.2$	x: 0.9 m $\eta = 1.5$	x: 0.9 m $\eta = 12.7$	x: 0.9 m $\eta = 0.4$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 14.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.4$	x: 0.9 m $\eta = 0.4$	$\eta = 1.1$	CONFORME $\eta = 14.8$	
N4/N6	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	x: 1.8 m $\eta = 19.8$	x: 1.8 m $\eta = 25.8$	x: 1.8 m $\eta = 2.2$	$\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.8 m $\eta = 46.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 1.8 m $\eta = 2.2$	$\eta = 2.7$	CONFORME $\eta = 46.8$	
N8/N178	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0.9 m $\eta = 57.6$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 60.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 10.4$	CONFORME $\eta = 60.6$	
N178/N6	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 57.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 15.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 49.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 15.3$	CONFORME $\eta = 57.6$	
N9/N10	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 1.8 m $\eta = 5.5$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 1.8 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.8 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 6.4$	
N10/N170	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 0.45 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 1.4$	CONFORME $\eta = 6.1$	
N170/N172	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 0.7$	x: 0.9 m $\eta = 1.0$	x: 0.9 m $\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.9 m $\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 1.6$	
N172/N11	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0.45 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.45 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.9$	CONFORME $\eta = 3.1$	
N12/N11	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.0$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 4.0$	
N9/N137	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 0.7$	x: 0.9 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 5.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 1.0$	CONFORME $\eta = 5.9$	
N137/N12	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 8.1$	x: 0.9 m $\eta = 0.3$	$\eta = 1.3$									



Barres	VÉRIFICATIONS (EUROCODE 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05)														État
	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$	$\eta_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N162/N164	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0.225 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.9 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.225 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.9 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	CONFORME $\eta = 1.7$
N164/N19	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0.45 m $\eta = 1.7$	x: 0.45 m $\eta = 2.7$	x: 0.45 m $\eta = 0.5$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0.45 m $\eta = 0.5$	$\eta = 1.2$	CONFORME $\eta = 4.6$
N17/N25	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.5$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 10.5$
N21/N22	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.3$	CONFORME $\eta = 6.3$
N22/N158	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.45 m $\eta = 0.9$	x: 0.45 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 6.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 1.3$	CONFORME $\eta = 6.6$
N158/N160	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0.225 m $\eta = 0.9$	x: 0.9 m $\eta = 0.7$	x: 0.9 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 1.7$
N160/N23	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0.45 m $\eta = 0.5$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 3.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.45 m $\eta = 0.5$	$\eta = 1.0$	CONFORME $\eta = 3.5$
N24/N23	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CONFORME $\eta = 3.8$
N21/N132	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0.45 m $\eta = 1.6$	x: 0.9 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 6.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta = 1.1$	CONFORME $\eta = 6.5$
N132/N24	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0.9 m $\eta = 1.5$	x: 0 m $\eta = 8.1$	x: 0.9 m $\eta = 0.5$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 0.5$	$\eta = 1.2$	CONFORME $\eta = 9.5$
N26/N27	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 6.1$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.3$	CONFORME $\eta = 10.0$
N27/N154	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.45 m $\eta = 2.0$	x: 0.45 m $\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 7.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	$\eta = 1.3$	CONFORME $\eta = 7.4$
N154/N156	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 1.6$	x: 0.9 m $\eta = 0.8$	x: 0.9 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.225 m $\eta < 0.1$	x: 0.225 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.9 m $\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 2.0$
N156/N28	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0.45 m $\eta = 0.6$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0.45 m $\eta = 0.6$	$\eta = 1.0$	CONFORME $\eta = 3.0$
N29/N28	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	CONFORME $\eta = 4.1$
N26/N130	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0.225 m $\eta = 0.6$	x: 0.9 m $\eta = 6.4$	x: 0.9 m $\eta = 0.1$	$\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 7.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.9 m $\eta = 0.1$	$\eta = 1.3$	CONFORME $\eta = 7.0$
N130/N29	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0.9 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0.9 m $\eta = 0.4$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.9 m $\eta = 0.4$	$\eta = 1.0$	CONFORME $\eta = 6.7$
N30/N128	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0.675 m $\eta = 0.9$	x: 0.9 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 5.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta = 1.2$	CONFORME $\eta = 5.6$
N128/N31	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 8.1$	x: 0.9 m $\eta = 0.5$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.9 m $\eta = 0.5$	$\eta = 1.1$	CONFORME $\eta = 8.6$
N31/N32	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 1.8 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.8 m $\eta = 4.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 4.8$
N33/N150	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.45 m $\eta = 1.6$	x: 0.45 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta = 1.1$	CONFORME $\eta = 7.6$
N150/N152	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0.9 m $\eta = 0.4$	x: 0.9 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.9 m $\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	CONFORME $\eta = 2.1$
N152/N32	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0.45 m $\eta = 2.6$	x: 0.45 m $\eta = 2.6$	x: 0.45 m $\eta = 0.6$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 5.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0.45 m $\eta = 0.6$	$\eta = 1.2$	CONFORME $\eta = 5.3$
N30/N33	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.9$	x: 0 m $\eta = 5.1$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.1$	$\eta = 0.5$	CONFORME $\eta = 11.2$
N34/N126	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0.225 m $\eta = 1.7$	x: 0.9 m $\eta = 4.7$	x: 0.9 m $\eta = 0.2$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 0.2$	$\eta = 1.2$	CONFORME $\eta = 6.7$
N126/N35	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0.9 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 8.1$	x: 0.9 m $\eta = 0.5$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 0.5$	$\eta = 1.1$	CONFORME $\eta = 9.3$
N35/N36	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.4$	x: 1.8 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.8 m $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 4.6$
N37/N146	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.45 m $\eta = 1.1$	x: 0.45 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 7.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta = 1.2$	CONFORME $\eta = 7.2$
N146/N148	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0.9 m $\eta = 0.5$	x: 0.9 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.9 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CONFORME $\eta = 1.7$
N148/N36	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0.45 m $\eta = 3.0$	x: 0.45 m $\eta = 2.5$	x: 0.45 m $\eta = 0.6$	$\eta = 1.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.45 m $\eta = 0.6$	$\eta = 1.1$	CONFORME $\eta = 5.5$
N34/N37	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 4.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.4$	CONFORME $\eta = 7.6$
N38/N39	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x:  <										



Barres	VÉRIFICATIONS (EUROCODE 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05)															État
	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_y V_z$	$M_z V_y$		
N42/N45	$x: 0.225 \text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$x: 0.9 \text{ m}$ $\eta = 1.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(5)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(6)</sup>	$x: 0.225 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	N.V. <sup>(7)</sup>	$x: 0.9 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$x: 0.225 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 1.5$	
N46/N115	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	$x: 0.225 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 7.3$	$x: 0.9 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 0.9 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	CONFORME $\eta = 9.1$	
N115/N47	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0.9 \text{ m}$ $\eta = 2.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.2$	$x: 0.9 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$x: 0.9 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.8$	CONFORME $\eta = 8.8$	
N47/N48	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 4.7$	$x: 1.8 \text{ m}$ $\eta = 6.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.7$	$\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.8 \text{ m}$ $\eta = 9.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.7$	$\eta = 0.5$	CONFORME $\eta = 9.4$	
N49/N114	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$x: 0.225 \text{ m}$ $\eta = 1.5$	$x: 0.45 \text{ m}$ $\eta = 7.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.45 \text{ m}$ $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.2$	$\eta = 0.8$	CONFORME $\eta = 8.7$	
N114/N112	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.2$	$x: 0.9 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$x: 0.9 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 3.0$	
N112/N48	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	$x: 0.45 \text{ m}$ $\eta = 3.4$	$x: 0.45 \text{ m}$ $\eta = 5.1$	$x: 0.45 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 1.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.45 \text{ m}$ $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	$x: 0.45 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 1.5$	CONFORME $\eta = 8.7$	
N46/N49	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	$x: 0.9 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.3$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.3$	$\eta = 0.9$	CONFORME $\eta = 9.0$	
N7/N10	$x: 0.213 \text{ m}$ $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 14.4$	$x: 0.85 \text{ m}$ $\eta = 0.5$	$x: 0.85 \text{ m}$ $\eta = 4.8$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.7$	$x: 0.213 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.213 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$x: 0.85 \text{ m}$ $\eta = 19.1$	$x: 0.213 \text{ m}$ $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 19.1$	
N10/N16	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 17.7$	$x: 2.4 \text{ m}$ $\eta = 1.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.7$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 19.9$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 19.9$	
N16/N90	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.0$	$x: 0.4 \text{ m}$ $\eta = 2.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.9$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.4 \text{ m}$ $\eta = 15.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 15.8$	
N90/N25	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.9$	$x: 2 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2 \text{ m}$ $\eta = 16.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 16.6$	
N25/N89	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.0$	$x: 2 \text{ m}$ $\eta = 3.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 16.0$	
N89/N22	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.9$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.1$	$x: 0.4 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 14.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 14.9$	
N22/N27	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 15.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.8$	$x: 2.4 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 16.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	CONFORME $\eta = 16.5$	
N27/N88	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 10.8$	$x: 0.4 \text{ m}$ $\eta = 2.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.9$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 14.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 14.0$	
N88/N33	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 10.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.6$	$x: 2 \text{ m}$ $\eta = 2.9$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 13.9$	
N33/N87	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.7$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	CONFORME $\eta = 13.9$	
N87/N37	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.6$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.6$	$x: 0.8 \text{ m}$ $\eta = 0.6$	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 13.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	CONFORME $\eta = 13.4$	
N37/N86	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.6$	$x: 2 \text{ m}$ $\eta = 1.7$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2 \text{ m}$ $\eta = 12.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 12.3$	
N86/N39	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 9.3$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.3$	$x: 0.4 \text{ m}$ $\eta = 2.2$	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 12.2$	
N39/N45	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.5$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 10.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 10.8$	
N45/N85	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 0.7$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 11.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 11.7$	
N85/N49	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.2$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 1.6$	$x: 2 \text{ m}$ $\eta = 1.8$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 2 \text{ m}$ $\eta = 10.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	CONFORME $\eta = 10.2$	
N49/N84	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 2.0$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 3.0$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 12.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 12.1$	
N84/N51	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 7.9$	$x: 0.8 \text{ m}$ $\eta = 2.4$	$x: 0.8 \text{ m}$ $\eta = 1.4$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0.8 \text{ m}$ $\eta = 10.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.2$	CONFORME $\eta = 10.9$	
N51/N55	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 7.4$	$x: 1.77 \text{ m}$ $\eta = 0.4$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 8.2$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 15.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.8$	CONFORME $\eta = 15.8$	
N55/N59	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$x: 0 \text{ m}$ $\eta = 6.4$	$x: 1.77 \text{ m}$ $\eta = 4.6$	$x: 1.77 \text{ m}$ $\eta = 21.2$	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$x: 1.77 \text{ m}$ $\eta = 30.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.6$	$\eta = 0.6$	$\eta = 2.8$	CONFORME 	





Barres	VÉRIFICATIONS (EUROCODE 3 NF EN 1993-1-1/NA: 2007-05)														État
	$\lambda_w$	$N_t$	$N_c$	$M_y$	$M_z$	$V_z$	$V_y$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	$M_t$	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N58/N59	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 1.8 m $\eta = 18.8$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 1.8 m $\eta = 3.6$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 1.8 m $\eta = 3.6$	$\eta = 0.9$	CONFORME $\eta = 23.4$
N59/N102	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0.45 m $\eta = 42.7$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 9.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 38.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 9.9$	CONFORME $\eta = 42.7$
N102/N100	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 2.3$	x: 0.45 m $\eta = 31.8$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.45 m $\eta = 14.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.449 m $\eta = 30.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.45 m $\eta = 14.6$	CONFORME $\eta = 31.8$
N100/N60	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0.45 m $\eta = 3.0$	x: 0.45 m $\eta = 37.3$	x: 0.45 m $\eta = 0.6$	$\eta = 15.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 42.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.7$	x: 0.45 m $\eta = 0.6$	$\eta = 16.0$	CONFORME $\eta = 42.0$
N61/N60	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 2.6$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta = 40.4$	x: 1.8 m $\eta = 23.5$	x: 1.8 m $\eta = 4.5$	$\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.8 m $\eta = 60.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	x: 1.8 m $\eta = 4.6$	$\eta = 2.5$	CONFORME $\eta = 60.6$
N58/N121	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 11.0$	x: 0.9 m $\eta = 0.4$	$\eta = 1.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.7$	x: 0.9 m $\eta = 0.4$	$\eta = 1.4$	CONFORME $\eta = 14.5$
N121/N61	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 4.1$	x: 0.9 m $\eta = 18.1$	x: 0.9 m $\eta = 0.7$	$\eta = 2.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 20.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.7$	x: 0.9 m $\eta = 0.7$	$\eta = 2.3$	CONFORME $\eta = 20.8$
N8/N62	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 1 m $\eta = 37.8$	$\eta = 0.7$	$\eta = 5.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 42.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.8$	$\eta = 0.7$	$\eta = 5.8$	CONFORME $\eta = 42.2$
N62/N63	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 1.8 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta = 14.5$	x: 1.8 m $\eta = 0.6$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.6$	x: 1.8 m $\eta = 0.6$	$\eta = 1.7$	CONFORME $\eta = 14.5$
N6/N63	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 1 m $\eta = 28.9$	$\eta = 1.0$	$\eta = 4.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 33.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.3$	$\eta = 1.1$	$\eta = 4.5$	CONFORME $\eta = 33.5$
N4/N64	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 1 m $\eta = 16.1$	$\eta = 0.7$	$\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 19.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.7$	$\eta = 2.7$	CONFORME $\eta = 19.5$
N2/N65	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 1 m $\eta = 41.1$	$\eta = 1.0$	$\eta = 6.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 46.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	$\eta = 1.0$	$\eta = 7.0$	CONFORME $\eta = 46.9$
N65/N64	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 1.8 m $\eta = 9.2$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.8 m $\eta = 10.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 1.0$	CONFORME $\eta = 10.7$
N64/N69	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta = 0.9$	x: 0.9 m $\eta = 35.0$	x: 0 m $\eta = 8.1$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 36.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.9$	CONFORME $\eta = 36.6$
N69/N63	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 35.0$	x: 0.9 m $\eta = 14.7$	x: 0.9 m $\eta = 6.8$	$\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 36.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.9 m $\eta = 6.8$	$\eta = 2.0$	CONFORME $\eta = 36.6$
N66/N67	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(5)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(6)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.V. <sup>(7)</sup>	N.V. <sup>(8)</sup>	N.V. <sup>(9)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta < 0.1$
N68/N69	N.V. <sup>(10)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta = 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(5)</sup>	x: 0.9 m $\eta = 88.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(6)</sup>	x: 0 m $\eta = 9.2$	N.V. <sup>(7)</sup>	x: 0.225 m $\eta < 0.1$	x: 0.9 m $\eta = 88.1$	x: 0.225 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 88.1$
N101/N102	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$\eta = 0.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0.4 m $\eta = 0.6$	x: 0.4 m $\eta = 30.5$	x: 0.4 m $\eta = 0.1$	$\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 31.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.4 m $\eta = 0.1$	$\eta = 9.1$	CONFORME $\eta = 31.3$
N103/N104	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0.201 m $\eta = 0.6$	x: 0.4 m $\eta = 0.3$	x: 0.2 m $\eta = 3.7$	x: 0.4 m $\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 2.0$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 2.0$	CONFORME $\eta = 4.3$
N105/N103	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	x: 0.451 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0.225 m $\eta = 0.3$	x: 0.9 m $\eta = 3.2$	x: 0.9 m $\eta = 0.1$	x: 0.451 m $\eta = 1.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 3.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.9 m $\eta = 0.1$	x: 0.451 m $\eta = 1.6$	CONFORME $\eta = 3.4$
N105/N106	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.4 m $\eta = 0.4$	x: 0.4 m $\eta = 9.2$	x: 0.4 m $\eta = 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 3.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 9.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.4 m $\eta = 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 3.9$	CONFORME $\eta = 9.6$
N107/N108	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0.201 m $\eta = 0.4$	x: 0.4 m $\eta = 0.6$	x: 0.2 m $\eta = 2.4$	x: 0.4 m $\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 3.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.4 m $\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 1.8$	CONFORME $\eta = 3.2$
N109/N107	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	x: 0.451 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.9 m $\eta = 0.5$	x: 0.45 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.45 m $\eta = 1.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 1.2$	CONFORME $\eta = 3.3$
N109/N110	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0.4 m $\eta = 1.2$	x: 0.4 m $\eta = 6.7$	x: 0.4 m $\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 3.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 7.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.4 m $\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 3.7$	CONFORME $\eta = 7.7$
N111/N112	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0.201 m $\eta = 0.4$	x: 0.4 m $\eta = 0.4$	x: 0.2 m $\eta = 1.8$	x: 0.4 m $\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 2.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 0.2$	x: 0.201 m $\eta = 1.7$	CONFORME $\eta = 2.2$
N113/N111	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	x: 0.451 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.225 m $\eta = 0.3$	x: 0.45 m $\eta = 2.7$	x: 0.9 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.45 m $\eta = 3.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.9 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CONFORME $\eta = 3.3$
N113/N114	$\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.4 m $\eta = 0.5$	x: 0.4 m $\eta = 5.8$	x: 0.4 m $\eta = 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 6.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 0.4 m $\eta = 0.1$	x: 0.201 m $\eta = 3.6$	CONFORME $\eta = 6.4$
N115/N116	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 3.9$
N117/N118	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 3.9$
N119/N120	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 3.9$
N121/N122	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(4)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(5)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(6)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.V. <sup>(7)</sup>	N.V. <sup>(8)</sup>	N.V. <sup>(9)</sup>	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta < 0.1$
N123/N174	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 3.9$
N124/N125	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 3.9$
N126/N127	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 3.9$
N128/N129	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 3.9$
N130/N131	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(5)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(6)</sup>	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.V. <sup>(7)</sup>	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(2)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	N.V. <sup>(3)</sup>	CONFORME $\eta = 0.7$
N132/N133	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,max}$ Conforme	$N_{Ed} = 0.00$ N.V. <sup>(1)</sup>	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta = 1.9$	x: 0 m 							



Page 26

## VI. REACTION EN PIED

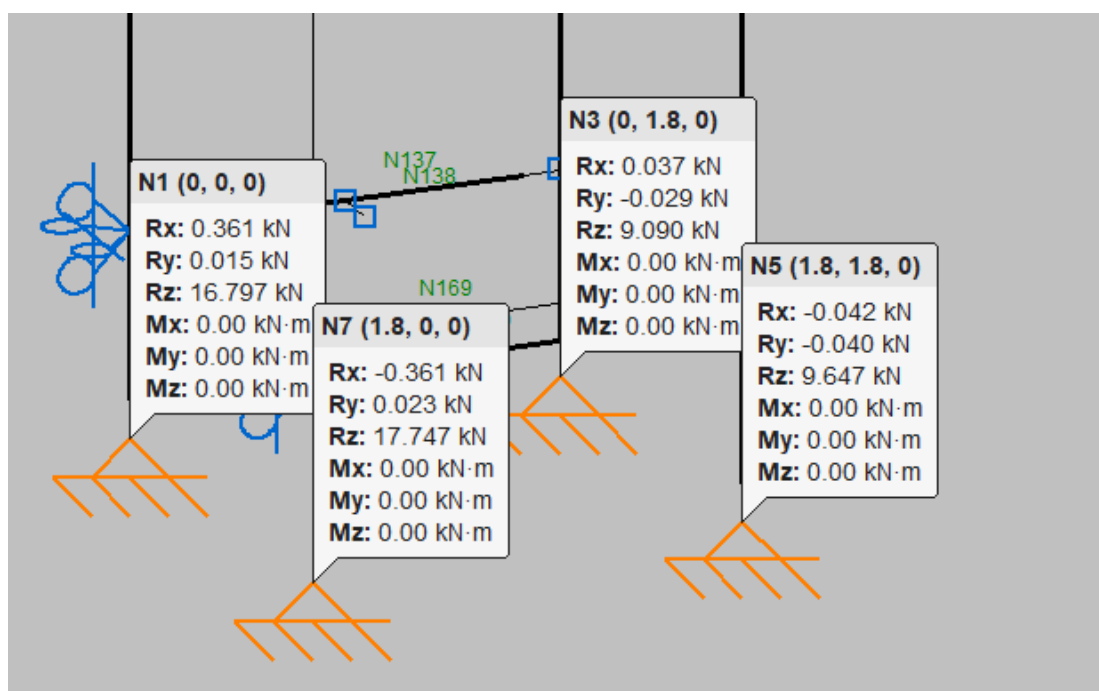


Figure 5 : DDC poids propre (ELS)

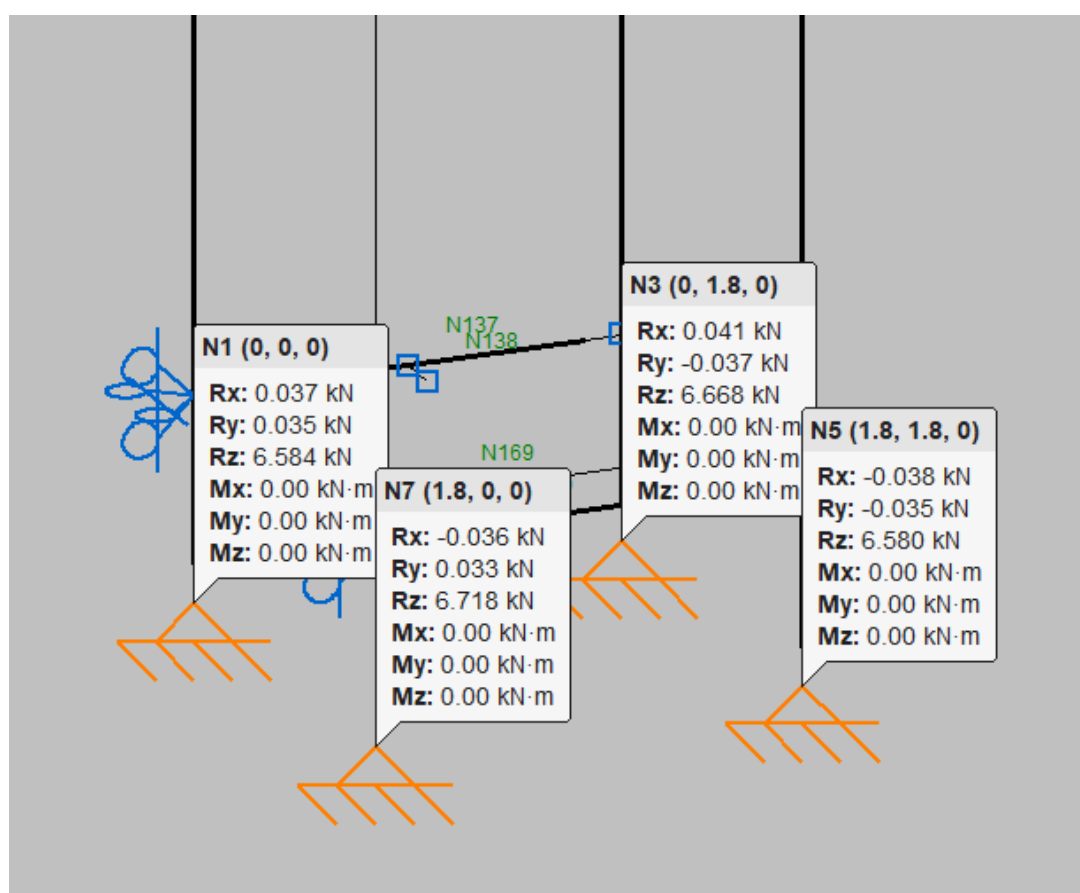


Figure 6 : poids parois (ELS)

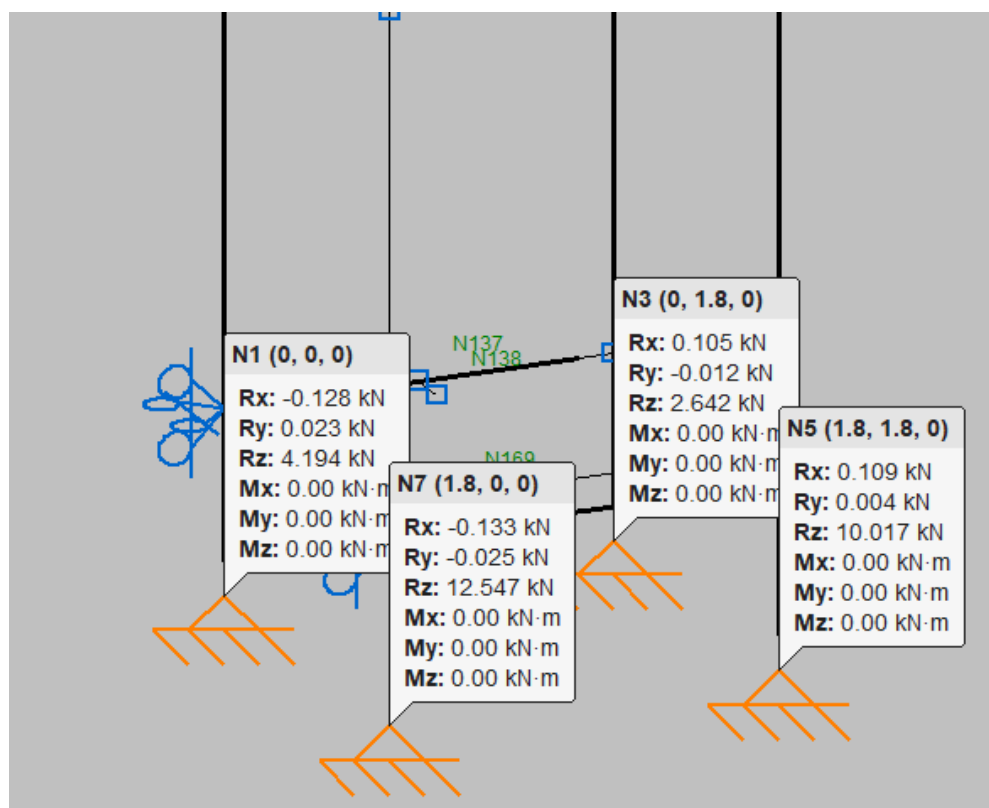


Figure 7 : DDC exploitation au à l'ascenseur (ELS)



## VII. REACTION AU DROIT DE POINT DE MAINTIENT LATERAUX

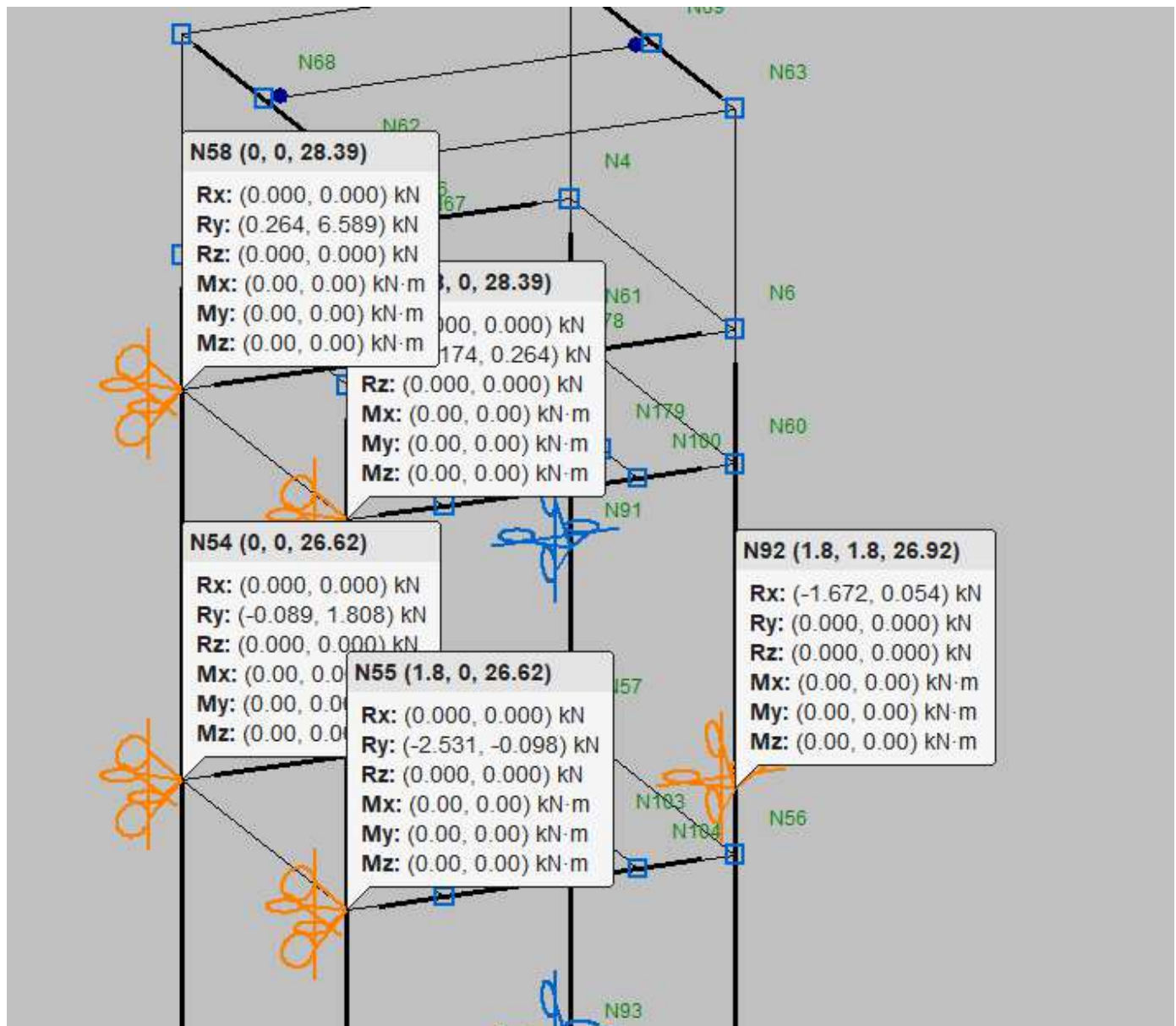
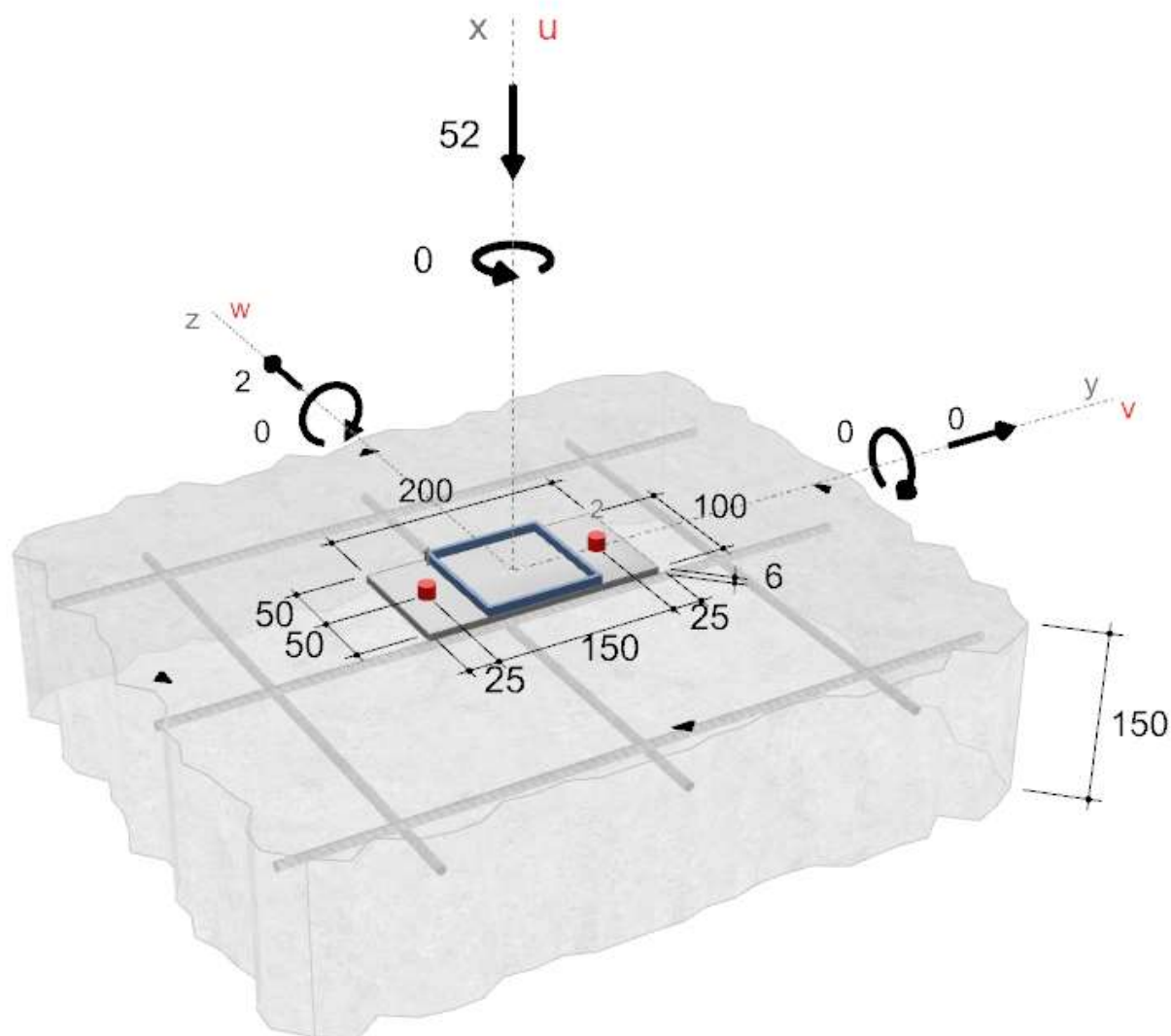


Figure 8 : réaction ELU



## VIII. DIMENSIONNEMENT PLATINE EN PIED



### Données

Matériau support	Béton: fissuré   20 MPa; $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$   $h = 150 \text{ mm}$ Plage de température: 40 °C / 24 °C (Utilisateur)
Armatures	Armatures du béton: Normal   Armature de bord: Aucune Armatures de contrôle du fendage: Disponible
Platine d'ancrage	S235JR   $E = 210000 \text{ N/mm}^2$   $f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$   $\mu = 0,30$   $\gamma = 1,10$ $I_y \times I_z \times t = 200 \text{ mm} \times 100 \text{ mm} \times 6 \text{ mm}$ (Épaisseur de platine définie par l'utilisateur)
Profilé métallique	Carré (Creux) 100 x 100 x 3,6
Conditions de montage	Méthode de perçage: Perforateur   Type de perçage: Sec Flexion de la cheville: Aucune
<b>Type et taille de cheville sélectionnés</b>	<b>W-BS/S Ø10</b>
Matériau	.S -
Profondeur d'ancrage effective	60 mm
Agrément	ETA-16/0043 (W-BS) valide de 28/05/2018

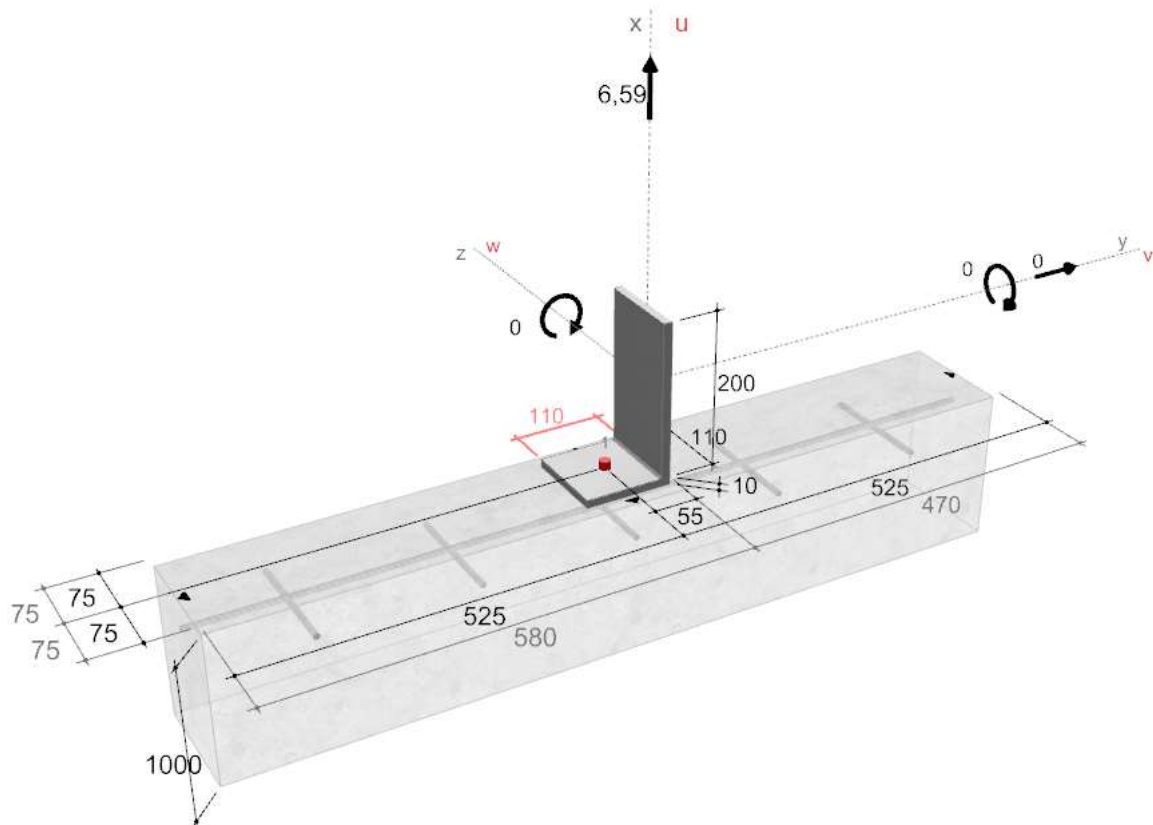




## IX. DIMENSIONNEMENT FIXATION LATÉRAUX

En l'absence d'information sur le béton nous avons pris une hypothèse :

- Épaisseur de la dalle 15 cm
- Béton C20/25
- Peu armé



### Données

Matériau support	Béton: fissuré   20 MPa; $f_{ck, cube} = 25 \text{ N/mm}^2$   $h = 1000 \text{ mm}$ Plage de température: 40 °C / 24 °C (Utilisateur)
Armatures	Armatures du béton: Normal   Armature de bord: Aucune Armatures de contrôle du fendage: Disponible
Platine d'ancrage	S235JR   $E = 210000 \text{ N/mm}^2$   $f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$   $\mu = 0,30$   $\gamma = 1,10$ $I_y \times I_z \times t = 110 \text{ mm} \times 110 \text{ mm} \times 10 \text{ mm}$ (Épaisseur de platine définie par l'utilisateur)
Conditions de montage	Méthode de perçage: Perforateur   Type de perçage: Sec Flexion de la cheville: Aucune
<b>Type et taille de cheville sélectionnés</b>	<b>W-BS-S/S Ø14</b>
Matériau	.S -
Profondeur d'ancrage effective	92 mm
Agrément	ETA-16/0043 (W-BS) valide de 28/05/2018







Prévoir des troue oblong selon l'axe Z (axe verticale). le jeu du trou oblong sera déterminé en fonction du tassement différentielle du radier. A transmettre par le BET béton.

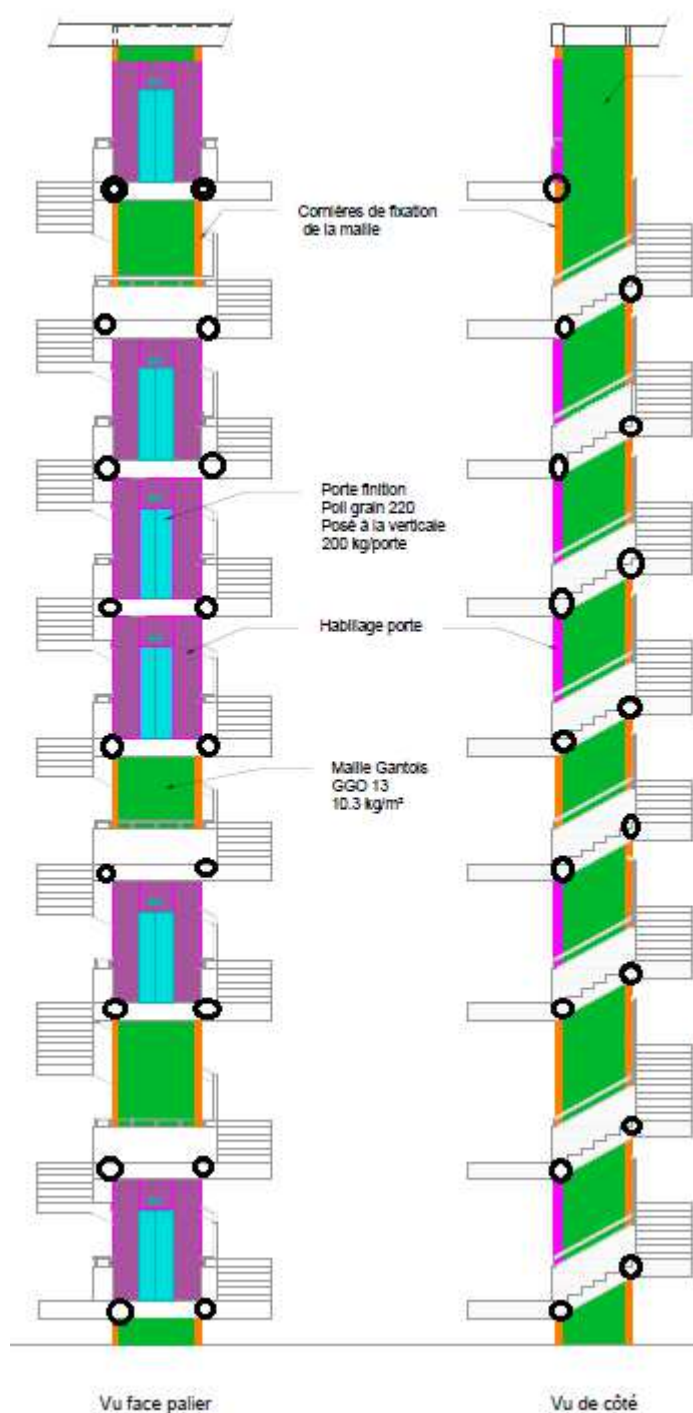


Figure 9 : position des fixations

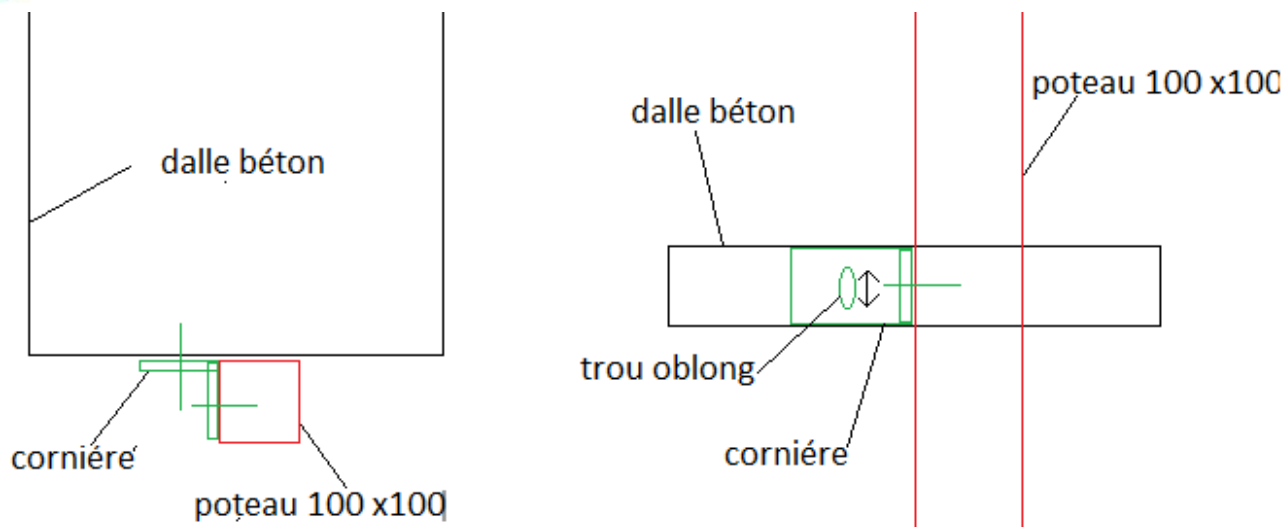


Figure 10 : schéma de la fixation

## X. REMARQUES

- Le contreventement est assuré par la structure existante avec des fixation au droit des palier et le long des escaliers
- La fixation latérale reprenne uniquement des efforts horizontaux
- Prévoir des trou oblong des fixations latérales selon l'axe Z (axe verticale). le jeu du trou oblong sera déterminé en fonction du tassement différentielle du radier. A transmettre par le BET béton
- Toutes les hypothèses devront être vérifié (épaisseur béton)
- L'épaisseur du radier sera déterminée par le BET BETON, nous préconisons une épaisseur minimum de 15 cm (à confirmer)
- Les charges transmis dans le présent rapport ne comprennent pas les charges verticaux de l'ascenseur.

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro  
75016 PARIS**

## PLAN DETAILLE DES TENDEURS DE MAILLE



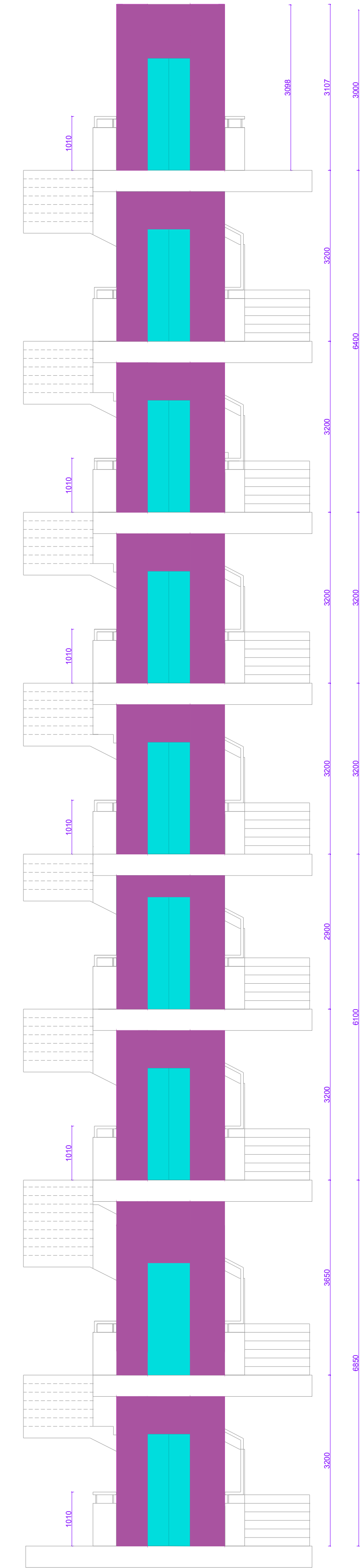
### ATELIERS DES TERNES

133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

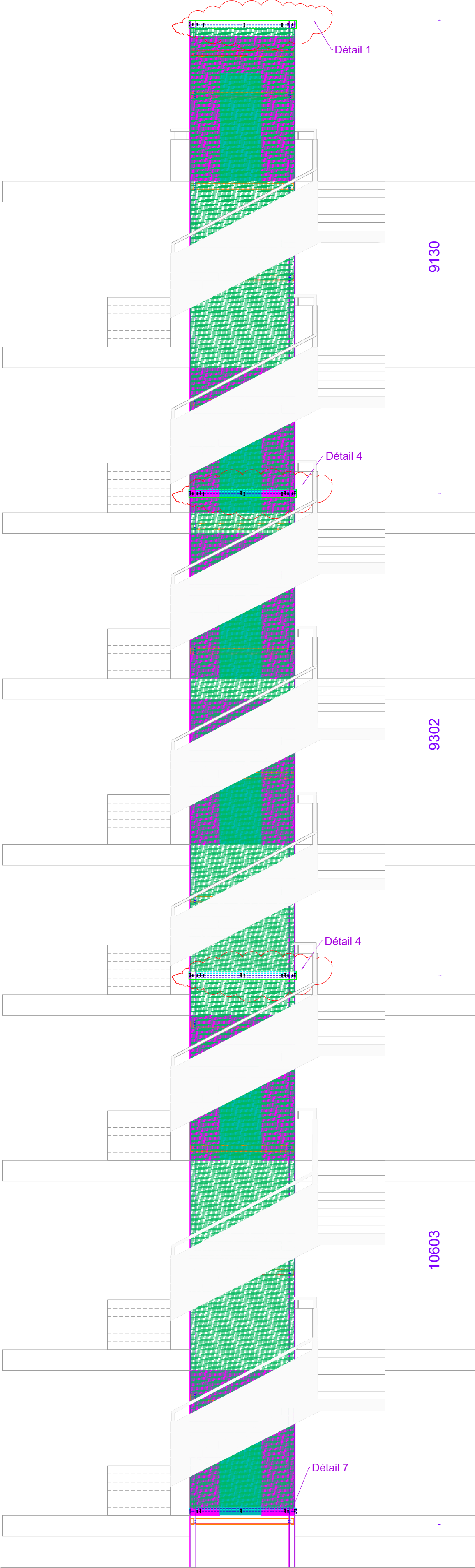
#### IMPORTANT :

0	29/11/2021	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
M.KANE	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
29/11/2021	Projet	

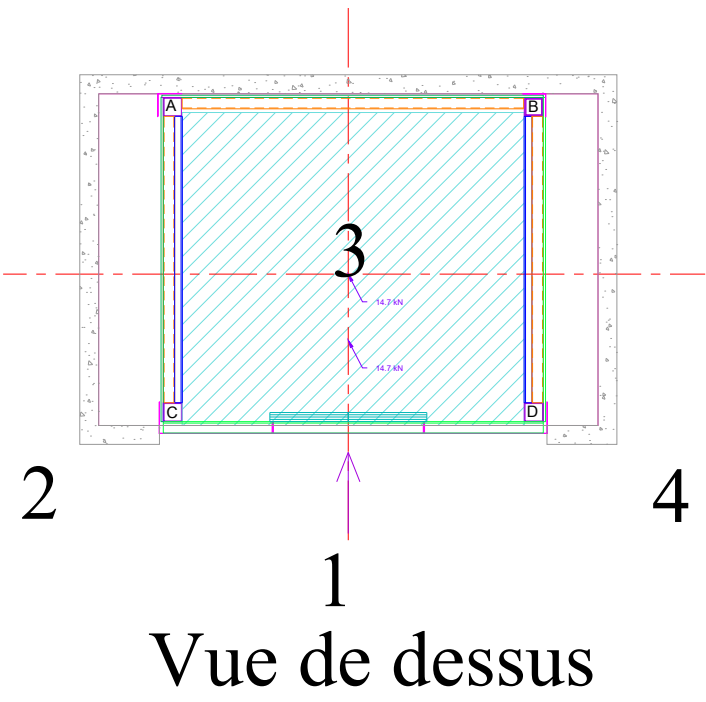
4400



1: Vue avant

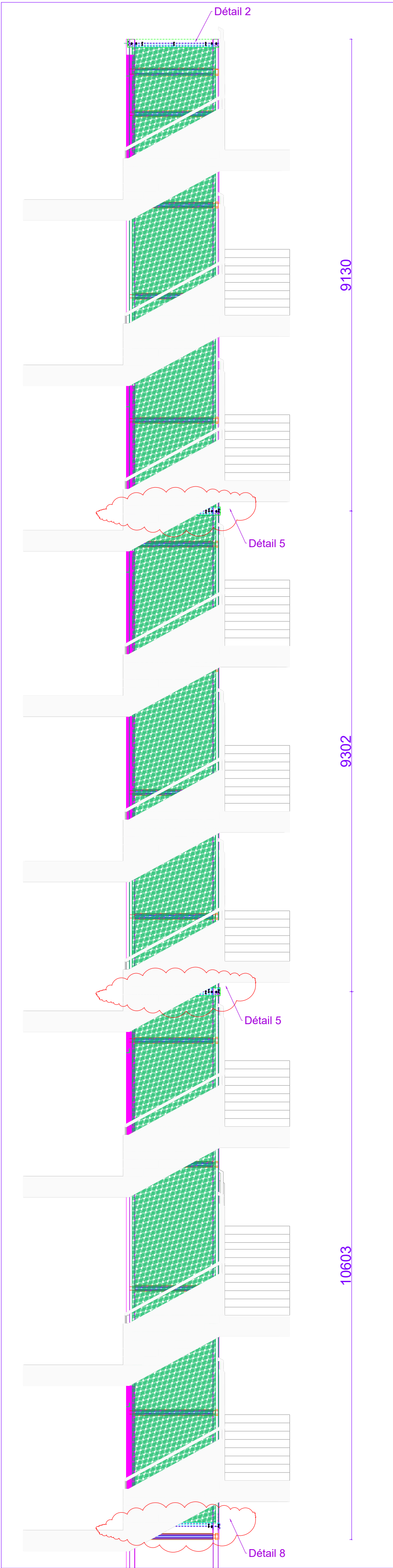


3:Vue arrière

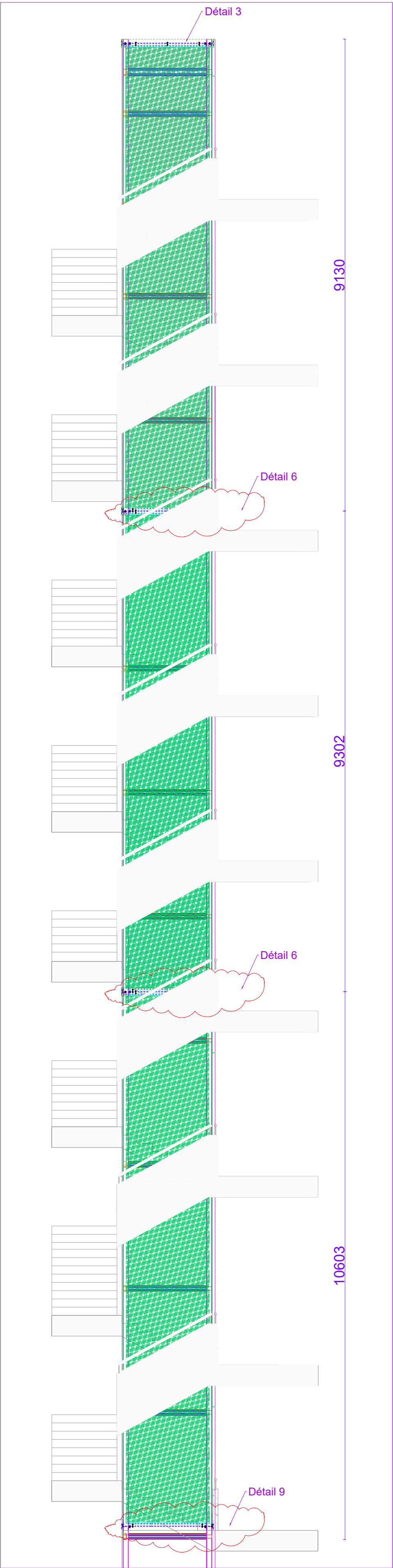


Vue de dessus

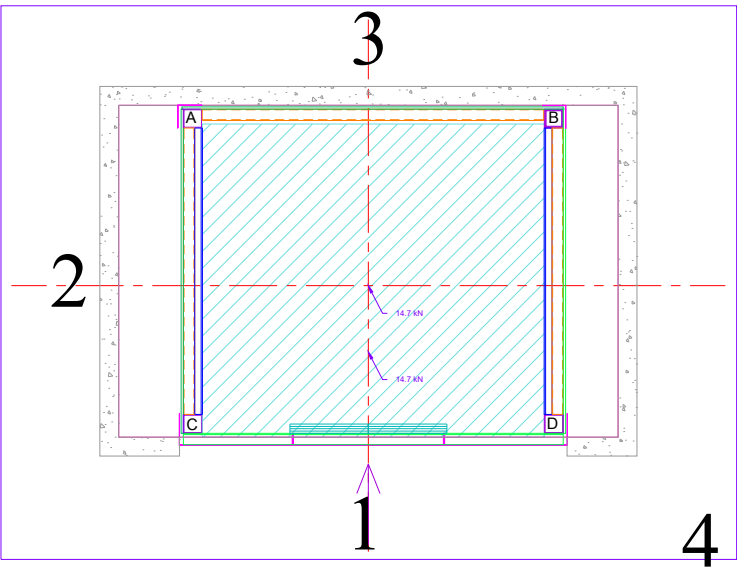
<div><div><div>Ateliers DES TERNES</div></div><div>133, AVENUE LOUIS ROCHE 92230 GENEVILLIERS</div></div>	DESSIN :M.KANE	RESP. : N.BELLON	N° de plan1	
	MUSEE NATIONAL DE LA MARINE 17, PLACE DU TROCADERO et du 11 NOVEMBRE 75016 Paris		Phase	Date291/2021
			EXE	Ech: 1/8
	VUE ARRIERE ET FACE		Indice N°	Date
			0	06/12/17



4:Vue de droite



2:Vue de gauche



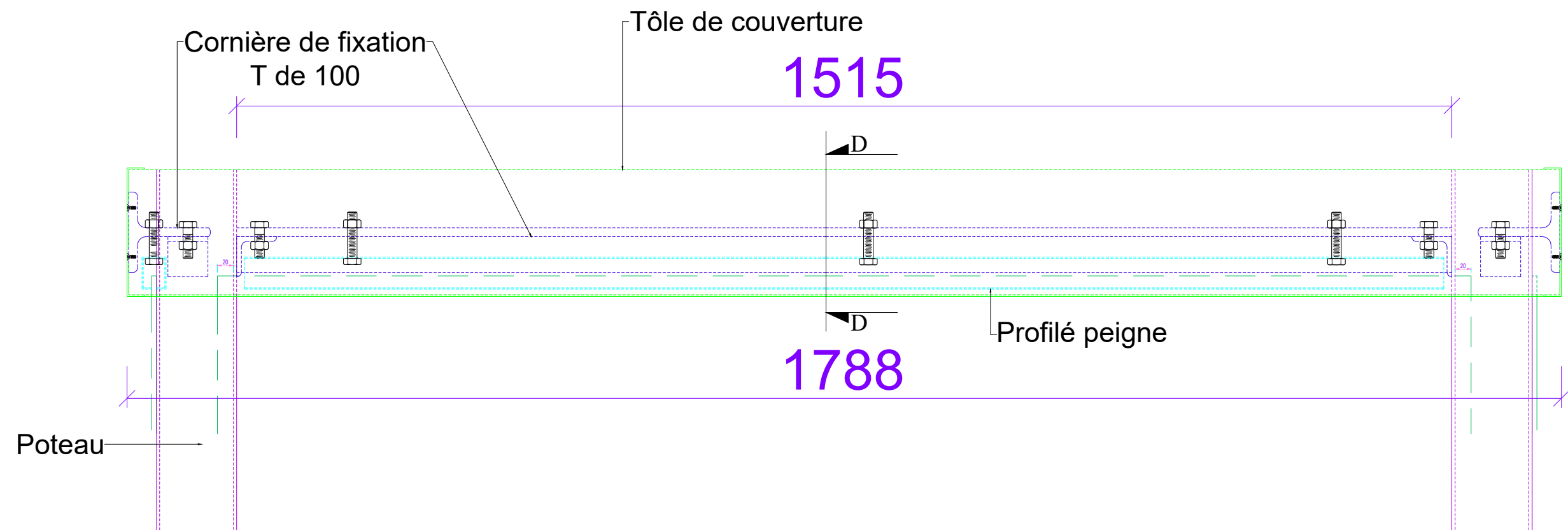
Vue de dessus

<div><div><div>Ateliers DES TERNES</div></div><div>133, AVENUE LOUIS ROCHE 92230 GENEVILLIERS</div></div>	DESSIN :M.KANE	RESP. : N.BELLON	N° de plan1	
	MUSEE NATIONAL DE LA MARINE 17, PLACE DU TROCADERO et du 11 NOVEMBRE 75016 Paris		Phase	Date29/11/21
			EXE	Ech: 1/60
	VUES DE COTE		Indice N°	Date
			0	06/12/17

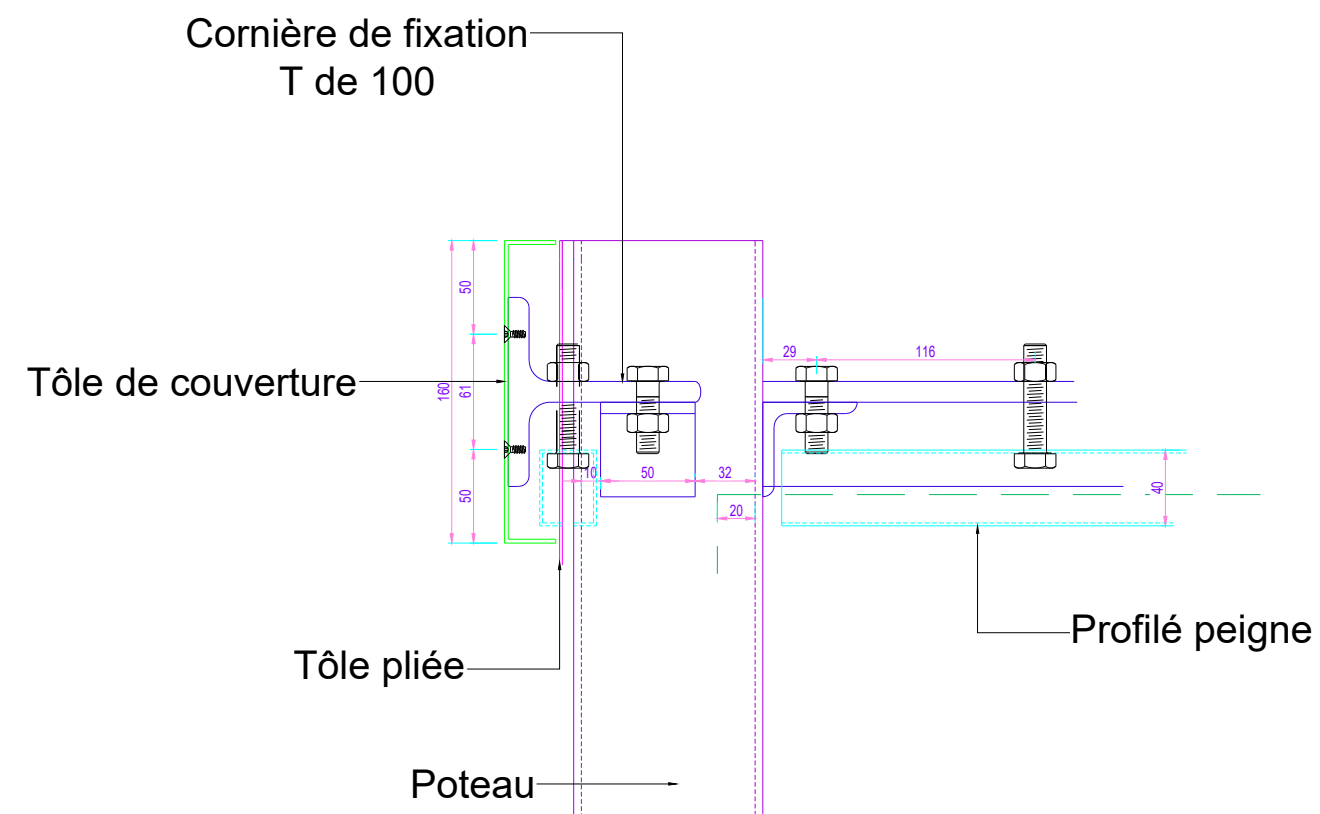


DESSIN : M.KANE		RESP. : N.BELLON	
MUSEE NATIONAL DE LA MARINE 17, PLACE DU TROCADERO et du 11 NOVEMBRE 75016 Paris		N° de plan <b>1</b>	
		Phase  <b>EXE</b>	Date 29/11/21
			Ech: 1/6
			Indice N°
			0
<u><b>PLAN DU DETAIL 1</b></u>			





Détail 2 et 3



Coupe DD



133, AVENUE LOUIS ROCHE  
92230 GENEVILLIERS

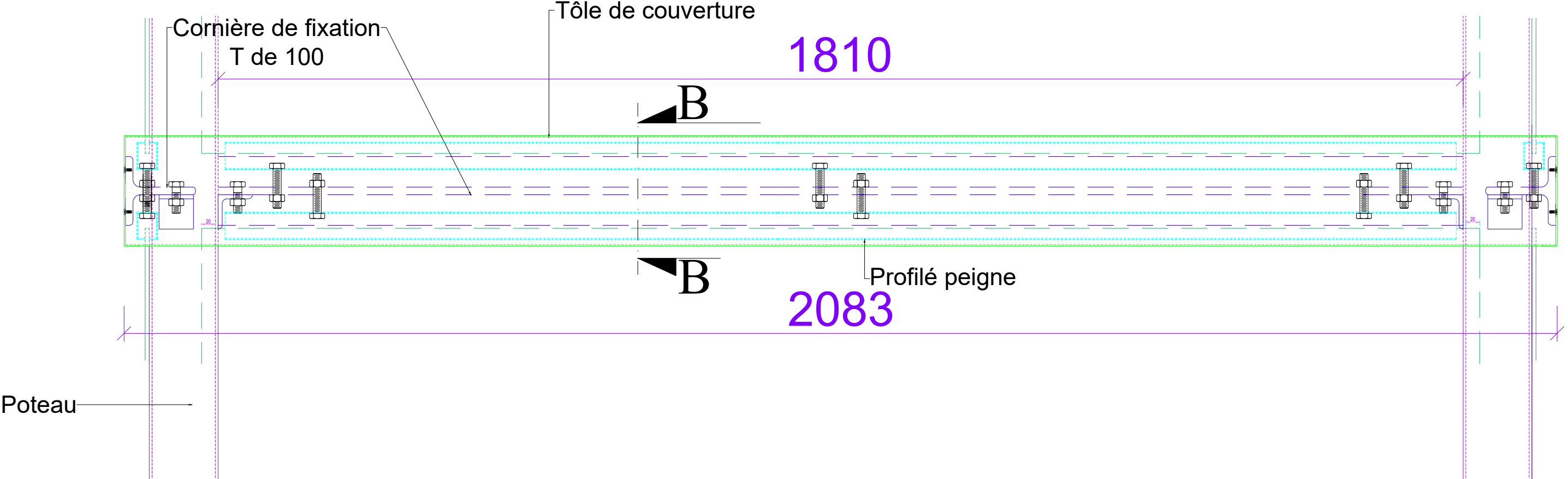
DESSIN : M.KANE

RESP. : N.BELLON

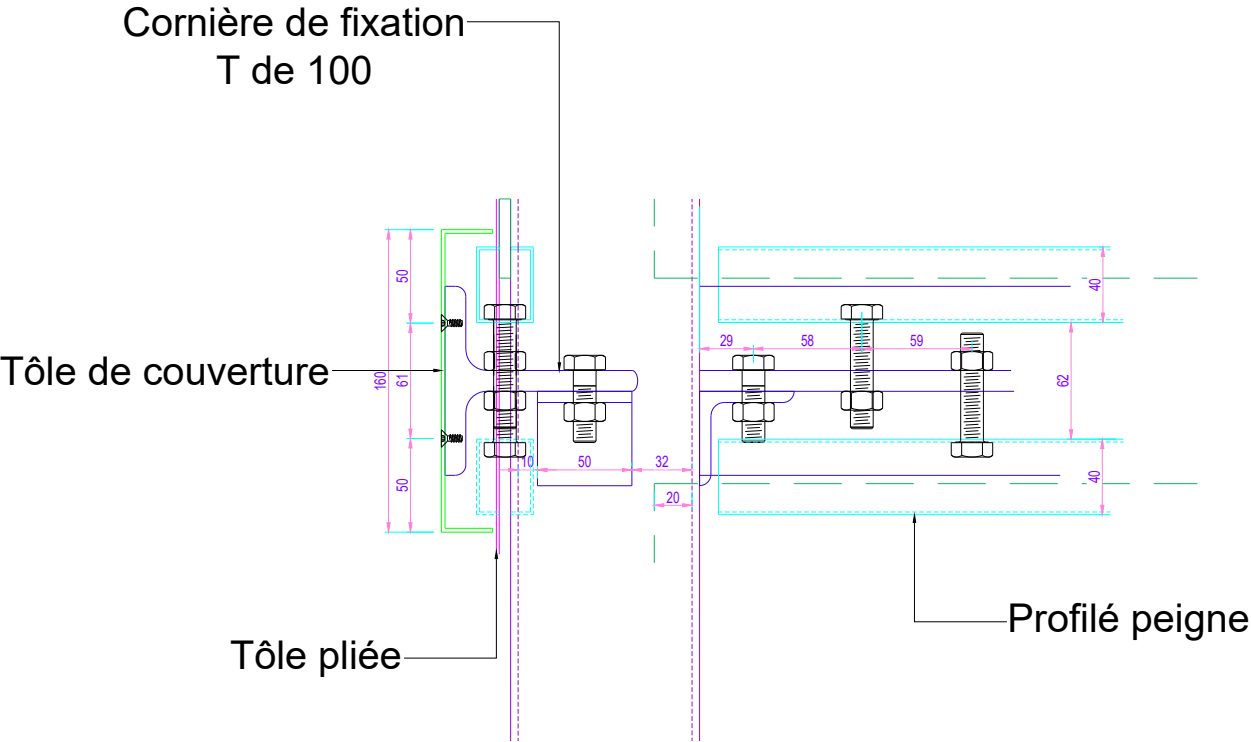
MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, PLACE DU TROCADERO et du 11  
NOVEMBRE  
75016 Paris

N° de plan		1
Phase	Date	29/11/21
EXE	Ech:	1/6
Indice N°		
0		


**PLAN DU DETAIL 2 ET 3**



Détail 4



Coupe verticale BB



133, AVENUE LOUIS ROCHE  
92230 GENEVILLIERS

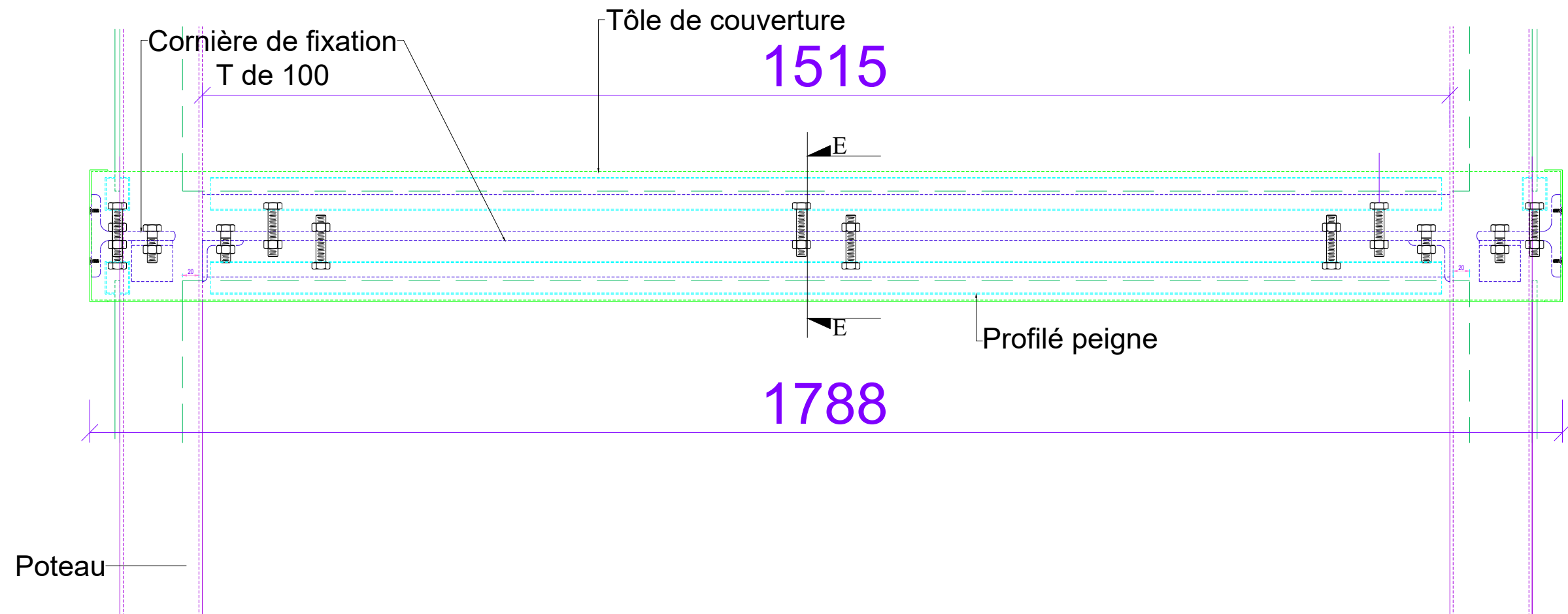
DESSIN :M.KANE

RESP. : N.BELLON

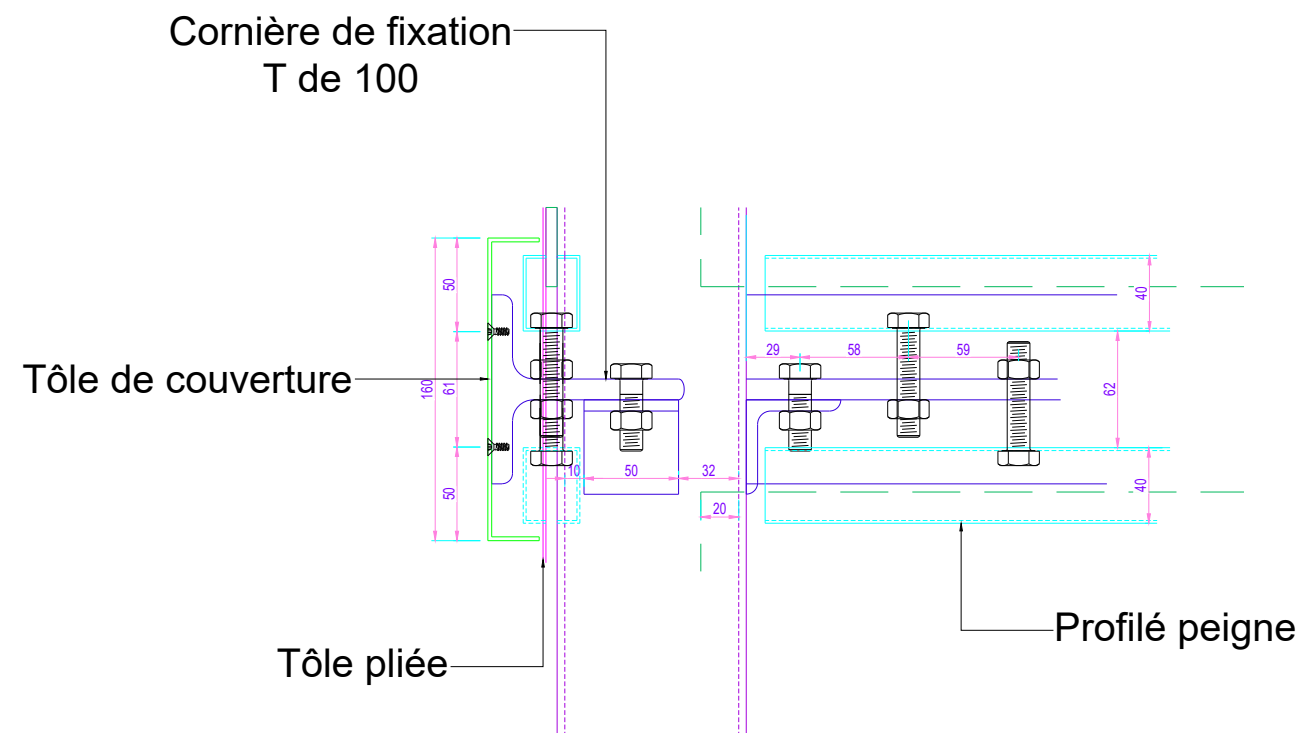
MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, PLACE DU TROCADERO et du 11  
NOVEMBRE  
75016 Paris

**PLAN DU DETAIL 4**

N° de plan		1	
Phase	Date	291/2021	
	Ech: 1/6	Date	
Indice N°	29/11/21		
0			



Détail 5 et 6



Coupe verticale EE



133, AVENUE LOUIS ROCHE  
92230 GENEVILLIERS

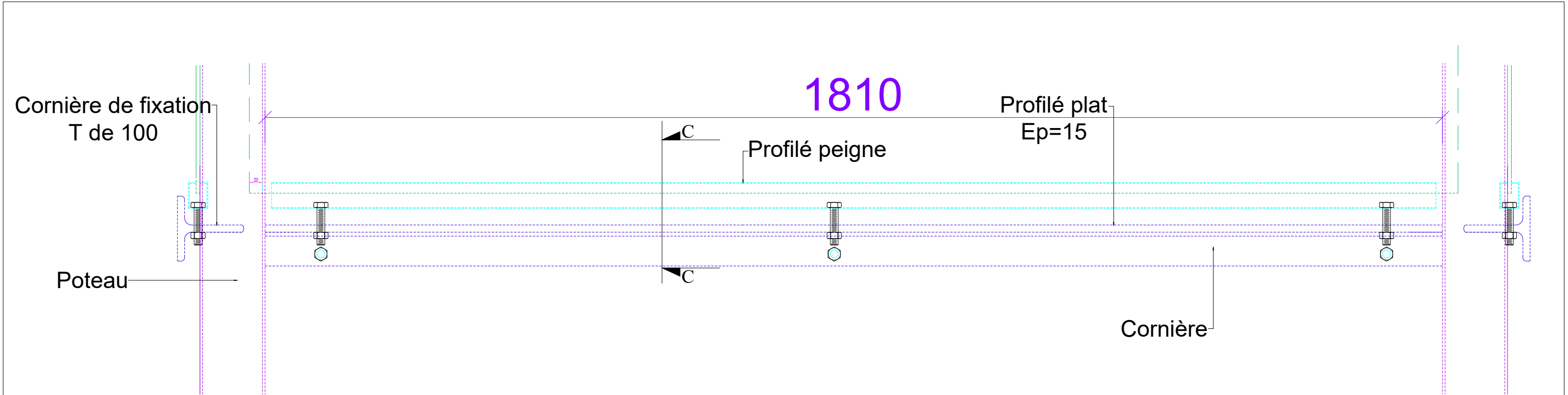
DESSIN :M.KANE

RESP. : N.BELLON

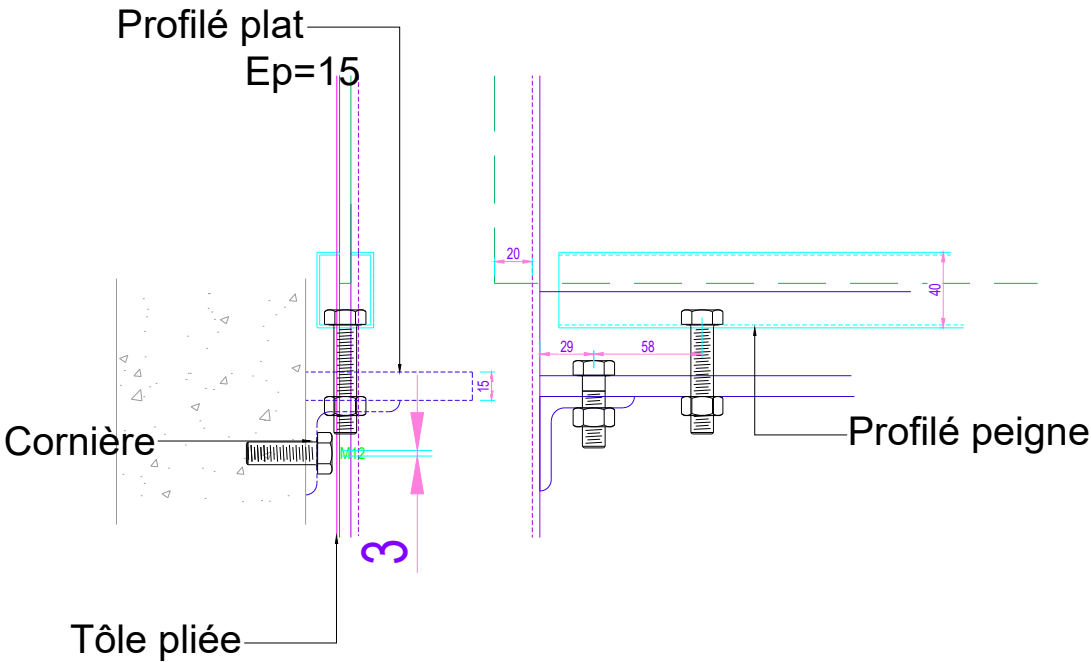
MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, PLACE DU TROCADERO et du 11  
NOVEMBRE  
75016 Paris

**PLAN DU DETAIL 5 et 6**

N° de plan		1
Phase	Date	291/2021
EXE	Ech: 1/8	Date
Indice N°	08/12/17	
0		



Détail 7

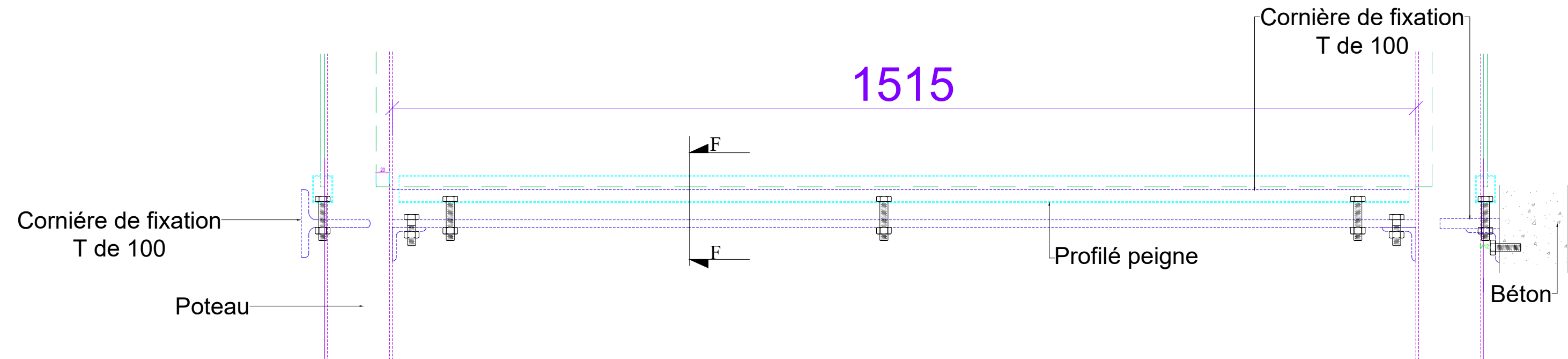


Coupe CC

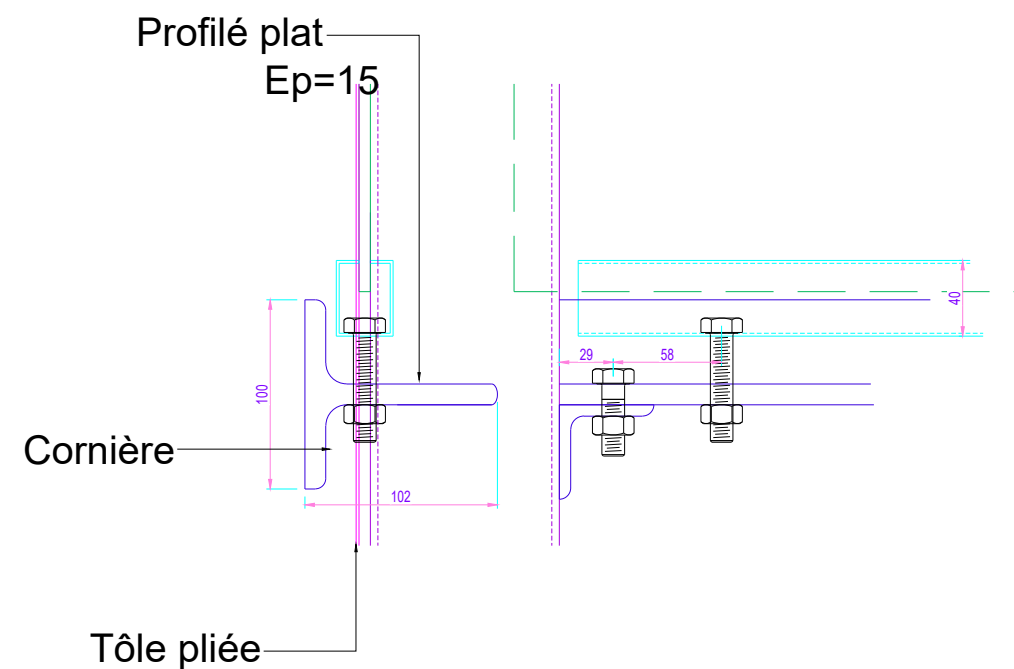


133, AVENUE LOUIS ROCHE  
92230 GENEVILLIERS

DESSIN :M.KANE		RESP. : N.BELLON	
MUSEE NATIONAL DE LA MARINE 17, PLACE DU TROCADERO et du 11 NOVEMBRE 75016 Paris		N° de plan <b>1</b>	
		Phase <b>EXE</b>	Date 291/2021
<b>PLAN DU DETAIL 7</b>		Ech: 1/8	
		Indice N°	Date
		0	08/12/17

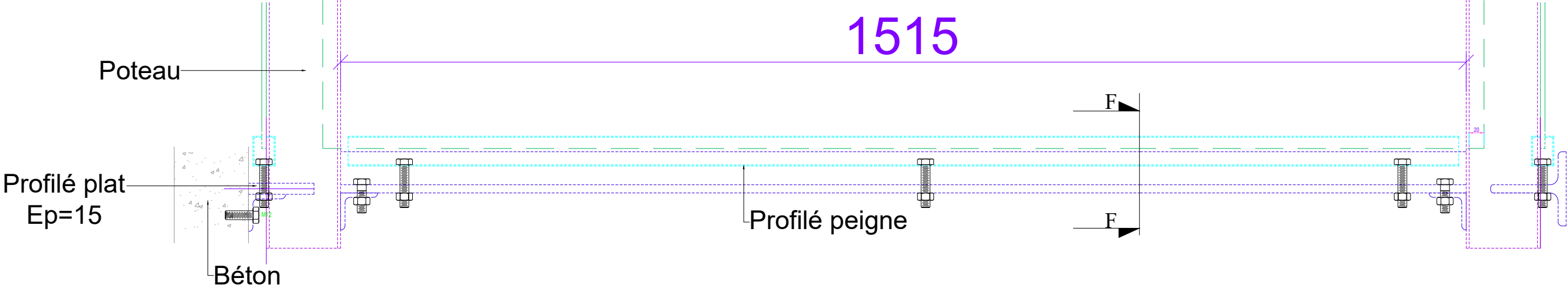


Détail 8

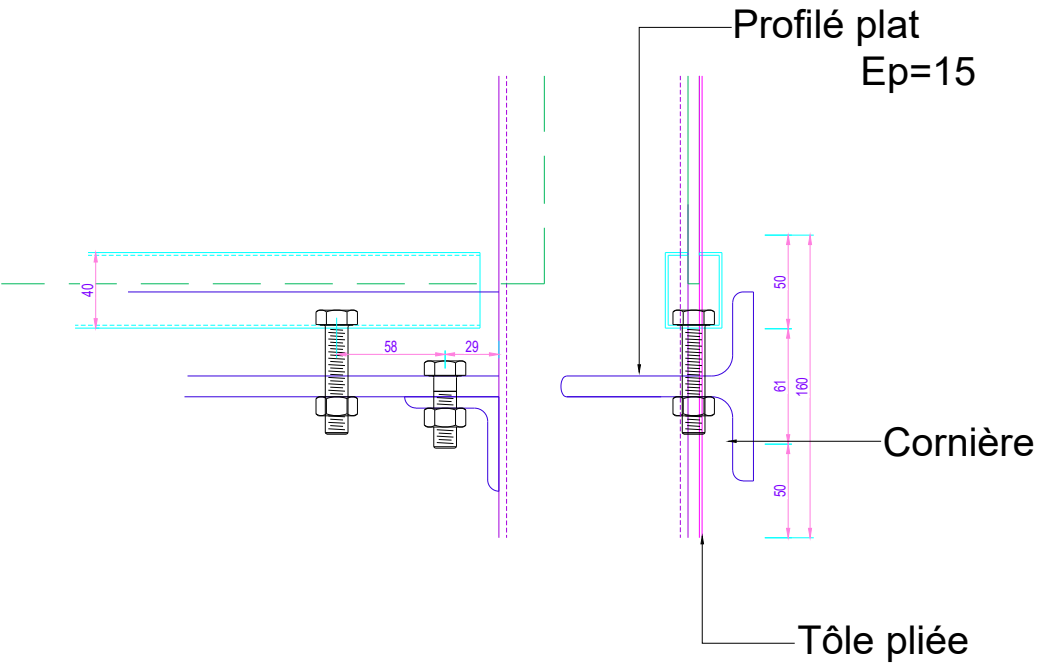


Coupe FF

<div><div>Ateliers DES TERNES</div><div>133, AVENUE LOUIS ROCHE 92230 GENEVILLIERS</div></div>	DESSIN :M.KANE	RESP. : N.BELLON	
	MUSEE NATIONAL DE LA MARINE 17, PLACE DU TROCADERO et du 11 NOVEMBRE 75016 Paris		N° de plan <b>1</b>
	<b>PLAN DU DETAIL 8</b>		Phase <b>EXE</b>
			Date 291/2021
			Ech: 1/8
		Indice N°	Date
		0	08/12/17



Détail 9



Coupe FF



133, AVENUE LOUIS ROCHE  
92230 GENEVILLIERS

DESSIN :M.KANE

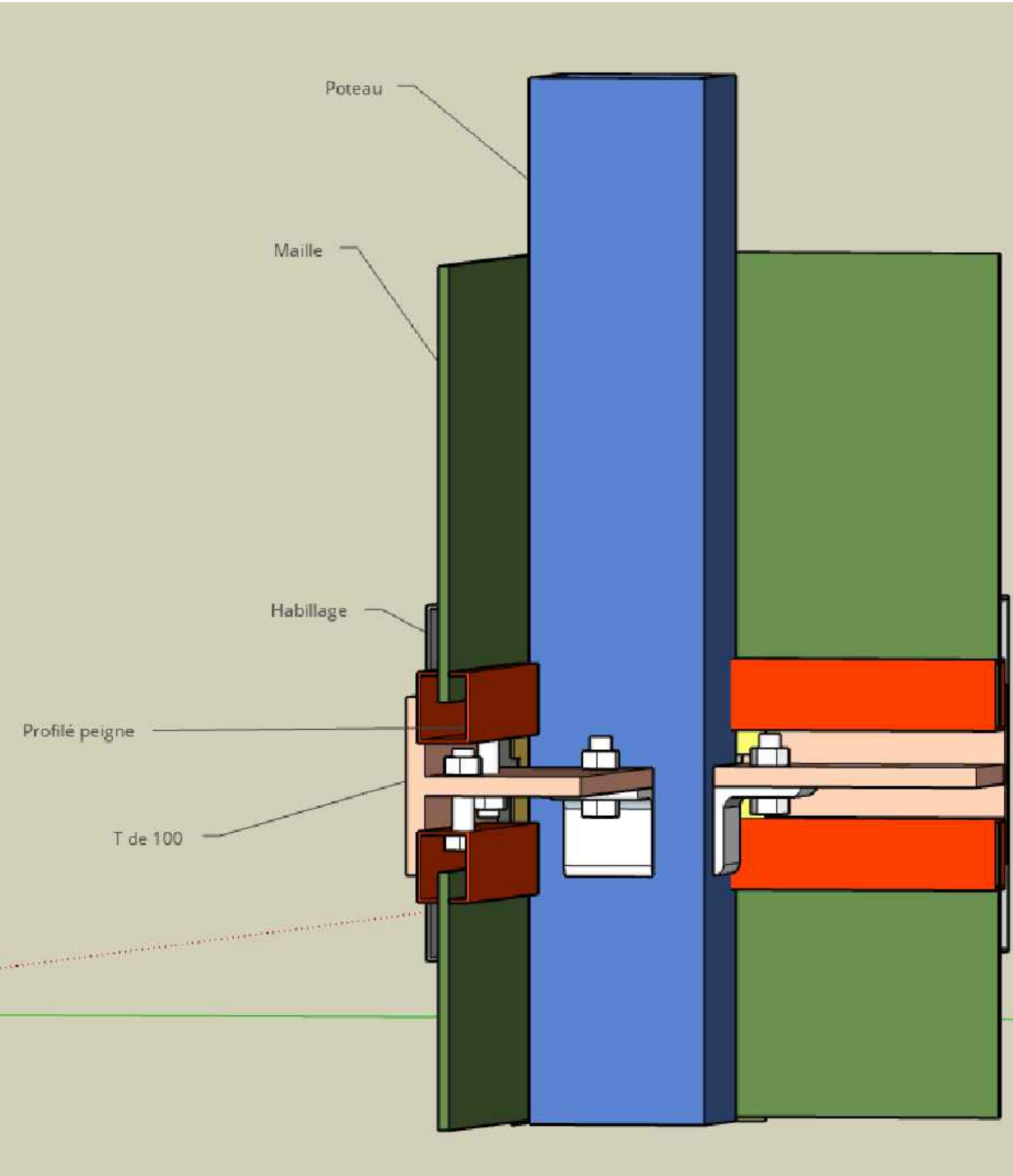
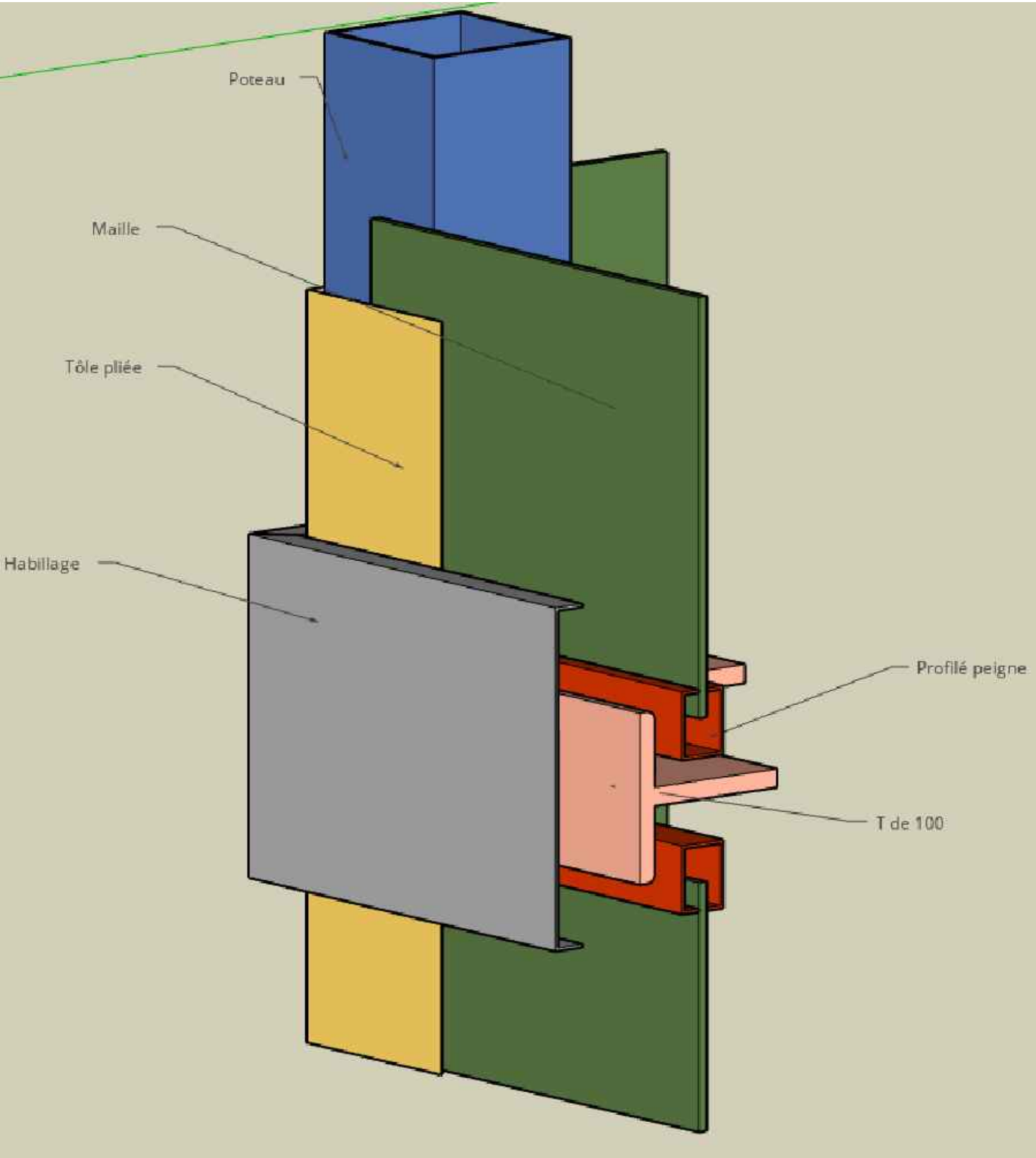
RESP. : N.BELLON

MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, PLACE DU TROCADERO et du 11  
NOVEMBRE  
75016 Paris

**PLAN DU DETAIL 9**

N° de plan	
1	
Phase	Date
EXE	29/1/2021
Ech: 1/8	
Indice N°	Date
0	08/12/17





133, AVENUE LOUIS ROCHE  
92230 GENEVILLIERS

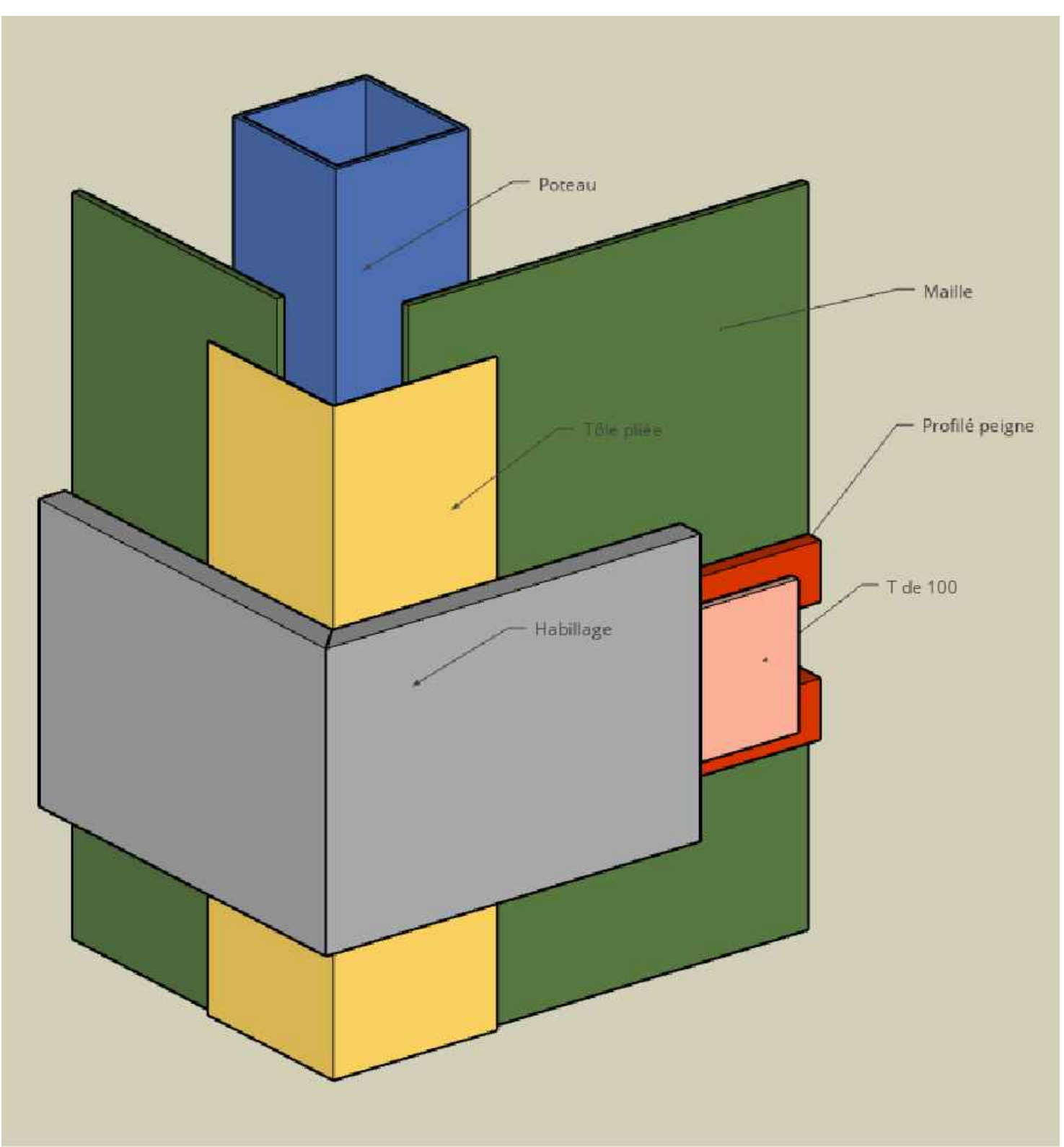
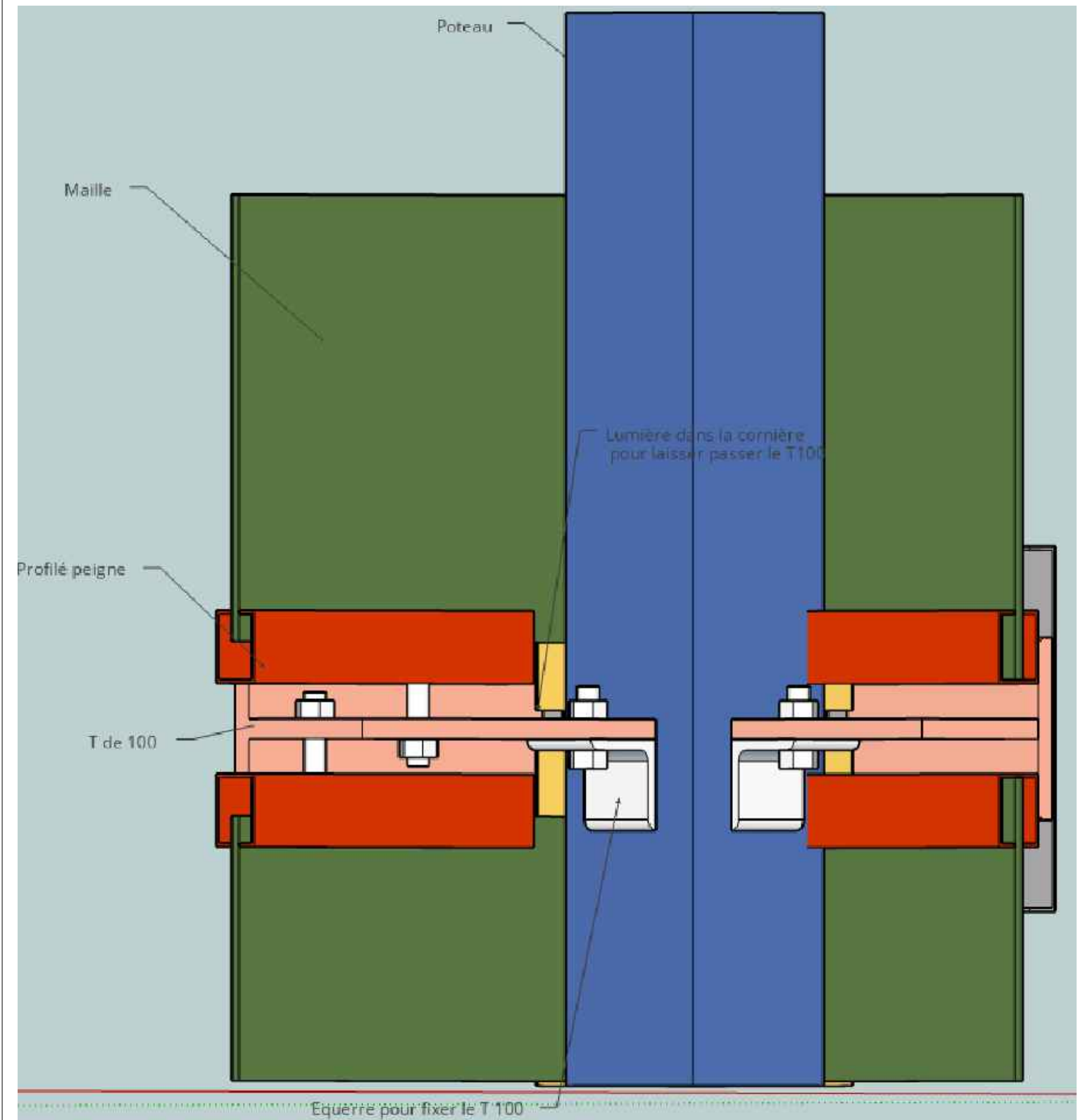
DESSIN :M.KANE

RESP. : N.BELLON

MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, PLACE DU TROCADERO et du 11  
NOVEMBRE  
75016 Paris

**VUE EN 3D TENDEUR DE  
MAILLE**

N° de plan	
1	
Phase	Date
EXE	291/2021
Indice N°	Ech:
0	1/8



133, AVENUE LOUIS ROCHE  
92230 GENEVILLIERS

DESSIN : M.KANE

RESP. : N.BELLON

MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, PLACE DU TROCADERO et du 11  
NOVEMBRE  
75016 Paris

**VUE EN 3D TENDEUR DE  
MAILLE**

N° de plan		1
Phase	Date	291/2021
EXE	Ech:	1/8
Indice N°	Date	
0	08/12/17	

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro  
75016 PARIS**

## PLAN DE DETAIL MAILLES DU PYLONE D'ASCENSEUR



### ATELIERS DES TERNES

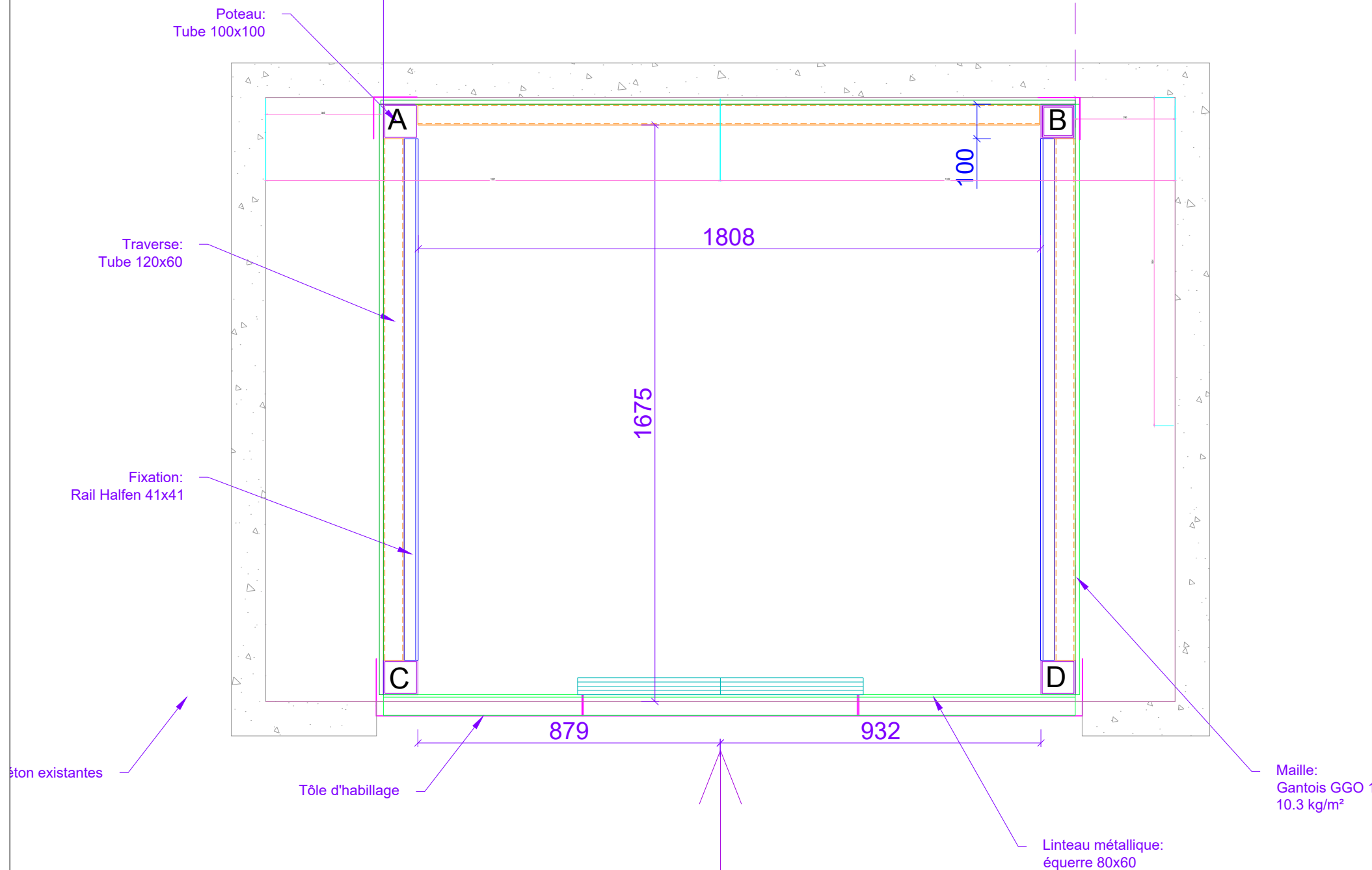
133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

IMPORTANT :

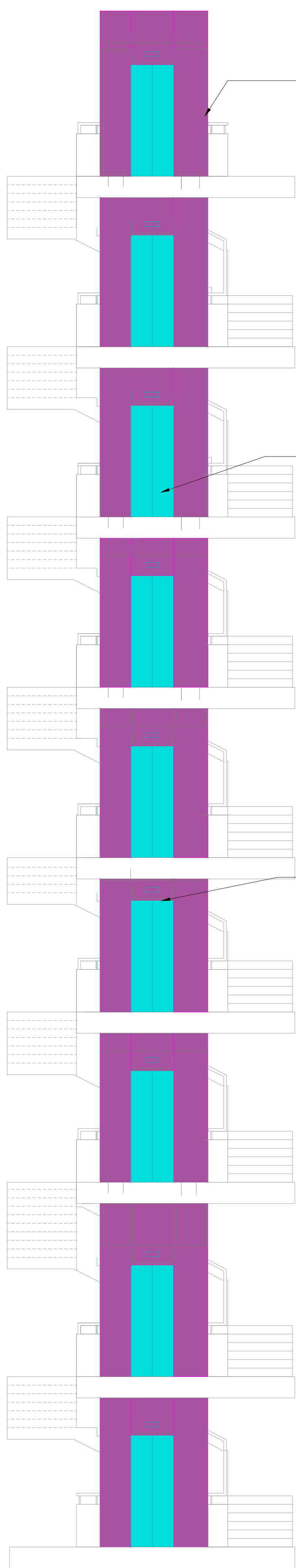
0	04/11/21	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
M.KANE	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
04/11/21	Projet	

4400

## Vu en plan étages





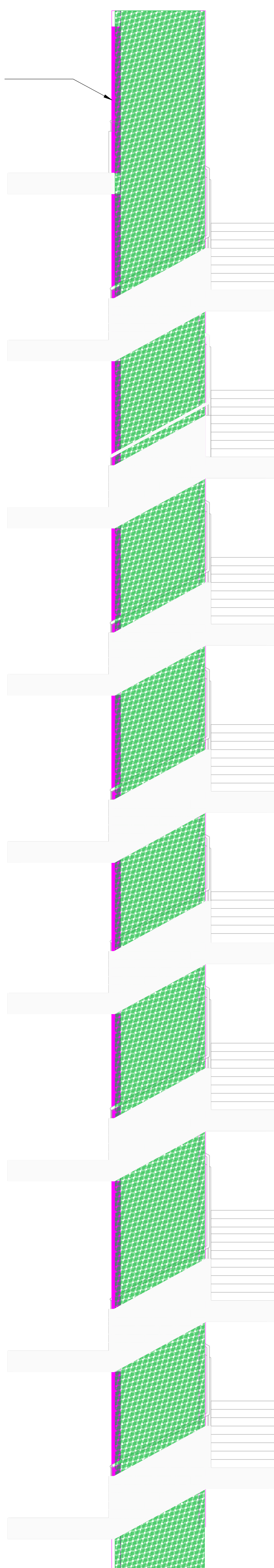


Vu face palier

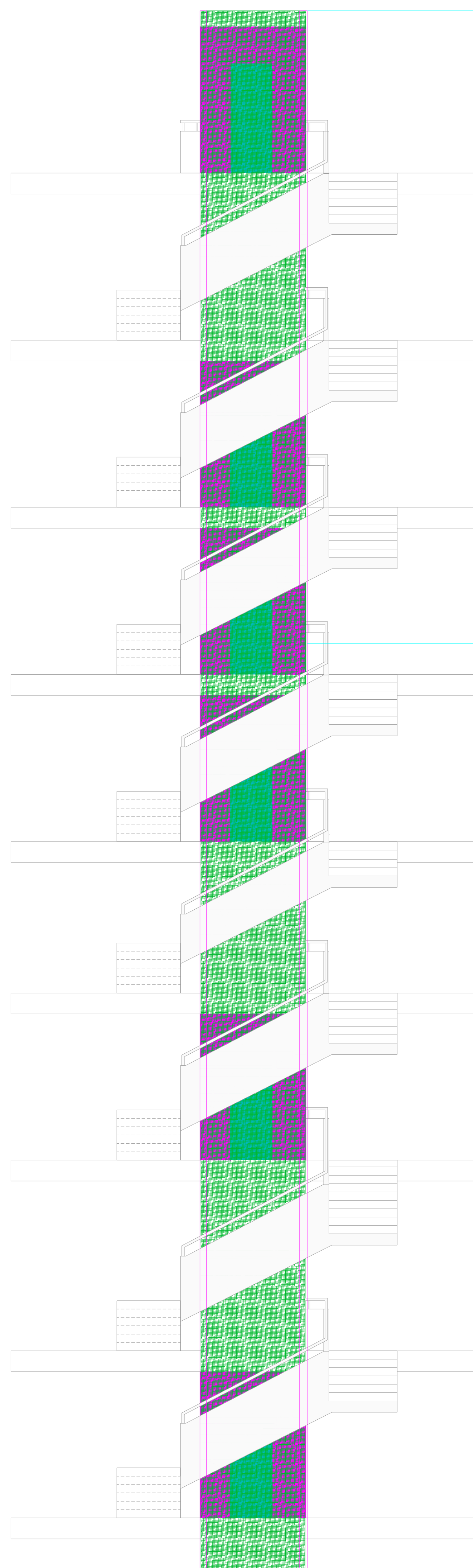
Cornières de fixation  
de la maille

Porte finition  
Poli grain 220  
Posé à la verticale  
200 kg/porte

Maille Gantois  
GGO 13  
10.3 kg/m²

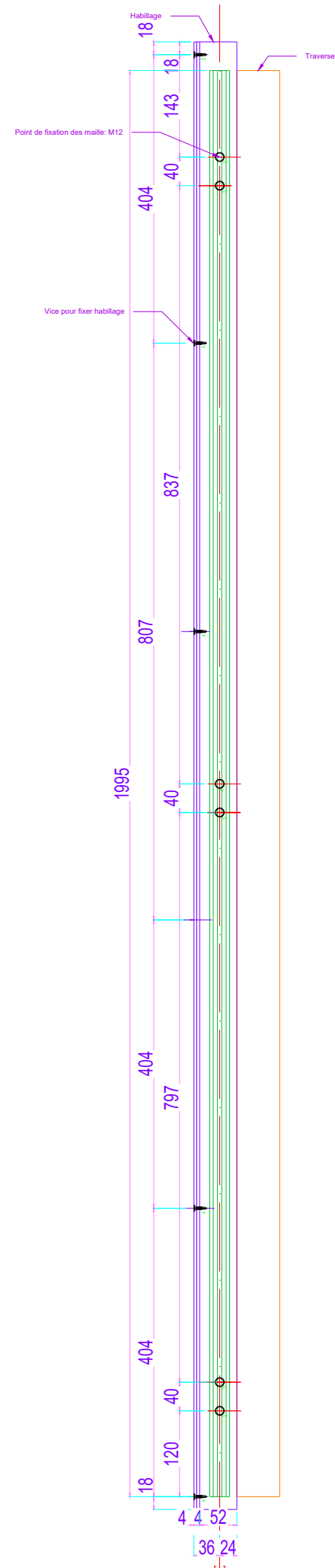


Vu de côté

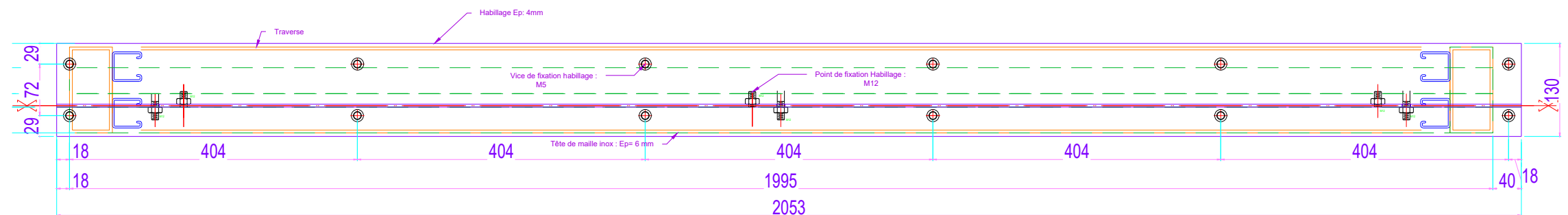
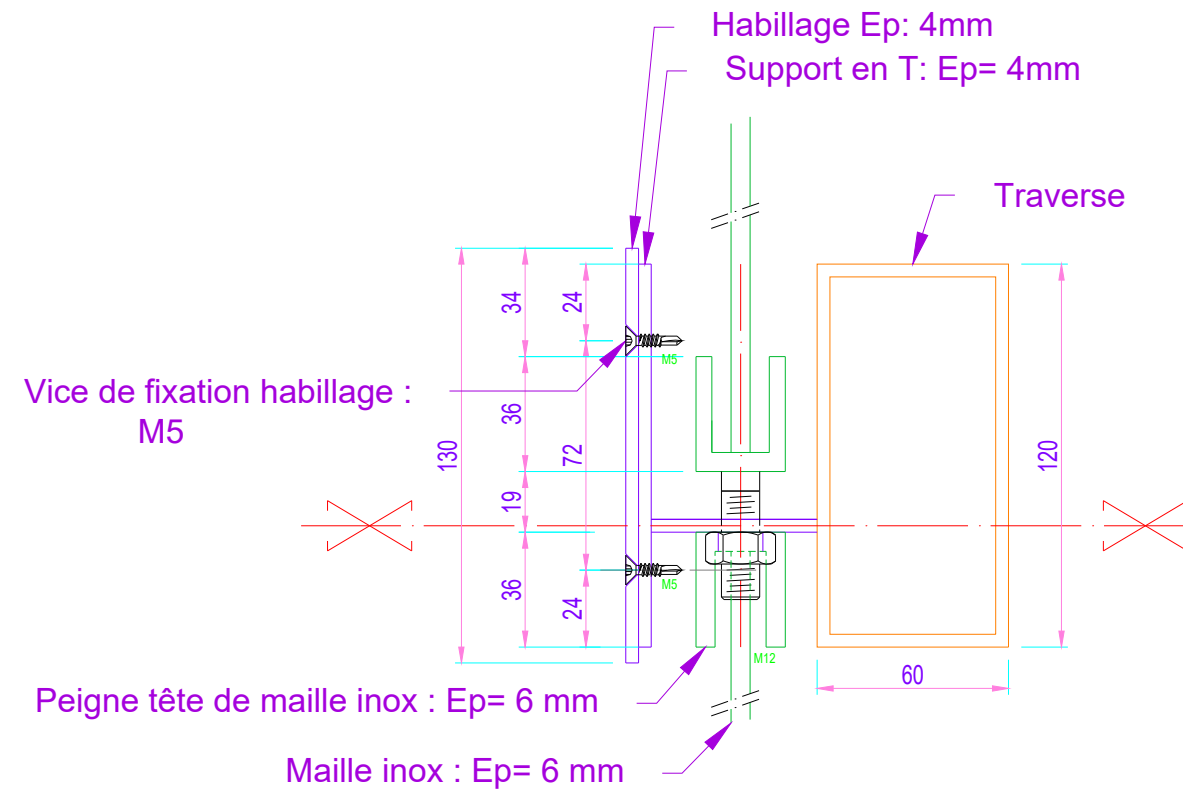


Vu arrière

## Coupe EE



### Vue de dessus de la partie à tendre



**Vue de face de la partie à tendre**



133, AVENUE LOUIS ROCHE  
92230 GENEVILLIERS

DESSIN : M.KANE

RESP.	N.BELLON
-------	----------

N° de plan	<b>1</b>
------------	----------

Phase	Date 25/10/2021
-------	-----------------

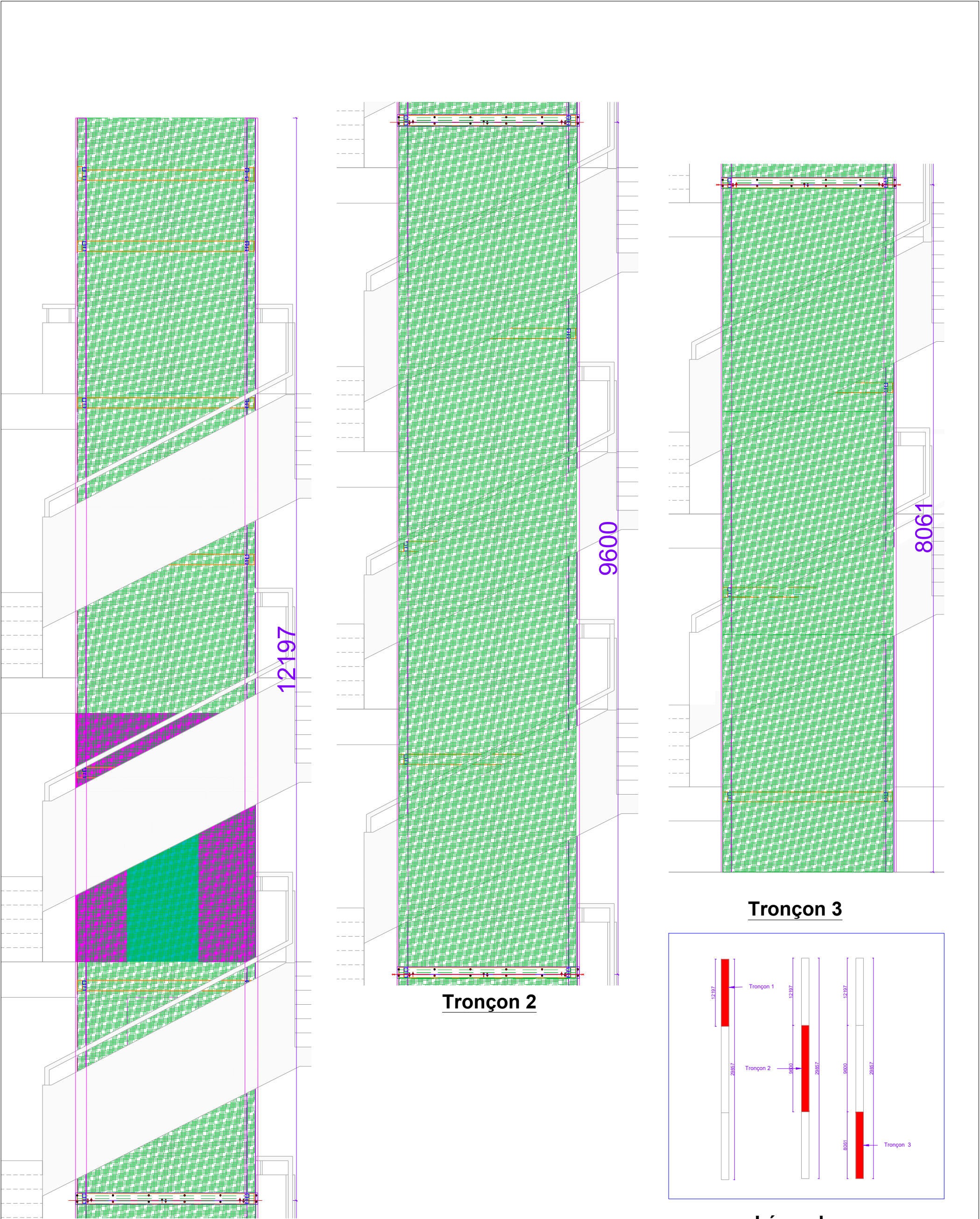
<b>EXE</b>	
	Ech: 1/16

Indice N°	Date
-----------	------

0	04/11/2021


## Plan de fixation des mailles





Tronçon 1

Tronçon 2

Tronçon 3

Légende



133, AVENUE LOUIS ROCHE  
92230 GENEVILLIERS

DESSIN : M.KANE		RESP. : N.BELLON	
PALAIS DE CHAILLOT 17 PLACE DU TROCADERO 75016 PARIS		N° de plan <b>1</b>	
		Phase <b>EXE</b>	Date 25/10/2021
<b>Plan de découpage des mailles</b> <b>sur façade arrière</b>		Ech: 1/16	
		Indice N° 0	Date 25/10/2021

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot**  
**17 place du Trocadéro**  
**75016 PARIS**

## PLAN DETAIL TOLE HABILLAGE



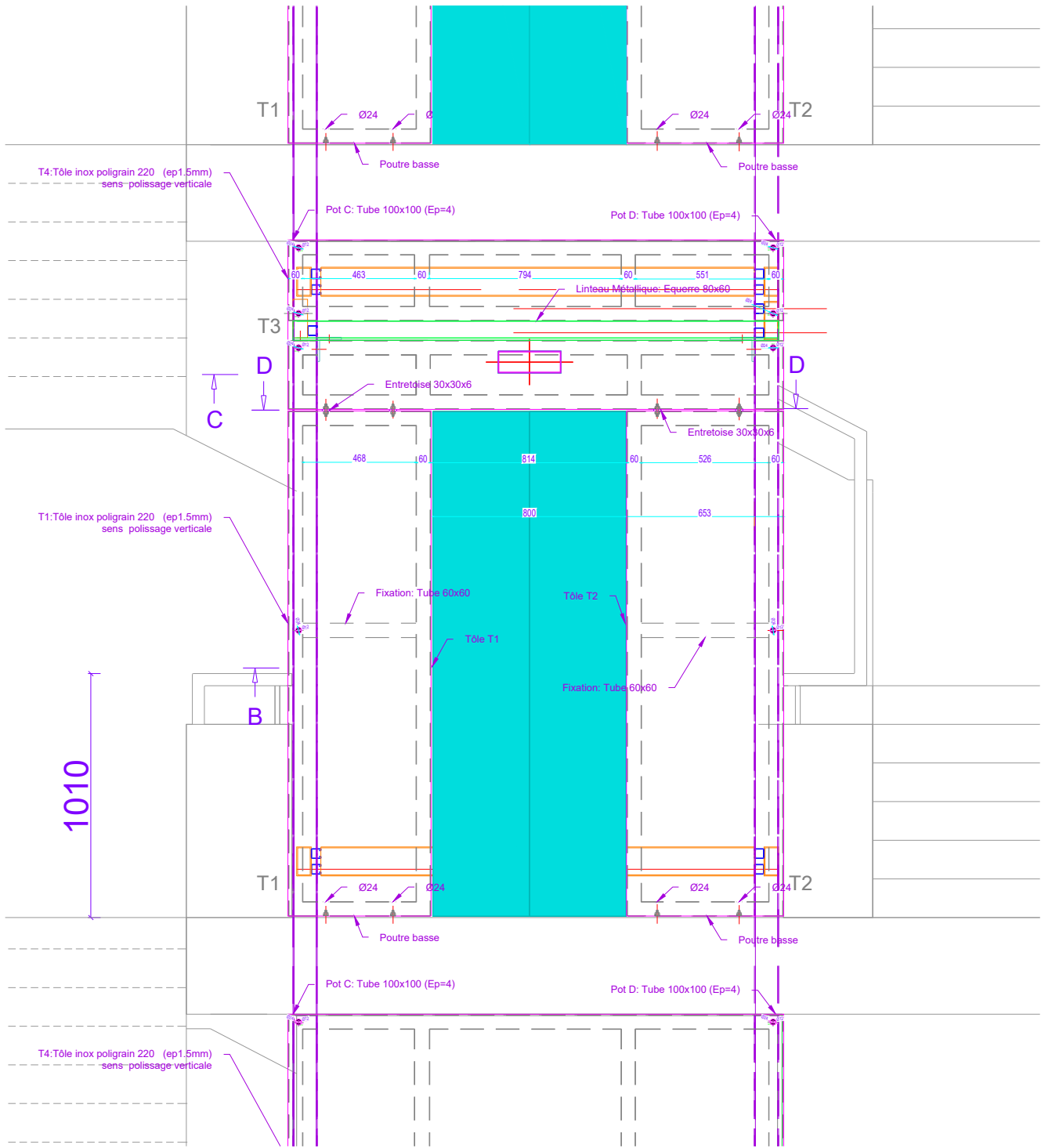
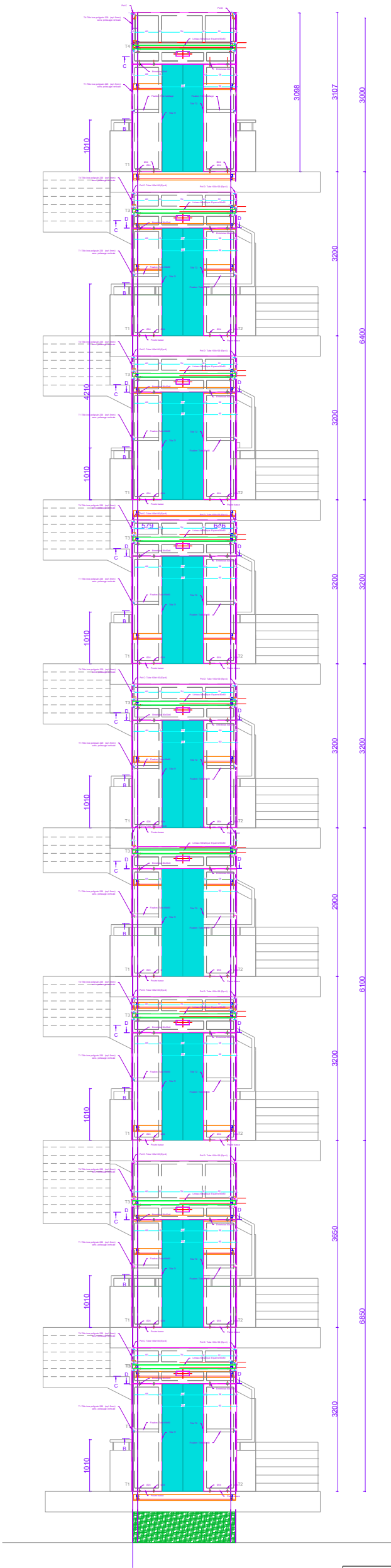
### ATELIERS DES TERNES

133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

IMPORTANT :

0	04/11/21	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS
Réalisé par	Contrôlé par	Echelle
M.KANE	N.BELLON	-
1ère émission	Phase	
04/11/21	Projet	

-



133, AVENUE LOUIS ROCHE  
92230 GENEVILLIERS

DESSIN : M.KANE

RESP. : N.BELLON

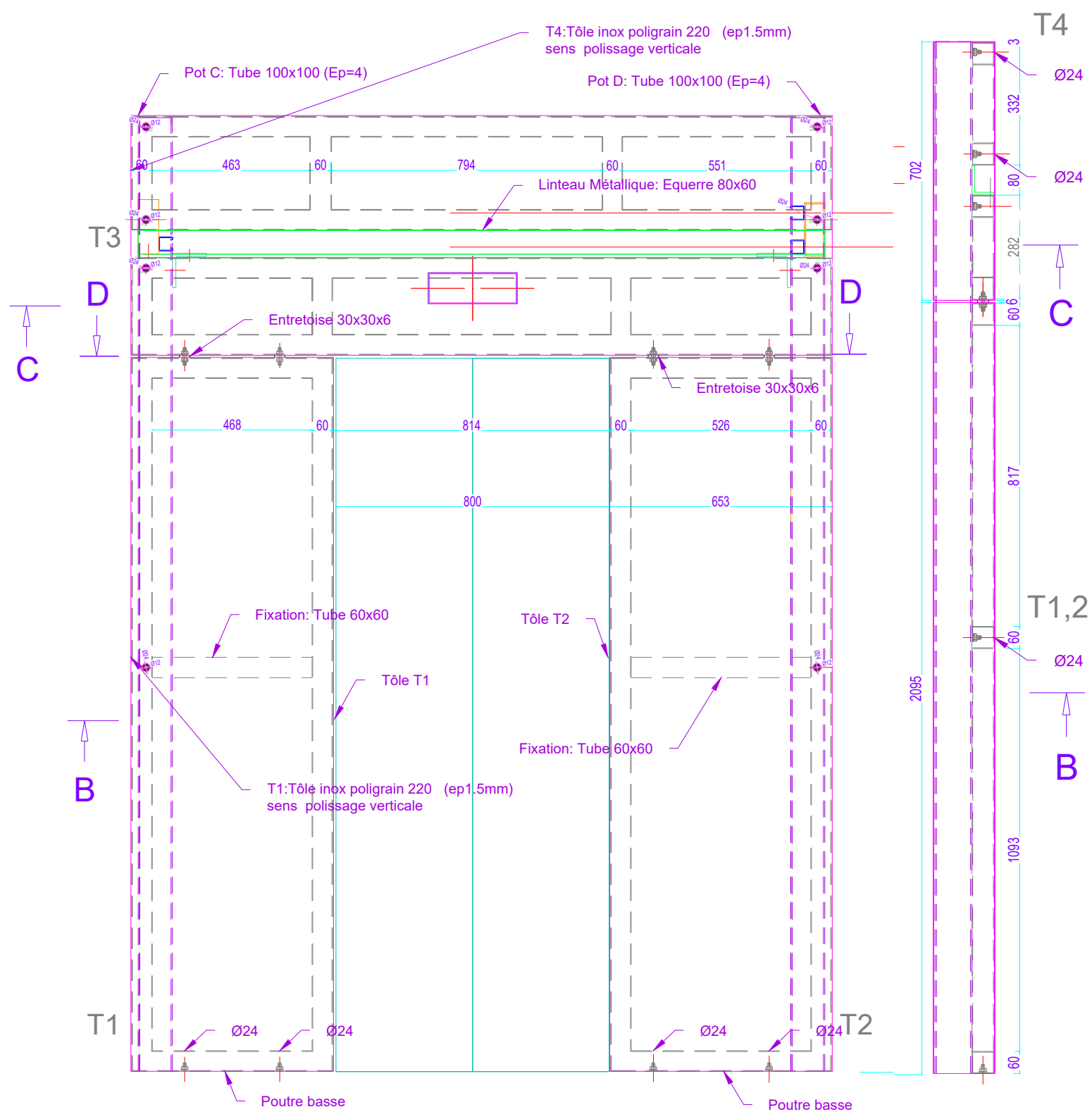
PALAIS DE CHAILLOT  
17 PLACE DU TROCADERO  
75016 PARIS

N° de plan 1

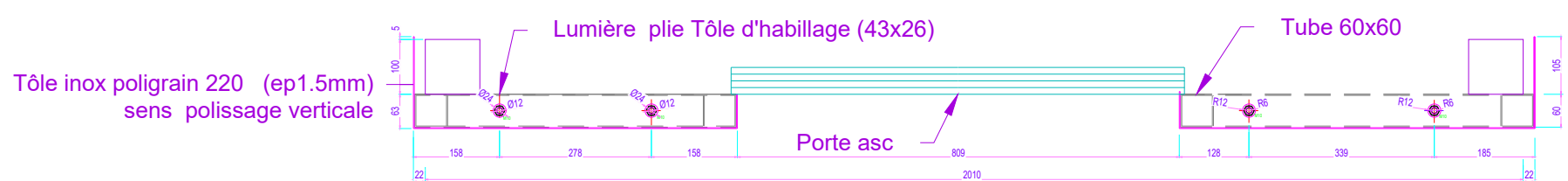
Phase  
**EXE**  
Date 04/11/2021  
Ech: 1/16

Indice N°  
0  
Date  
25/10/2021

**Plan habillage tôle sur façade**



FIXATION: TOLES COURANT T1;2;3



Vue de dessus poutre basse

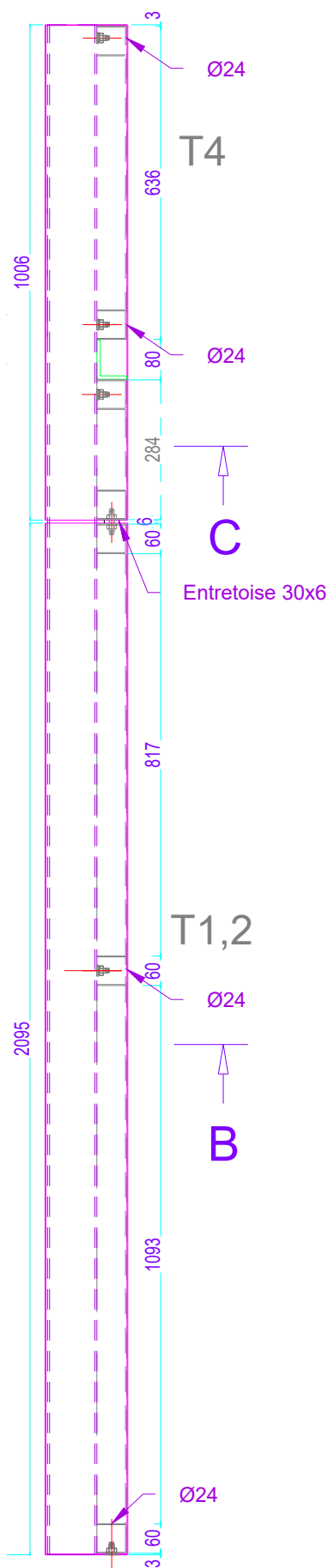
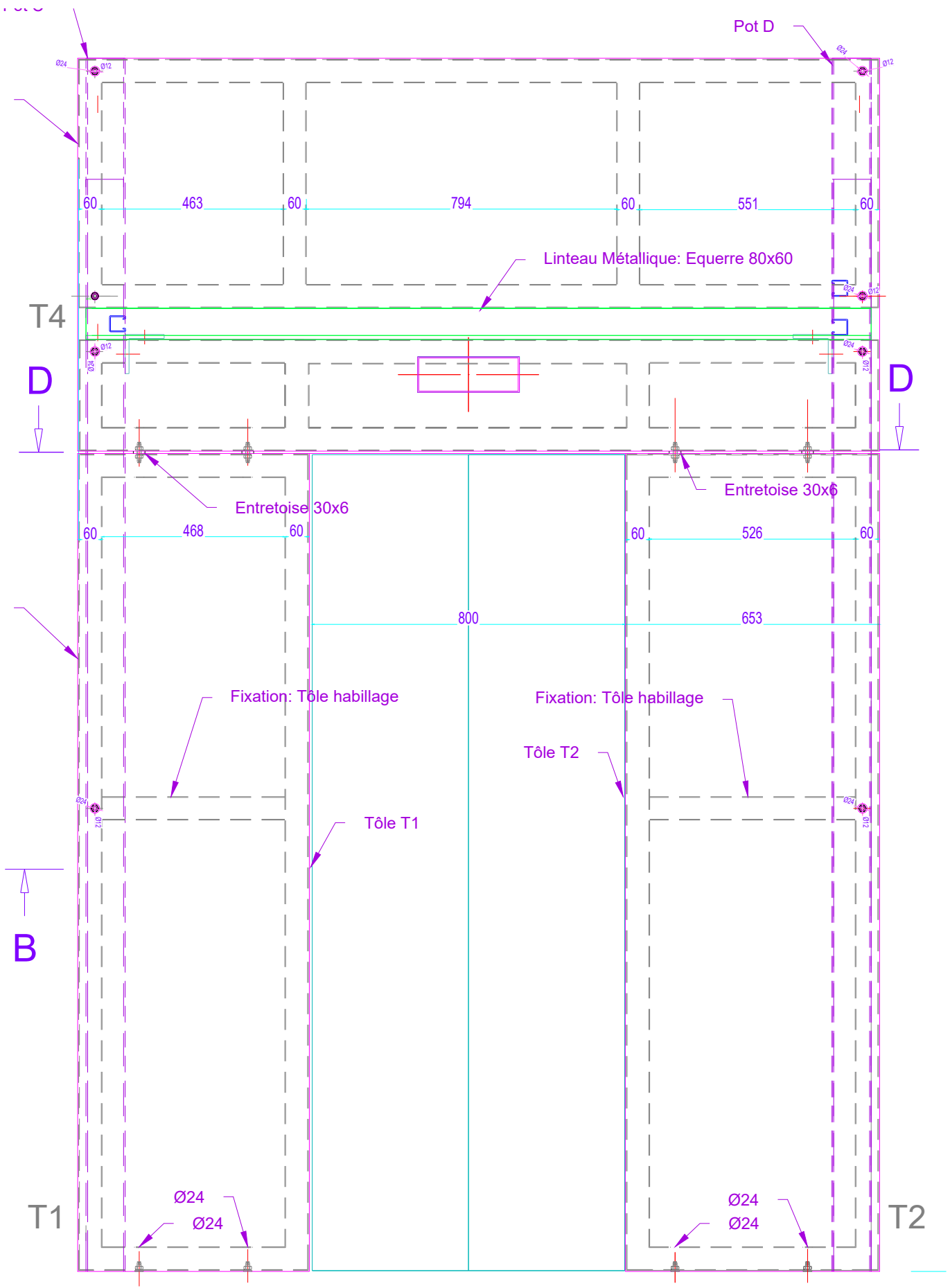
Toile:T1	Quantité:5
Toile:T2	Quantité:5
Toile:T3	Quantité:5



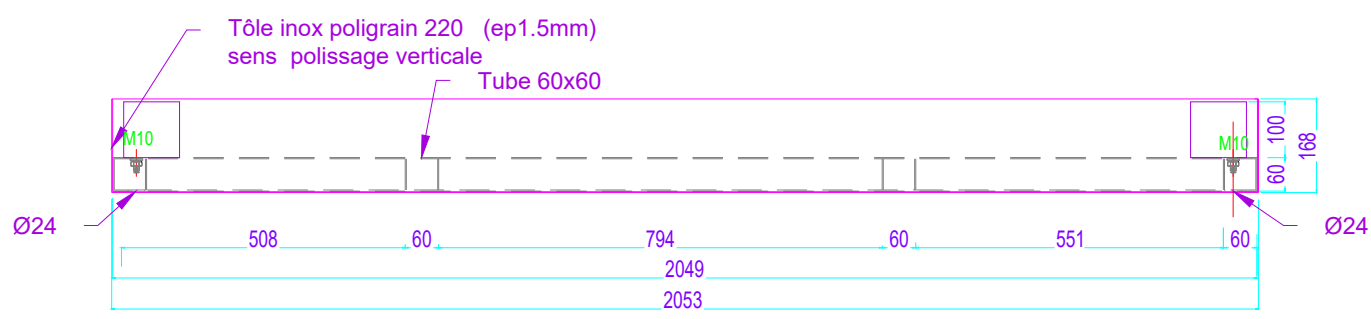
133, AVENUE LOUIS ROCHE  
92230 GENEVILLIERS

DESSIN : M.KANE		RESP. : N.BELLON	
PALAIS DE CHAILLOT 17 PLACE DU TROCADERO 75016 PARIS		N° de plan <b>1</b>	
		Phase <b>EXE</b>	Date 04/11/2021 Ech: 1/16
<b>Plan détaille habillage tôle courant</b>		Indice N°	Date
		0	22/10/2021





Habillage dernier niveau



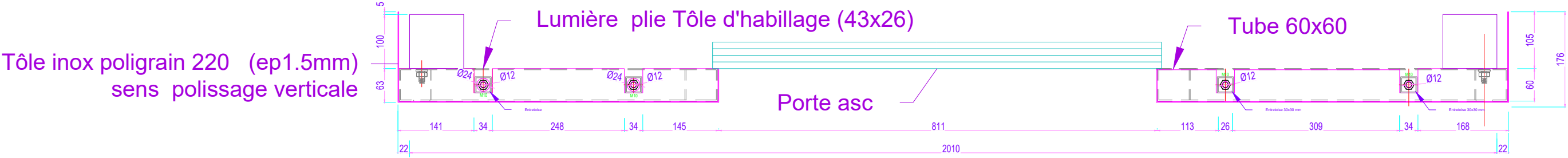
Vue de dessus

Toile:T1	Quantité:1
Toile:T2	Quantité:1
Toile:T4	Quantité:1

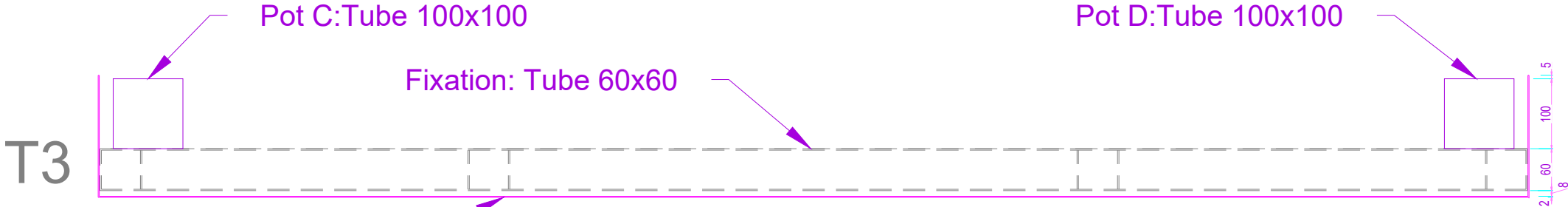


133, AVENUE LOUIS ROCHE  
92230 GENEVILLIERS

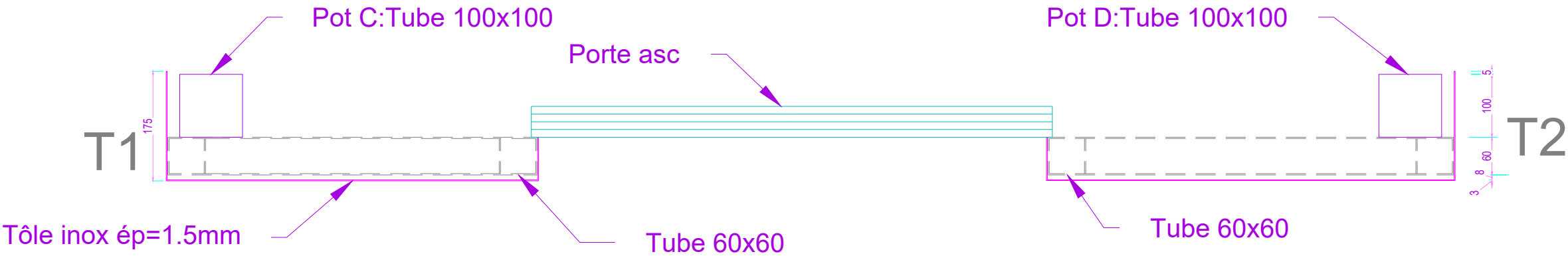
DESSIN : M.KANE		RESP. : N.BELLON	
PALAIS DE CHAILLOT 17 PLACE DU TROCADERO 75016 PARIS		N° de plan <b>1</b>	
		Phase <b>EXE</b>	Date 04/11/2021
<b>Plan detaille habillage tôle dernier niveau</b>		Indice N°	Date
		0	08/12/17



Coupe D-D



Coupe C-C



Coupe B-B



133, AVENUE LOUIS ROCHE  
92230 GENEVILLIERS

DESSIN : M.KANE

RESP. : N.BELLON

PALAIS DE CHAILLOT  
17 PLACE DU TROCADERO  
75016 PARIS

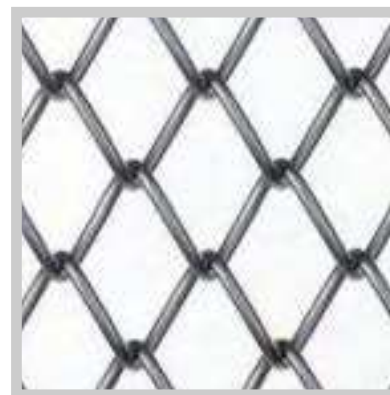
Plan de coupe BB, CC et DD

N° de plan		1
Phase	Date	25/10/2021
	Ech:	1/8
Indice N°	Date	
0	08/12/17	



# TENTURES

## Rhinoband

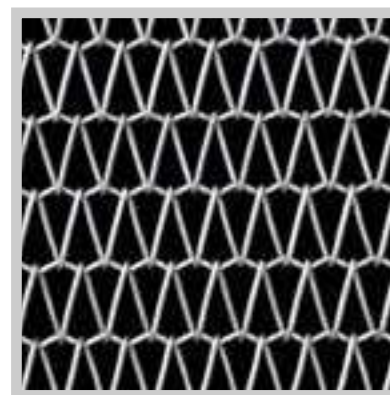
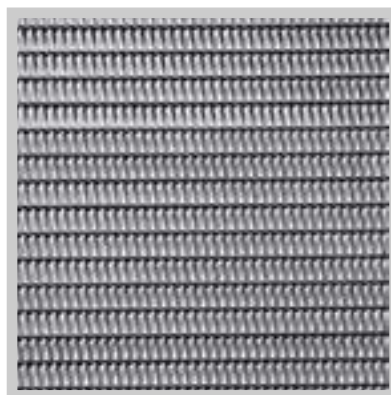


### TG31

Pourcentage de vide : 71%  
 Matière : **Inox 316 L – 304L**  
 Fil de spire : Ø 3,5 mm  
 Pas de spire : 31 mm  
 Pas des mailles : 44 mm  
 Epaisseur de résille : 17 mm  
 Largeur maxi : 4 000 mm  
 Longueur maxi : 10 000 mm  
 Poids (Kg / m²) : 8,21 kg

### GGO 5 MEPLAT

Pourcentage de vide : 24%  
 Matière : **Inox 316 L – 304L**  
 Fil de spire : **méplat 2 x 1 mm**  
 Fil de tringle : Ø 2 mm  
 Pas de spire : 5 mm  
 Pas de tringle : 12 mm  
 Epaisseur de résille : 7 mm  
 Largeur maxi : 6 000 mm  
 Longueur maxi : 20 000 mm

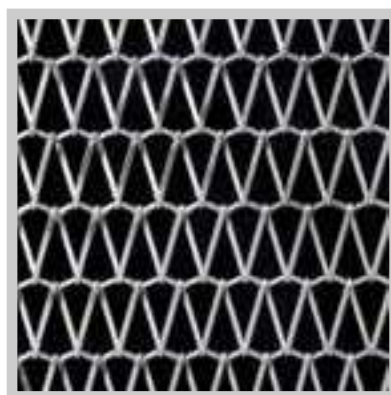


### GGO 13 ROND

Pourcentage de vide : 64%  
 Matière : **Inox 316 L – 304L**  
 Fil de spire : Ø 1,8 mm  
 Fil de tringle : Ø 1,8 mm  
 Pas de spire : 13 mm  
 Pas de tringle : 20 mm  
 Epaisseur de résille : 6 mm  
 Largeur maxi : 6 000 mm  
 Longueur maxi : 20 000 mm  
 Poids (Kg / m²) : 5,2 kg

### GGO 13 MEPLAT

Pourcentage de vide : 53%  
 Matière : **Inox 316 L – 304L**  
 Fil de spire : **méplat 3 x 1,5 mm**  
 Fil de tringle : Ø 2,8 mm  
 Pas de spire : 13 mm  
 Pas de tringle : 19 mm  
 Epaisseur de résille : 6 mm  
 Largeur maxi : 6 000 mm  
 Longueur maxi : 20 000 mm  
 Poids (Kg / m²) : 10,3 kg



### GGO 26 MEPLAT

Pourcentage de vide : 60%  
 Matière : **Inox 316 L – 304L**  
 Fil de spire : **méplat 4 x 1,5 mm**  
 Fil de tringle : Ø 3 mm  
 Pas de spire : 26 mm  
 Pas de tringle : 34,3 mm  
 Epaisseur de résille : 8 mm  
 Largeur maxi : 6 000 mm  
 Longueur maxi : 20 000 mm  
 Poids (Kg / m²) : 6,26 kg

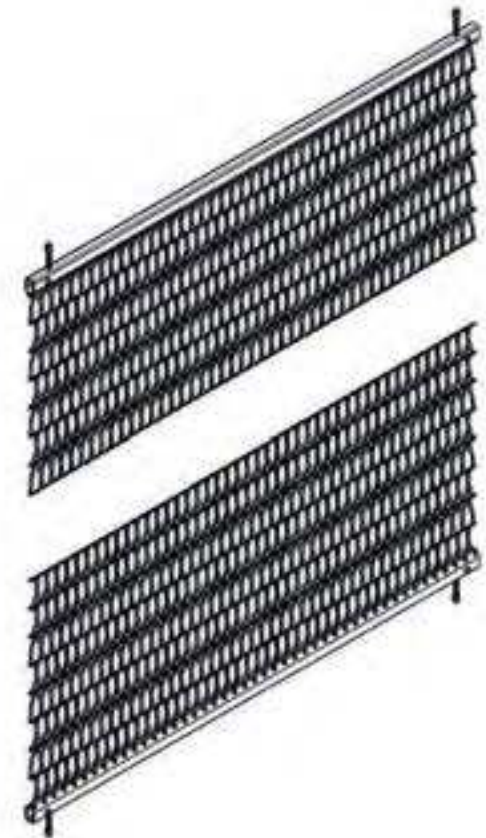
# Principe de pose



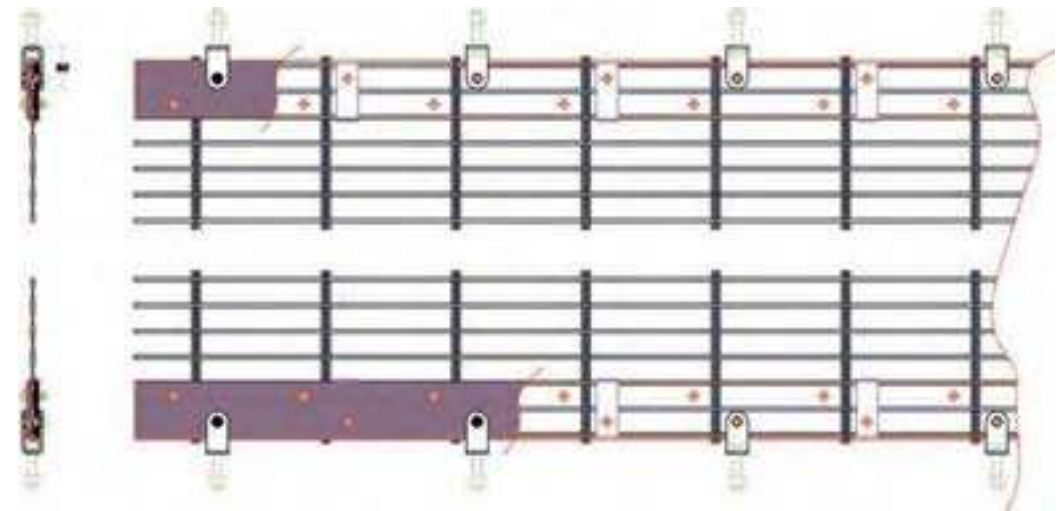
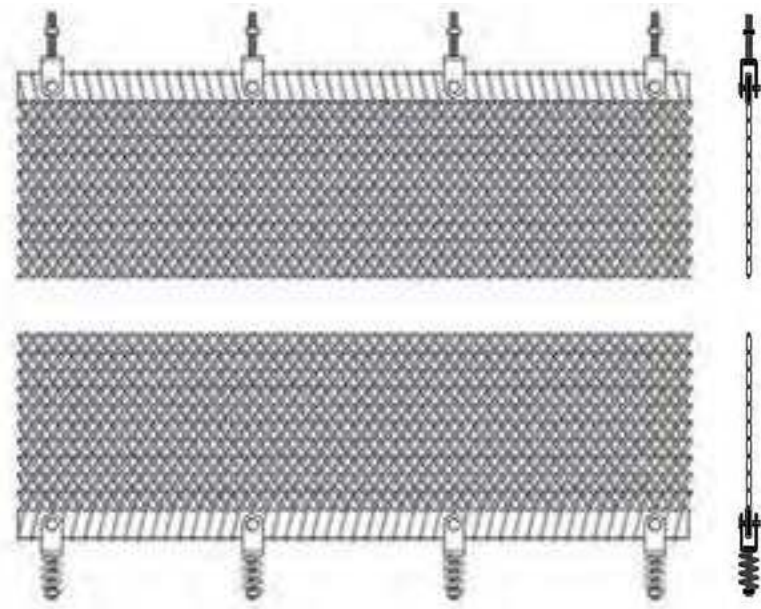
SYSTÈME À PROFILÉ PLAT

Système à profilé plat, système à profilé peigne, système à profilé emboité.

SYSTÈME  
À PROFILÉ  
PEIGNE



SYSTÈME À PROFILÉ EMBOITÉ

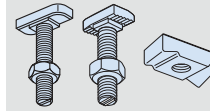
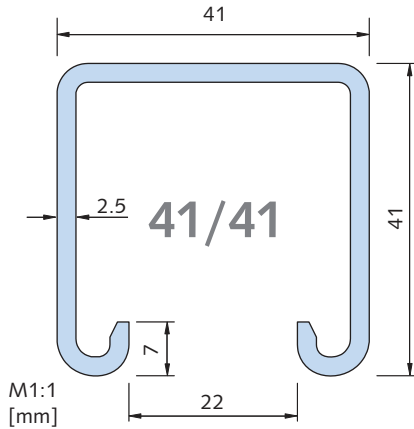


# HALFEN INDUSTRIAL TECHNOLOGY

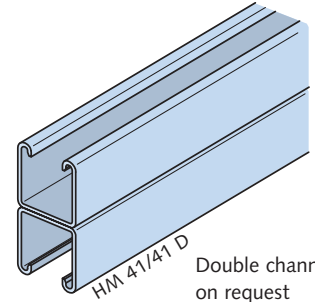
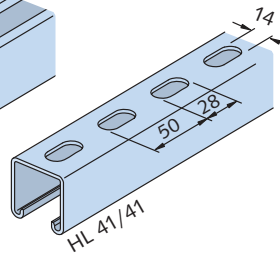
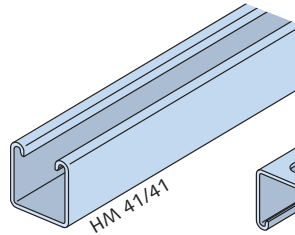
## Framing channels — Medium duty system

### Framing channels HM 41/41 and HL 41/41

#### HM 41/41 — HL 41/41 cold-rolled



Suitable HALFEN Bolts HS 41/41, HZS 41/41, HZS 41/22 and locking plate → see page 44 – 45



Double channel on request

#### Dimensions and cross section properties

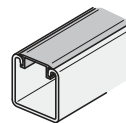
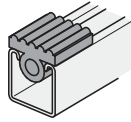
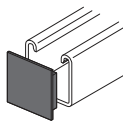
		Length	Weight	Cross section area	Moment of inertia		Section modulus		Load capacities	
									Max. point-load bearing capacity	Bending load capacity at span L
Material	Order no.									
HM 41/41	0280.	[mm]	G [kg/m]	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>z</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>y</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>z</sub> [cm <sup>3</sup> ]	F <sub>z</sub> ① [kN]	≤ e <sub>w</sub> [cm]
WB	080-00001	6000	2.67	3.4	7.47	9.44	3.24	4.57	F <sub>z,Rd</sub>	49.0
SV	080-00002								7.8	
FV	080-00003								allow. F <sub>z</sub>	
A4	080-00004								5.6	
HL 41/41	0281.									
WB	010-00001	6000	2.46	2.98	6.07	9.16	2.84	4.43	F <sub>z,Rd</sub>	42.0
SV	010-00003								7.8	
FV	010-00002								allow. F <sub>z</sub>	
A4	010-00004								5.6	
HM 41/41 D	0280.									
WB	150-00001	6000	5.34	6.81	37.60	18.88	9.10	9.14	F <sub>z,Rd</sub>	132.0
FV	150-00003								7.8	
A4	150-00002								allow. F <sub>z</sub>	
									5.6	

① F<sub>z</sub> = max. load bearing capacity of the channel lips

#### Accessories

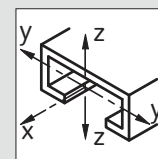
**HPE 41/41** Channel end cap  
→ see page 55

**PA - 41** Channel cover  
→ see page 55

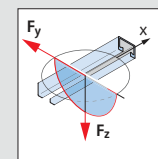


**SDM - 41/8** Rubber vibration absorber  
→ see MT-FFC catalogue

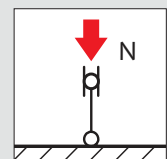
#### Further design properties



Cross section data  
→ pages 64, 66



Point-load capacities  
→ page 68

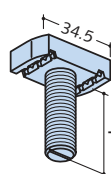


Flexural buckling  
→ page 73

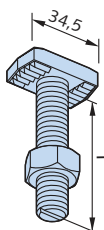
# **HALFEN INDUSTRIAL TECHNOLOGY** **Framing channels — Medium duty system**

## HALFEN Bolts HZS 41/41, HZS 41/22 and HS 41/41

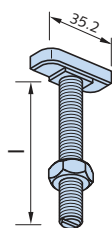
HALFEN Bolts for all 41/... channels:



**HZS 41/41**  
 HALFEN Bolt  
 serrated,  
 order nut separately



**HZS 41/22**  
 HALFEN Bolt serrated,  
 incl. nut  
**for serrated channels**  
 41/41, 41/22 and  
 63/63



**HS 41/41**  
 HALFEN Bolt  
 incl. nut

HZS 41/41 available bolts					
Length l [mm]	M6	M8	M10	M12	M16 ①②
30	ZL	ZL	ZL	ZL	-
50	-	ZL	ZL	ZL	-
63	-	-	-	-	ZL
75	-	-	ZL	ZL	-
100	-	-	-	ZL FV4.6	-
102	-	-	-	-	ZL ③

- ① Diameter M16 is not compatible with profile 41/22  
 ② Diameter M16 can only be inserted into the slot from the channel end  
 ③ On request  
 ZL = zinc flake coating

HZS 41/22 available bolts		
Length l [mm]	M12	M16
35	FV8.8 A4-50	A4-50 -
50	FV8.8 A4-50	FV8.8 A4-50
80	A4-50	-
100	-	FV8.8

HS 41/41 available bolts		
Length l [mm]	M10	M12
35	FV4.6 A4-70	FV4.6 A4-70
50	-	FV4.6

### Torques for HALFEN Bolts ①

Thread Ø	Recommended torques T <sub>inst</sub> [Nm]				
	HZS 41/41 Steel	HZS 41/22 8.8	HZS 41/22 A4-50	HS 41/41 4.6	HS 41/41 A4-70
M6	12	-	-	-	-
M8	28	-	-	-	-
M10	55	-	-	15	15
M12	60	50	50	25	25
M16	125	80	80	-	-

### Load capacities for 41/... HALFEN Bolts

Thread Ø		Load bearing capacities per bolt for centric tension for all 41/.. and 63/.. profiles F <sub>z</sub> [kN]					Recommended load capacity per HALFEN Bolt in channel longitudinal direction F <sub>x</sub> [kN]				
		HZS 41/41 Steel	HZS 41/22 8.8	HZS 41/22 A4-50	HS 41/41 4.6	HS 41/41 A4-70	for profiles HZM/HZL 41/22, 41/41, 63/63			for profiles HM/HL 41/22, 41/41, 41/62, 41/83	
41/...											
M6	F <sub>Rd</sub>	7.0	-	-	-	-	3.1	-	-	1.4	-
	allow. F	5.0	-	-	-	-	2.2	-	-	1.0	-
M8	F <sub>Rd</sub>	8.4	-	-	-	-	5.6	-	-	3.4	-
	allow. F	6.0	-	-	-	-	4.0	-	-	2.4	-
M10	F <sub>Rd</sub>	9.8	-	-	9.0	9.0	7.0	-	-	4.9	-
	allow. F	7.0	-	-	6.4	6.4	5.0	-	-	3.5	-
M12	F <sub>Rd</sub>	9.8	9.8	9.8	11.2	13.0	7.0	7.0	-	5.6	2.4
	allow. F	7.0	7.0	7.0	8.0	9.3	5.0	5.0	5.0	4.0	1.7
M16	F <sub>Rd</sub>	16.8 ①②	16.8	16.8	-	-	5.6 ①②	7.0	7.0	5.6 ①②	5.6
	allow. F	12.0 ①②	12.0	12.0	-	-	4.0 ①②	5.0	5.0	4.0 ①②	4.0

- ① Diameter M16 is not compatible with 41/22  
 ② Diameter M16 can only be inserted into the slot from the channel end  
 ③ HZS 41/41 M16 × 102 no serration



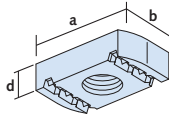
# HALFEN INDUSTRIAL TECHNOLOGY

## Framing channels — Medium duty system

### Locking plates GWP 41/41 - SN, - SH, GWP 41/22

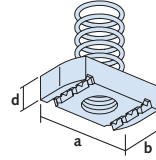
#### GWP 41/41

Locking plate for all 41 channels and 63/63 channels



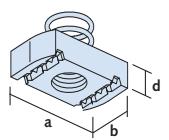
#### GWP 41/41 SH

Locking plate with long spring for 41/41 channel



#### GWP 41/41 SN

Locking plate with short spring for 41/22 and 63/63 channels



#### GWP 41/41 available plates

FV	GV	A4	d [mm]	b [mm]	a [mm]
—	M6	M6	6	20	34.5
M8	M8	M8	8/6		
M10	M10	M10	9		
FM12	FM12	FM12	12		
M12	M12	—	12	30	
M16	—	M16			

F = flat version, fits all 41 and 63 channels

#### GWP 41/41 SH available plates

GV	d [mm]	b [mm]	a [mm]
M6	6	20	34.5
M8	8		
M10	9		
M12	12		

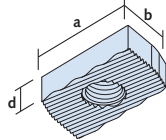
#### GWP 41/41 SN available plates

GV	d [mm]	b [mm]	a [mm]
M6	6	20	34.5
M8	8		
M10	9		
F M12			

F = flat version, fits all 41 and 63 channels

#### GWP 41/22

Locking plate for serrated channels 41/22 and 41/41



#### GWP 41/22 available plates

GV	A4	d [mm]	b [mm]	a [mm]
M6	—	7.5	20	34.7
M8	M8			
M10	M10			
M12	M12			
M16	M16			

#### Torques for 41/... locking plates

41/...	Thread Ø	Recommended torques T <sub>inst</sub> [Nm]			
		GWP 41/41 Steel	GWP 41/41 A4	GWP 41/22 Steel	GWP 41/22 A4
	M6	12	6.5	12	6.5
	M8	28	16.0	28	16.0
	M10	55	31.5	55	31.5
	M12	75	—	50	50
	FM12	60	55	—	—
	M16	125	125	80	80

#### Load capacities for 41/... locking plates

Thread Ø	41/...	load bearing capacities for centric tension for all 41 and 63 channels F <sub>z</sub> [kN] -Do not exceed the channel's load bearing capacities -				Recommended load capacity for locking plates in channel longitudinal direction F <sub>x</sub> [kN] for channels HZM/HZL 41/22, 41/41, HZL 63/63 for channels HM/HL 41/22, 41/41, 41/62, 41/83				
		GWP 41/41 Steel	GWP 41/41 A4	GWP 41/22 Steel	GWP 41/22 A4	GWP 41/41 Steel	GWP 41/41 A4	GWP 41/22 Steel	GWP 41/22 A4	GWP 41/41 Steel
M6	F <sub>Rd</sub>	7.0	7.0	7.0	7.0	3.1	3.1	3.1	—	1.4
	allow. F	5.0	5.0	5.0	5.0	2.2	2.2	2.2	—	1.0
M8	F <sub>Rd</sub>	8.4	8.4	8.4	8.4	5.6	5.6	5.6	5.6	3.4
	allow. F	6.0	6.0	6.0	6.0	4.0	4.0	4.0	4.0	2.4
M10	F <sub>Rd</sub>	9.8	9.8	9.8	9.8	7.0	7.0	7.0	7.0	4.9
	allow. F	7.0	7.0	7.0	7.0	5.0	5.0	5.0	5.0	3.5
M12	F <sub>Rd</sub>	12.6 ①	—	9.8	9.8	7.0 ①	—	7.0	7.0	7.0
	allow. F	9.0 ①	—	7.0	7.0	5.0 ①	—	5.0	5.0	5.0
FM12	F <sub>Rd</sub>	9.8	9.8	—	—	7.0	7.0	—	—	5.6
	allow. F	7.0	7.0	—	—	5.0	5.0	—	—	4.0
M16 ①②	F <sub>Rd</sub>	16.8 ①②	9.8 ①②	9.8	9.8	10.5 ①②	7.0 ①②	10.5	7.0	10.5 ①②
	allow. F	12.0 ①②	7.0 ①②	7.0	7.0	7.5 ①②	5.0 ①②	7.5	5.0	7.5 ①②

F = flat version, fits all 41 and 63 channels

① Not compatible with 41/22 and 63/63 channels

② M16 can only be inserted in the slot from the channel end

# 4

## TRAVAUX DIVERS

- DOE -

RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS



## **4.1**

# **AUTOMATISATION PORTE**

- DOE -

RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS

## Kit ED250 Low Energy 1 et 2 vantaux

Référence : 48702



### Description

- Pour porte simple ou 2 Vantaux
- Automatismes électromécaniques pour portes battantes intérieures et/ou extérieures.
- Montage côté paumelles avec bras à glissière ou montage côté opposé aux paumelles avec bras compas.
- Montage réversible gauche droite
- Largeur porte un vantail : de 700 mm à 1 600 mm
- Poids et largeur Max. du vantail : 400 kg, pour 1 600 mm
- Entre-axe paumelles porte à deux vantaux : de 1 450 mm à 2 200 mm
- Montage tirant sur la traverse côté paumelles avec bras à glissière, sans perte de puissance. Profondeur de linteau avec bras à glissière : de - 30 à + 30 mm
- Montage poussant sur la traverse côté opposé aux paumelles avec bras compas 225
- Profondeur de linteau : de 0 à + 225 mm
- Force de fermeture 4-6 EN ajustable en continu, selon EN 1154
- Vitesse maximum à l'ouverture et à la fermeture : 65°/seconde
- Carte Full-Energy = Vitesse maximum à l'ouverture et à la fermeture : 27°/seconde ( en option)
- Consommation maximum au démarrage / courant d'appel : 240 Watts

\* couleur RAL à préciser

- MCOP : Montage coté opposé aux paumelles
- MCP : Montage coté paumelles

### Références produits

RÉFÉRENCE	DÉSIGNATION	CODE FABRICANT	CATÉGORIE
48702	Kit BBG 3 contacts + capot de protection	RCP300G-RCPC	Accessoires
46939	KIT ED250 blanc 9016 1 vantail bras compas	-	Version 1 vantail
46324	KIT ED250 alu anodisé 1 vantail bras compas	-	Version 1 vantail
46940	KIT ED250 blanc 9016 1 vantail bras glissière	-	Version 1 vantail
46325	KIT ED250 laqué RAL au choix 1 vantail bras	-	Version 1 vantail

compas			
46327	KIT ED250 laquée RAL au choix 1 vantail bras glissière	-	Version 1 vantail
46326	KIT ED250 alu anodisé 1 vantail bras glissière	-	Version 1 vantail
46943	KIT ED250 blanc 9016 2 vantaux bras compas	-	Version 2 vantaux
46944	KIT ED250 blanc 9016 2 vantaux bras glissière	-	Version 2 vantaux
46945	KIT ED250 laqué RAL au choix 2 vantaux bras compas	-	Version 2 vantaux
46328	KIT ED250 alu anodisé 2 vantaux bras compas	-	Version 2 vantaux
46946	KIT ED250 laqué RAL au choix 2 vantaux bras glissière	-	Version 2 vantaux
46728	Sélecteur de fermeture mécanique intégré	29261001	Version 2 vantaux
46732	Corps seul E250	29202311	Au détail (contenu des kits)
46330	KIT ED250 alu anodisé 2 vantaux bras glissière	-	Version 2 vantaux
46722	Bras à compas seul 225mm	29271021	Au détail (contenu des kits)
46726	Carte Full energy pour ED250	29251022	Accessoires
46723	Bras à glissière seul	29275021	Au détail (contenu des kits)
46777	Capot pour ED aluminium anodisé	29241001	Au détail (contenu des kits)
46734	Capot de jonction pour ED double aluminium anodisé	29242001	Au détail (contenu des kits)
46932	Bras compas 225mm blanc 9016	29271022	Au détail (contenu des kits)
46931	Bras glissière blanc 9016	29275022	Au détail (contenu des kits)
46930	Capot blanc 9016 pour linteau max 225mm	29241002	Au détail (contenu des kits)
46951	Capot blanc 9016 pour linteau max 1m	29243003	Au détail (contenu des kits)
46926	Bras compas 225mm laqué RAL au choix	29271023	Au détail (contenu des kits)
46927	Bras glissière laqué RAL au choix	29275023	Au détail (contenu des kits)
46925	Capot laqué RAL au choix pour linteau max 225mm	29241003	Au détail (contenu des kits)
46952	Capot laqué RAL au choix pour linteau max 1m	29243003	Au détail (contenu des kits)

kits)			
46729	Réhausse d'axe de 20mm	29278012	Rallonge d'arbre
46724	Réhausse d'axe de 30mm	29278013	Rallonge d'arbre
46725	Réhausse d'axe de 60mm	29278016	Rallonge d'arbre
46730	Réhausse d'axe de 90mm	29278019	Rallonge d'arbre
46947	Autocollant blanc pour réhausse d'axe	29278501	Rallonge d'arbre
46948	Autocollant noir pour réhausse d'axe	29278502	Rallonge d'arbre
46495	Sélecteur 4 positions encastré à clé	19135604150	Sélecteur de commande
46494	Sélecteur 4 positions encastré à bouton	19135404150	Sélecteur de commande
46745	Sélecteur digital applique 4 positions	16557001150	Sélecteur de commande
46496	Boitier simple pour montage en applique	5080531332	Sélecteur de commande
46727	Carte Fonction étendues pour ED100/ED250 (verte )	29253001	Accessoires
46773	Bras à glissière CPD pour déport linteau jusqu'à 60mm	29276021	Accessoires
46002	Bras à glissière court ED P/Vantail 530mm	4500002000042	Accessoires

## **4.2**

### **FILM DE PROTECTION SOLAIRE**

- DOE -

RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS

# ALLURE 70

Film Solaire Bronze Ionisé

GAMME  
**PROSUN**  
• film ionisé •



Le film **ALLURE 70** ionisé réduit la chaleur solaire, tout en conservant une grande partie de la lumière naturelle. Il permet une bonne réduction des éblouissements et son aspect légèrement réfléchissant élimine toute gêne de vis à vis. Il rejette 81% des InfraRouges incidents.

## Informations Techniques:

Données à partir d'un film appliqué sur vitrage clair 4 mm et double vitrage 4-16-4.

### ENERGIE SOLAIRE



Rejetée (simple vitrage)	15%
Rejetée (double vitrage)	24%
<b>VERRE + FILM</b>	
Rejetée (simple vitrage)	66%
Rejetée (double vitrage)	61%
Rejet IR (760-2500 nm) +/-	81%
Reflexion	24%
Absorption	36%
Transmission	40%

### TRANSMISSION LUMINEUSE Norme EN410



Lumière Visible	90%
Luminosité Perçue Intérieure +/-	100%
<b>VERRE + FILM</b>	
Lumière Visible	35%
Luminosité Perçue Intérieure +/-	65%
Reflexion Lumière Extérieure	27%
Réduction Eblouissement	63%
UV Rejeté	99%

### COEFFICIENT THERMIQUE Norme EN673



Valeur G (facteur solaire)	0,85
Valeur Ug (w/m2k.) (3mm)	5,90
<b>VERRE + FILM</b>	
Valeur G (facteur solaire)	0,34
Valeur Ug (w/m2k.)	5,10
Coefficient d'Ombrage	0,39

## Pose sur Double Vitrage

Clair	Teinté*	Stapid Int.*
Réfléchissant	A Gaz	Stapid Ext.

☒ Oui ☐ Déconseillé

\* Prudence sur vitrage supérieur à 2.50 m2 et sur vitrage en partie ombragé. Nous consulter.

## Performance du Film

Rejet ES	66%
LV Percue	65%
Rejet IR	66%
Rejet UV	99%

ES : Energie Solaire IR : InfraRouge  
LV : Luminosité UV : UltraViolet

Garantie	Classement au Feu	Norme EN1096-1 (verre dans le bâtiment)	Norme REACH RoHS	Teinte Extérieure	Epaisseur
10 ans	M1	Testé en Laboratoire	Respectée	Bronze Moyen	50µ

RECULE  
**dexypro**  
15 NOV 2021  
films adhésifs pour vitrages  
Service COURRIER

IDF Nord : 2Bis rue Léon Blum 91120 PALAISEAU - Tel : 01 46 89 30 22  
Agence Ouest : BP40022 47520 LE PASSAGE D'AGEN - Tel : 05 64 25 04 93  
Agence Est : 37 rue de Chatillon 71000 MACON - Tel : 03 85 31 66 03  
[www.dexypro.fr](http://www.dexypro.fr)



## **4.3**

### **VITRAGE VERRIERE**

- DOE -

RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS

## ① Stratobel 44.2 (4 mm Stopsol Classic Bronze pos.1 + 0.76 mm PVB Clear + 4 mm Planibel Clearlite) Recuit

### Simulation de données de performance du verre

#### ☀ Propriétés lumineuses - EN 410

Transmission lumineuse : $\tau_v$ [%]	27
Réflexion lumineuse vers l'extérieur : $\rho_v$ [%]	32
Réflexion lumineuse vers l'intérieur : $\rho_{vi}$ [%]	15
Indice de rendu des couleurs : $R_a$ [%]	86

#### 🔥 Propriétés énergétiques - EN 410

Facteur solaire : $g$ [%]	41
Réflexion énergétique vers l'extérieur : $\rho_e$ [%]	26
Réflexion énergétique vers l'intérieur : $\rho_{ei}$ [%]	12
Transmission énergétique directe : $\tau_e$ [%]	31
Absorption énergétique totale : $a_e$ [%]	43
Coefficient d'ombrage : SC	0.47
Transmission des UV : $\tau_{uv}$ [%]	0
Sélectivité	0.65

#### 🔥 Propriétés thermiques - EN 673

Transmission thermique (vitrage vertical) : $U_g$ [W/(m².K)]	5.5
Transmission thermique (toiture, horizontale) : $U_g$ [W/(m².K)]	5.5

#### ☀ Facteur solaire - RT 2012 (été)

Composante de transmission solaire directe du vitrage : $Sg1$ [%]	31
Composante de réémission thermique vers l'intérieur du vitrage : $Sg2$ [%]	16
Facteur de ventilation : $Sg3$ [%]	0

#### ☀ Facteur solaire - RT 2012 (hiver)

Composante de transmission solaire directe du vitrage : $Sg1$ [%]	31
Composante de réémission thermique vers l'intérieur du vitrage : $Sg2$ [%]	10
Facteur de ventilation : $Sg3$ [%]	0

#### 🔊 Propriétés acoustiques

Isolation au bruit aérien direct - EN 12758 : $R_w$ (C;Ctr) [dB] <sup>1</sup>	35 (-1;-3)
Avec PVB acoustique (Stratophone) : $R_w$ (C;Ctr) [dB] <sup>1</sup>	37 (0;-2)

#### 🛡 Propriétés de sécurité

Résistance au feu - EN 13501-2	NPD
Réaction au feu - EN 13501-1	NPD
Résistance aux balles - EN 1063	NPD
Résistance aux effractions - EN 356	P2A
Résistance à l'impact d'un pendule - EN 12600	1B1
Résistance aux explosions - EN 13541	NPD

#### 📏 Épaisseur et poids

Épaisseur nominale : [mm]	8.8
Poids : [kg/m²]	21

<sup>1</sup> Les indices d'affaiblissement acoustique sont représentatifs de la performance en laboratoire de vitrages de 1,23 m par 1,48 m selon la norme EN ISO 10140-3. Les performances in-situ peuvent différer en fonction des dimensions effectives du vitrage, de la structure porteuse, de l'installation, de l'environnement, des sources de bruit, etc. La précision des indices est de +/- 1 dB.

## **4.4**

# **SYSTEME D'OCCULTATION**

- DOE -

RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS



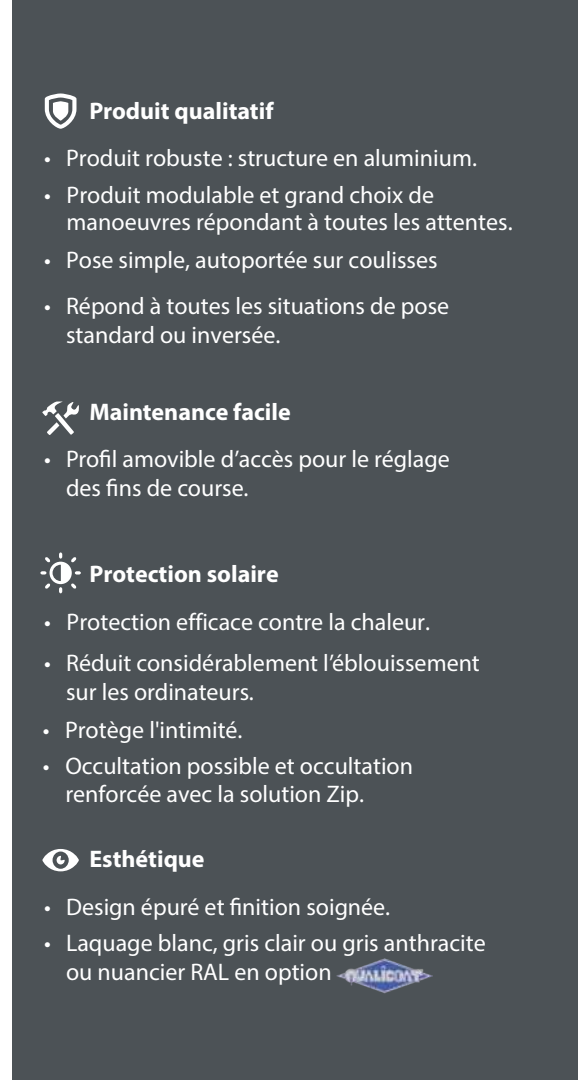
Fabriqué en France



## ProScreen® intérieur

Le ProScreen® intérieur vient compléter la large gamme de stores coffre ProScreen® extérieur, en intégrant les mêmes systèmes sophistiqués de pose simple et de maintenance facile. Il répond aux exigences thermiques et environnementales des habitations, bureaux, écoles, hopitaux... tout en améliorant la qualité du confort intérieur, sans entraver la vue sur l'extérieur. Le ProScreen® réduit la consommation d'énergie, filtre la lumière, isole les pièces, et équipe des fenêtres jusqu'à lg 3 600 x ht 3 500 mm.

**filtersun**  
[www.filtersun.com](http://www.filtersun.com)



## **4.5**

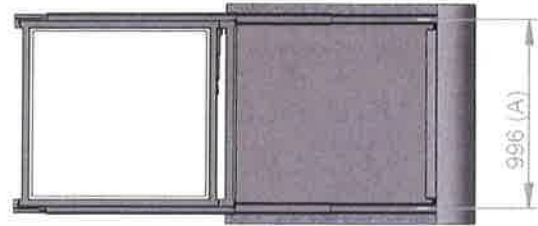
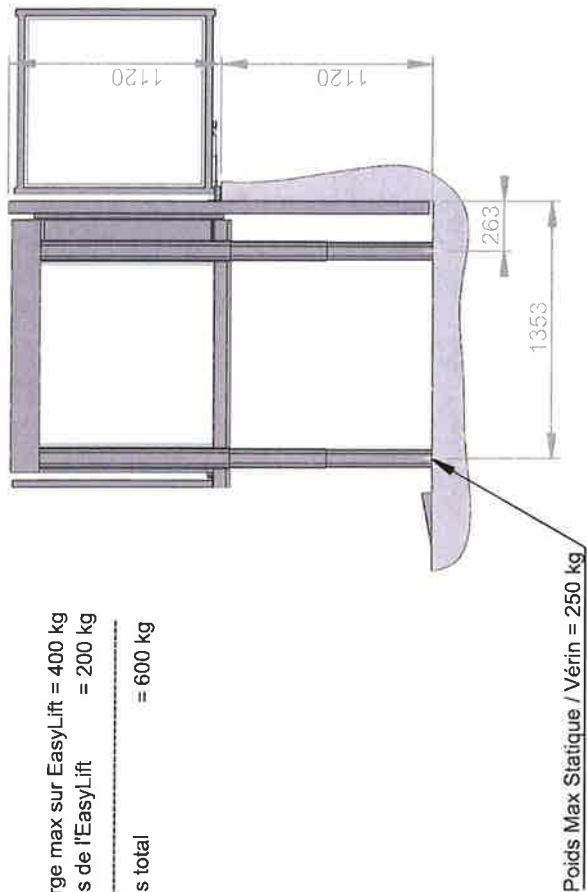
### **ELEVATEUR PMR TP3**

- DOE -

**RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS**



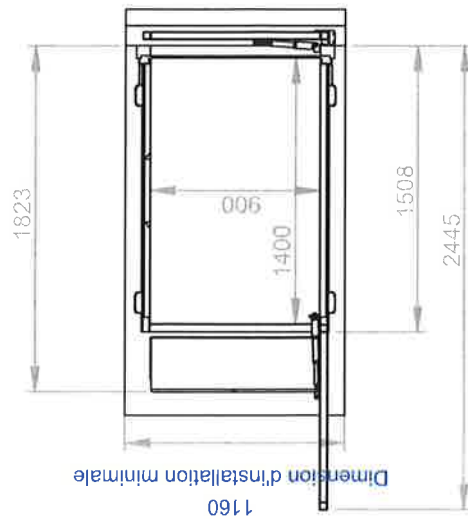
(A) Dimension entre axe vérins



Position au niveau bas



Position au niveau haut



**Distributeur :**

Réf. client:  
Nom du client:

7864

Numéro de commande

A4

**Modèle: EASYLIFT 900 V3 PLUS**

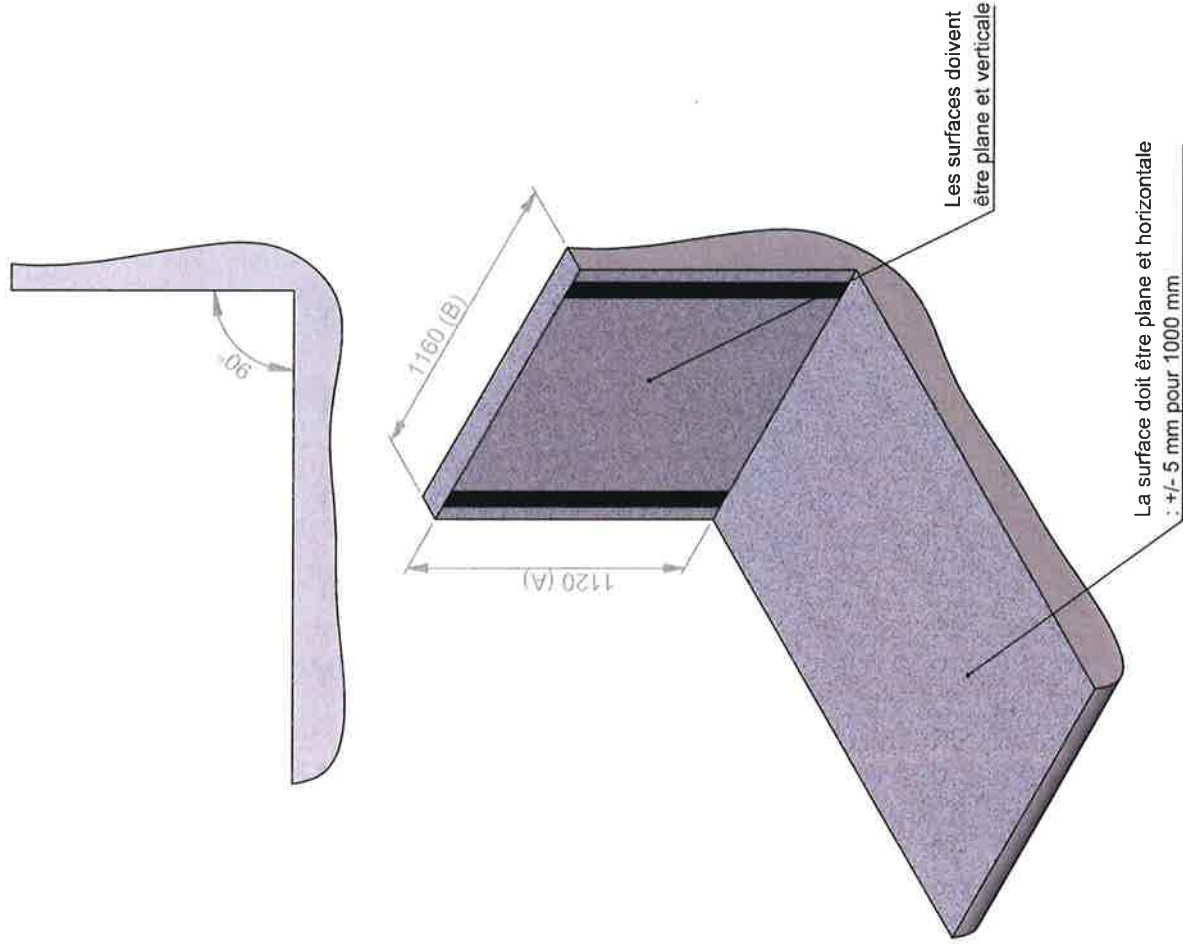
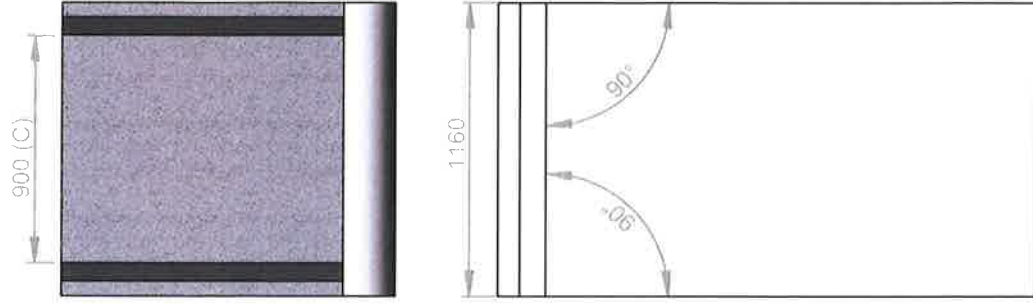
**Plan**

37265

Capacité de levage: 400 kg

Scale: 1:40 09-02-2022

- (A) Hauteur à franchir Totale, fosse incluse  
 (B) Des lois Nationales peuvent modifier ces dimensions minimum  
 (C) Distance entre les profilés aluminium



#### Distributeur :

Réf. client:  
 Nom du client:

7864

Numéro de commande

A4

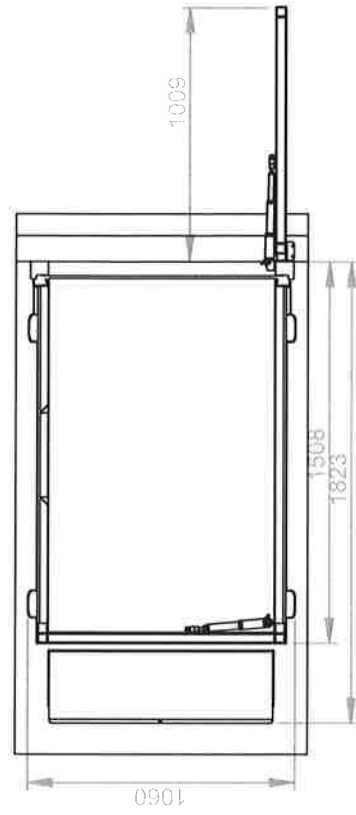
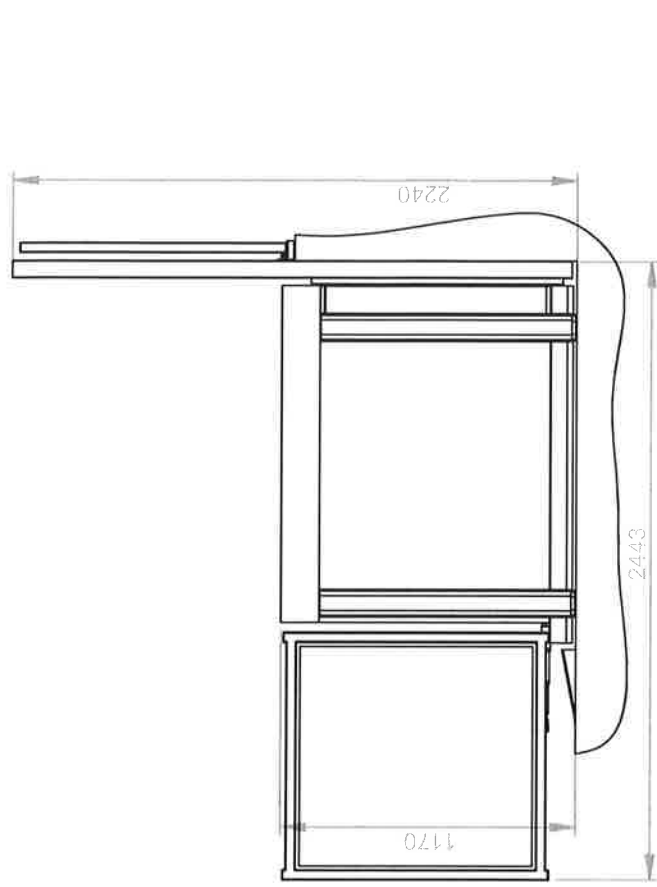
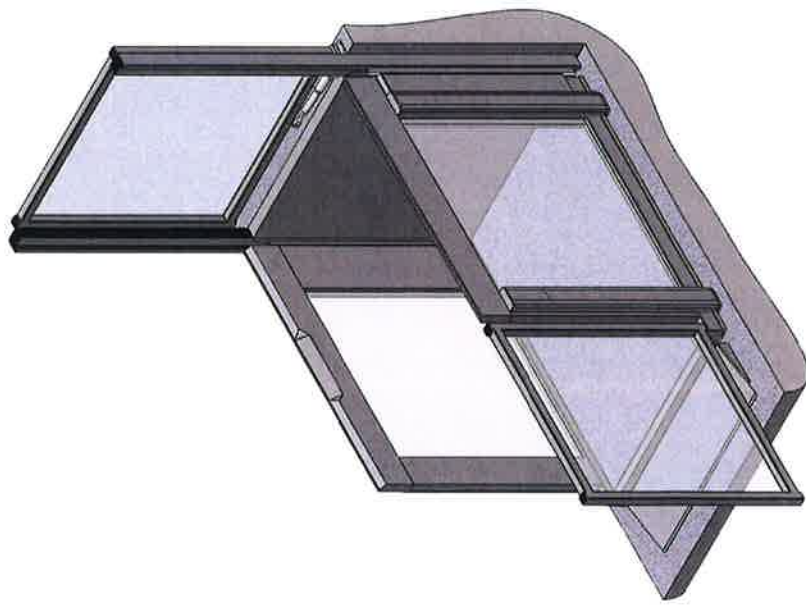
Modèle: EASYLIFT 900 V3 PLUS

Plan

Capacité de levage: 400 kg

RESERVATIONS SUR SITE

Scale: 1:30 09-02-2022



# Distributeur :

Réf. client:

Nom du client:

**Modèle: EASYLIFT 900 V3 PLUS**

Capacité de levage: 400 kg

## Plan

37265

7864



A4

Numéro de commande

Scale: 1:30 09-02-2022

Important: les spécifications du tableau ci-dessous ne sont PAS des informations de production.



Specifications / Options	Votre produit
Environnement	Intérieur
Fosse (70 mm)	Non
Hauteur à franchir Totale, fosse incluse	1120
Largeur Plateforme (mm)	900
Sécurité Palier Haut	Portillon Aut. Poussant Droit
Verrouillage supplémentaire porte Haute (Modèle 1100 seulement)	Non
Safety Onboard	Portillon Aut. Poussant Gauche
Verrouillage supplémentaire porte embarqué (Modèle 1100 seulement)	Non
Couleur de l'appareil	Gris Akzo 900 Sablé
RAL	
Revêtements	Linoléum antidérapant
Panneaux latéraux	Polycarbonate, transparent
Boutons d'appels palier bas	RF sans fil - 1 sens
Monter les boutons d'appels sur potelet	Non
Bouton d'appel bas	RF sans fil - 1 sens
Monter les boutons d'appels sur potelet	Non
Operating Panels Position	A gauche
Télécommande	0
Recepteur sans fil ajouté	Oui
Contact à clé Marche/Arrêt (2 clés incluses)	Non
Clés supplémentaires	0
Option d'alarme	Aucune Alarme
Poids du produit	200 kg / 440 lbs
Instructions d'utilisation palière	Oui
Emballage	Palette bois et emballage carton
Language du manuel de l'utilisateur	FR

Distributeur :

Réf. client:  
Nom du client:

7864

Numéro de commande

A4

Modèle: EASYLIFT 900 V3 PLUS

Plan  
37265

SPÉCIFICATIONS DU PRODUIT

Capacité de levage: 400 kg

Scale: 1:30

09-02-2022

## **4.6**

### **EDICULE ESCALIER**

- DOE -

**RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS**

# RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE A PARIS

**Palais de Chaillot  
17 place du Trocadéro  
75016 PARIS**

## EDICULE ESCALIER 40



### ATELIERS DES TERNES

133, Avenue Louis Roche  
92230 GENNEVILLIERS

#### IMPORTANT :

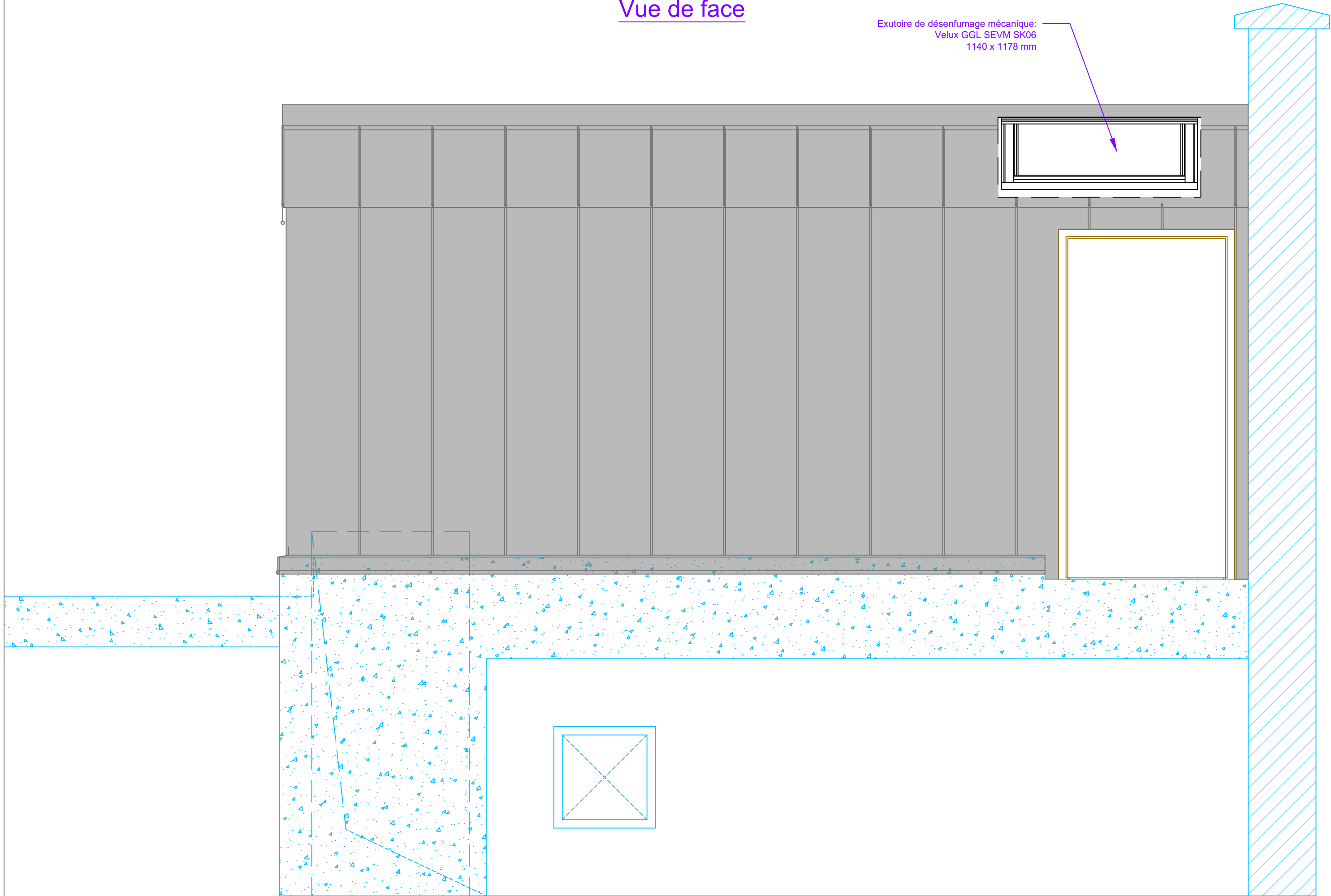
3	13/04/23	Ajout système de désenfumage
2	11/10/22	
1	30/09/22	
0	16/09/22	
INDICE	DATE	MODIFICATIONS

Réalisé par	Contrôlé par	Echelle	
J.COEOVET	N.SID ALI	1/20	
1ère émission	Phase		
16/09/22	Projet		

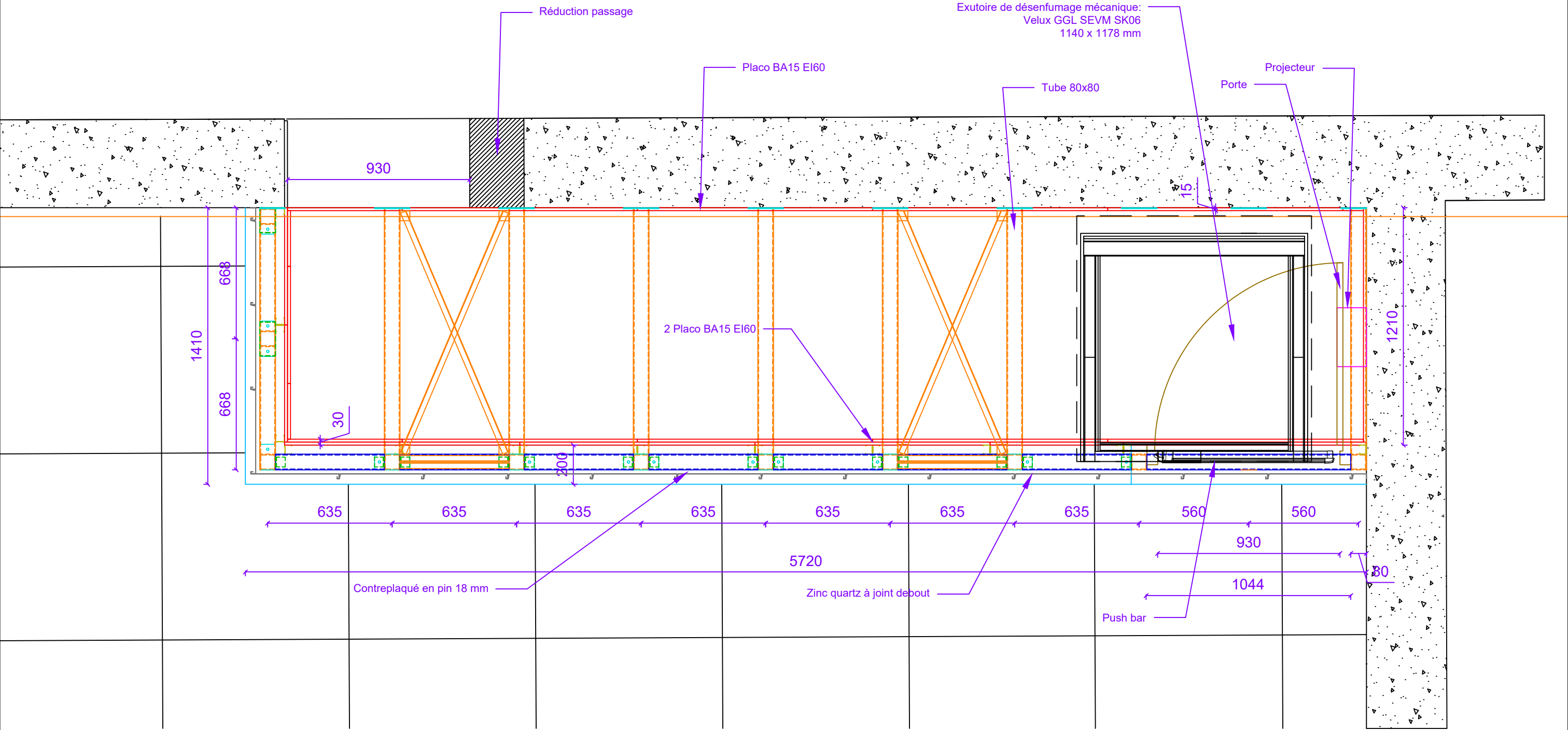


Vue de face

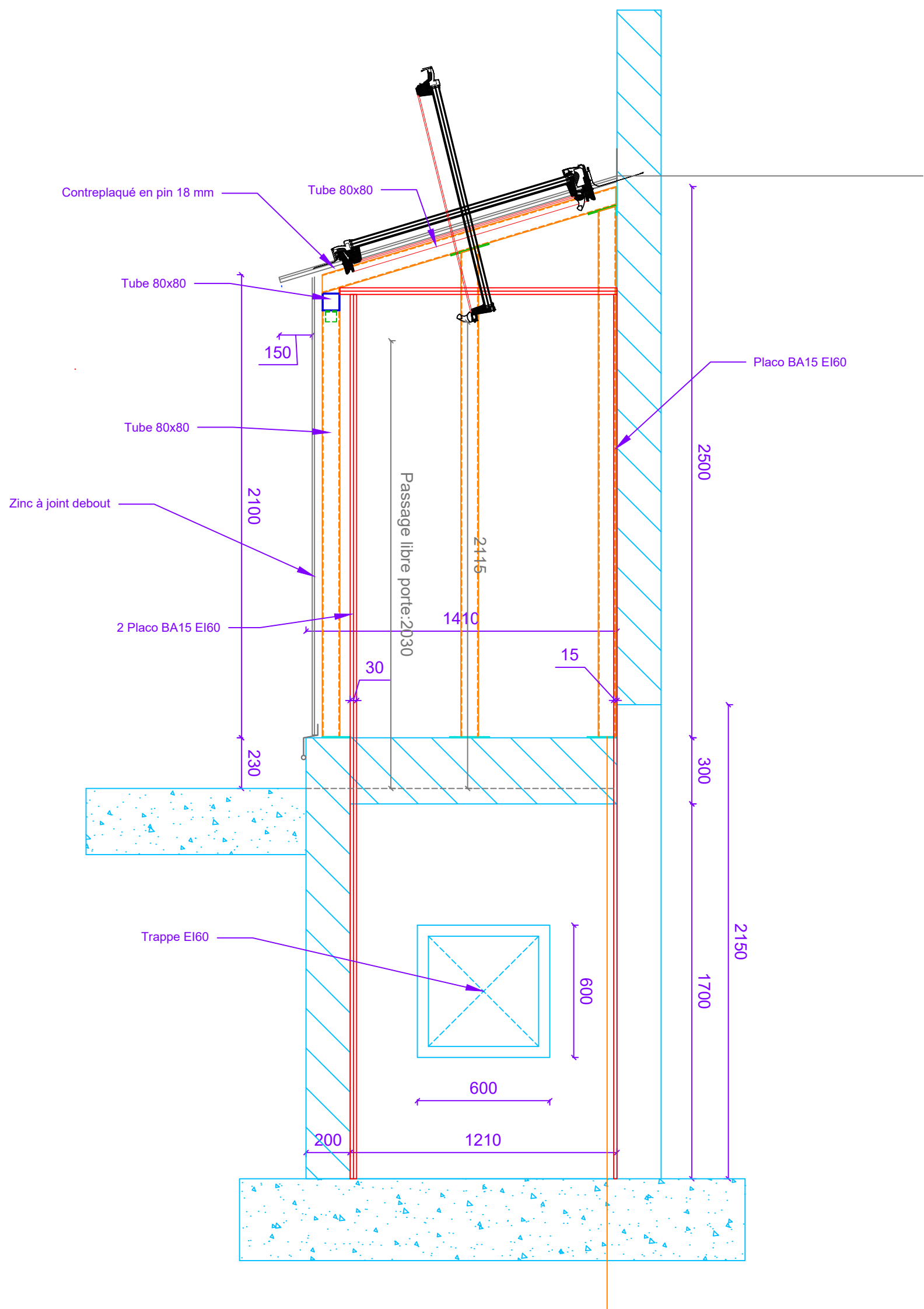
Exutoire de désenfumage mécanique:  
Velux GGL SEVM SK06  
1140 x 1178 mm



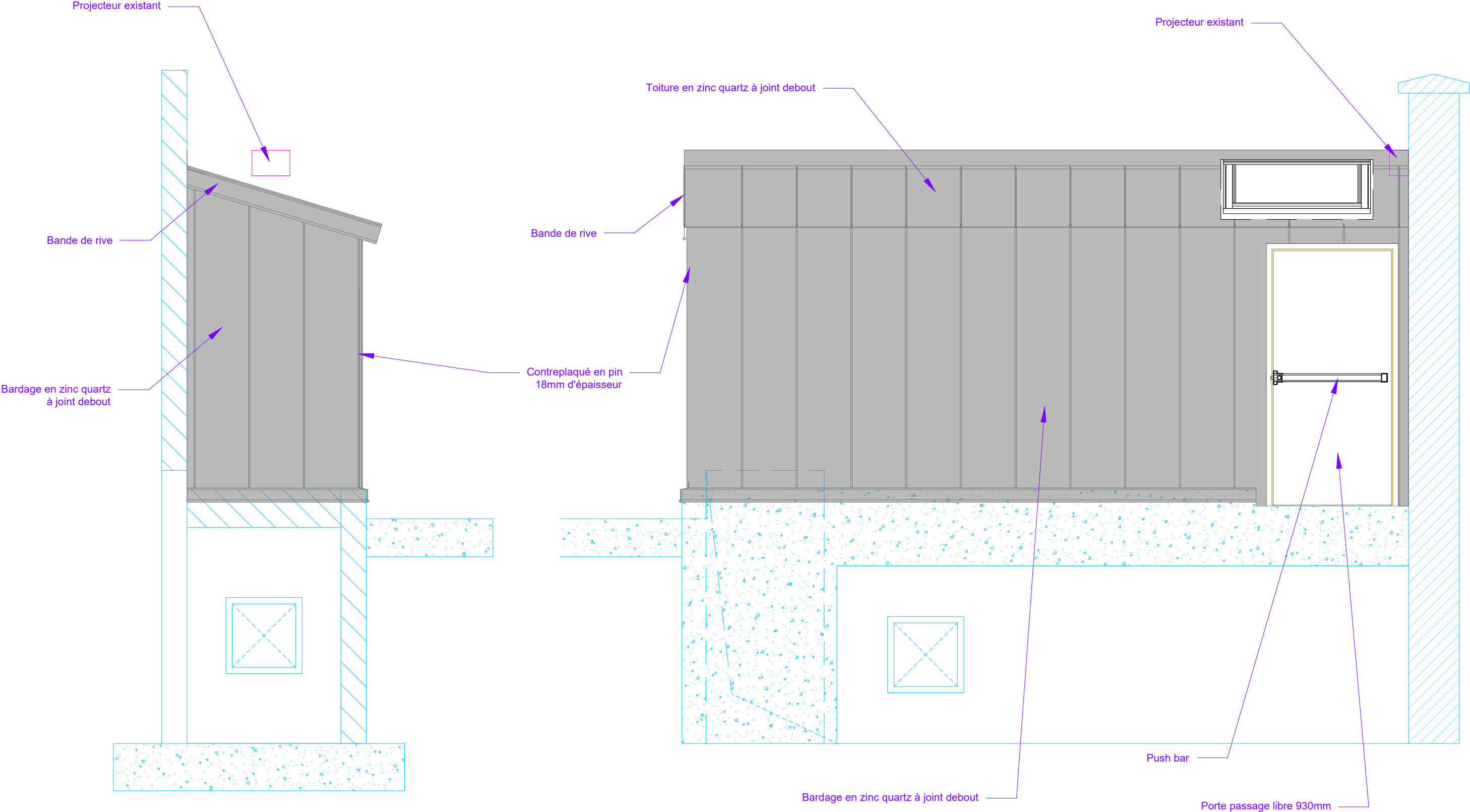
Vue de dessus



Vue de côté



Vue élévation bardage



## Documentation technique

# Exutoire de désenfumage mécanique GGL SEVM



Schéma d'un exutoire GGL SEVM sans déflecteurs

### Description du produit

- + Exutoire de désenfumage naturel DENFC (dispositif d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur)
- + Conforme aux normes NF S 61937-1 et NF S 61937-7, et à la norme NF EN 12101-2
- + Composé d'une fenêtre de toit à rotation VELUX de type GGL 2076 (fenêtre Confort, finition WhiteFinish) et d'un mécanisme d'ouverture pneumatique à installer sur site
- + Doit être raccordé à un système de commande mécanique manuel ou automatique (non-fourni)
- + Une commande mécanique est nécessaire pour chaque exutoire de désenfumage mécanique
- + Déflecteurs et thermo-déclencheur (taré à 70°C) en option selon la référence choisie

### Domaine d'utilisation

Pentes de toit de 15° à 60°



### Règlementations et sécurité

- + Au-dessus d'une cage d'escalier en ERP ou habitat collectif, l'exigence requise est une surface géométrique d'au moins 1m² : nos modèles en tailles SK06 et UK08 répondent à ce critère.
- + Un kit 1200 joules est livré avec chaque exutoire de désenfumage, il doit être installé pour répondre aux exigences du code du travail liées à la sécurité lors de la maintenance extérieure.
- + L'installation d'équipement sur la fenêtre (stores y compris) est une modification du produit qui peut invalider le certificat de conformité de désenfumage. Dans un tel cas, l'installation est à faire valider par un bureau de contrôle.

### Matériaux

- + Cadres en pin européen
- + Profilés en aluminium laqué

### Téléchargements

Pour les notices d'installation, plans, objets 3D, et autres documents techniques, merci de visiter [www.portailpro.fr](http://www.portailpro.fr)

### Certification et labels\*



Les sites de production VELUX sont certifiés **ISO 9001** et **ISO 14001** pour la gestion de la qualité et l'environnement.

Le groupe VELUX se conforme aux réglementations **EUTR** (995/2010) et **REACH** de l'Union Européenne concernant le bois et les substances chimiques.

\* couvrant la fenêtre VELUX de type GGL 2076

**Modèles disponibles – Dimensions hors-tout**

	550 mm	780 mm	942 mm	1140 mm	1340 mm
778 mm					
978 mm		<b>GGL SEVM MK04</b> [0,76] (0,47)			<b>GGL SEVM UK04</b> [1,31] (0,91)
1178 mm		<b>GGL SEVM MK06</b> [0,92] (0,59)		<b>GGL SEVM SK06</b> [1,35] (0,95)	
1398 mm		<b>GGL SEVM MK08</b> [1,09] (0,73)		<b>GGL SEVM SK08</b> [1,60] (1,16)	<b>GGL SEVM UK08</b> [1,88] (1,40)

[ ] = surface de baie, m<sup>2</sup>

( ) = surface vitrée, m<sup>2</sup>

**Dimensions intérieures**

Largeur (réf.)	Clair de vitrage (mm)	Distance entre feuillures (mm)
MK--	601	725
SK--	961	1085
UK--	1161	1285

Voir schéma *Largeur* ci-dessous

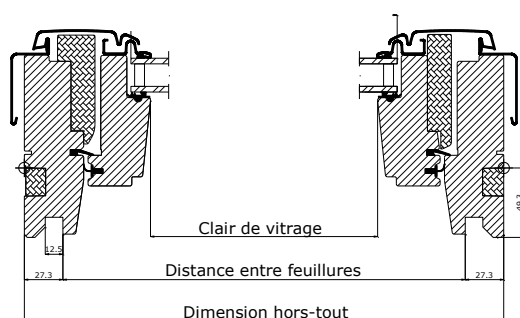
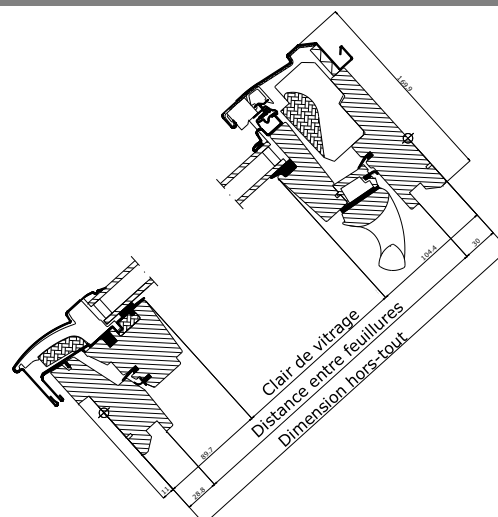
Hauteur (réf.)	Clair de vitrage (mm)	Distance entre feuillures (mm)
--04	783	919
--06	983	1119
--08	1203	1339

Voir schéma *Hauteur* ci-dessous

**Surfaces de désenfumage**

Taille (réf.)	Surface géométrique	Surface utile d'exutoire (avec déflecteurs)	Surface utile d'exutoire (sans déflecteurs)
<b>MK04</b>	0,63	0,26	0,15
<b>MK06</b>	0,77	0,34	-
<b>MK08</b>	0,92	0,43	-
<b>SK06</b>	1,17	0,44	0,22
<b>SK08</b>	1,4	0,56	-
<b>UK04</b>	1,13	0,36	-
<b>UK08</b>	1,66	0,60	0,17

Selon certificats CE EN 12101-2 : 2003 n° 0402 CPR-SC 1210-13 & 1211-13 du SP Technical Research Institute of Sweden

**Largeur (vue en coupe, fenêtre GGL seule)**

**Hauteur (vue en coupe, fenêtre GGL seule)**




## Données techniques

Données fenêtre (type GGL 2076)	
<b>U<sub>w</sub> [W/m²K]</b> (selon calculs CSTB ou EN ISO 12567-2)	1,2*
<b>U<sub>g</sub> [W/m²K]</b> (selon norme EN 673)	1,0
<b>R<sub>w</sub> (C ; C<sub>tr</sub>) [dB]</b> (selon norme EN 10140-2)	35 (-1 ; -3)
<b>g [ % ]</b> (selon norme EN 410)	0,30
<b>τ<sub>v</sub> [ % ] (transmission lum. visible)</b> (selon norme EN 410)	0,62
<b>τ<sub>uv</sub> [ % ] (transmission UV)</b> (selon norme EN 410)	0,05
<b>Classe de perméabilité à l'air</b> (selon norme EN 1026)	4
<b>Classement acoustique ACOTHERM</b> (selon tests CSTB)	AC1
<b>Poids net [kg]</b>	<div>MK04 31</div> <div>SK06 48</div> <div>UK08 64</div>

\* Selon calculs du CSTB, valeur pour la **fenêtre installée**, avec pose encastrée sans BDV.

Données désenfumage	
<b>Angle d'ouverture</b>	93°
<b>Angle d'installation</b>	15° – 60°
<b>Défecteurs de vent</b> (le cas échéant)	KFD 1000
<b>Mécanisme d'ouverture</b>	Mécanisme avec deux ressorts à gaz
<b>Fiabilité</b>	Re 500
<b>Charge de neige</b>	SL 250
<b>Charge de vent</b>	WL 1500
<b>Résistance à la chaleur</b>	B 300
<b>Réaction au feu</b>	E

## Structure des vitrages

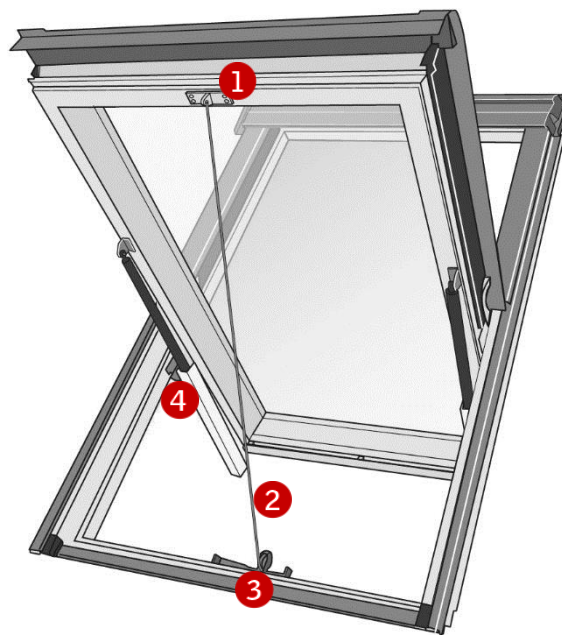
	<b>Confort --76</b>
<b>Verre intérieur</b>	2 x 3 mm feuilleté flotté avec revêtement faible émissivité
<b>Verre intermédiaire</b>	/
<b>Verre extérieur</b>	4 mm trempé avec revêtement
<b>Interstice</b>	15 mm intercalaire Warm Edge
<b>Type de vitrage</b>	Double
<b>Gaz de remplissage</b>	Argon

## Documents de référence\*

- + Certificat de performance CE n° 0402 - CPR - SC1210-13 du SP Technical Research Institute of Sweden
- + Certificat de conformité NF n° 14 - M - 170 du laboratoire Efectis France
- + Document Technique d'Application (avis technique du CSTB) – VELUX GGL N°6/12-2105
- + Certificats QB (anciennement CSTBAT) avec marque ACOTHERM pour produits VELUX TYPE GGL
- + Certificat CEKAL de qualification vitrage isolant
- + Fiches de déclaration environnementale et sanitaire FDES (fenêtre et raccords) pour fenêtres de toit VELUX bois massif
- + Etiquette COV et Qualité de l'Air Intérieur : classe A+
- + Certification PEFC

\* couvrant l'exutoire de désenfumage GGL SEVM ou la fenêtre VELUX de type GGL 2076

## Fonctions et équipement fenêtre



### 1 Fixation câble

+ A installer sur le cadre ouvrant

### 2 Câble (non inclus)

+ A relier à l'ouvrant et au treuil de la commande mécanique par un système de poulies

### 3 Poulie

+ A installer sur le cadre dormant

### 4 Vérins à gaz

+ A installer sur les cadres dormant et ouvrant

## Note

VELUX se réserve le droit d'effectuer des modifications, corrections ou améliorations techniques sur les produits.  
Pour plus d'informations sur nos fenêtres et autres produits VELUX, merci de visiter notre site internet [www.velux.fr](http://www.velux.fr).

## **4.7**

### **CHEMINEE EVACUATION D'AIR TP1**

- DOE -

RENOVATION DU MUSEE NATIONAL DE LA MARINE  
17, Place du Trocadéro 75116 PARIS

## Grille galva au pas de 55 mm EXT55G



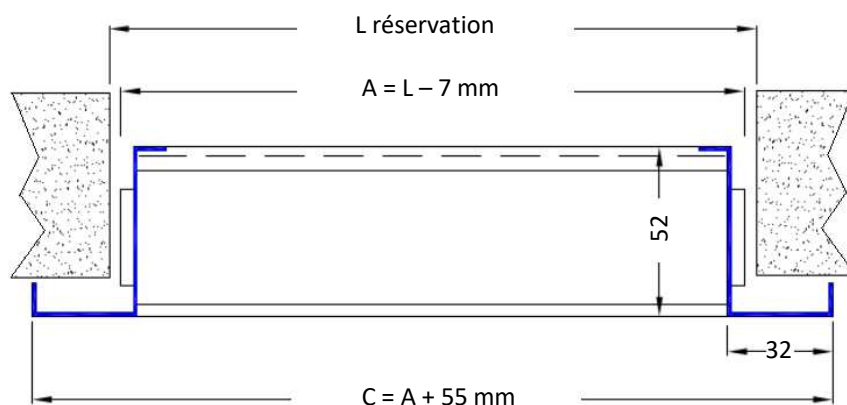
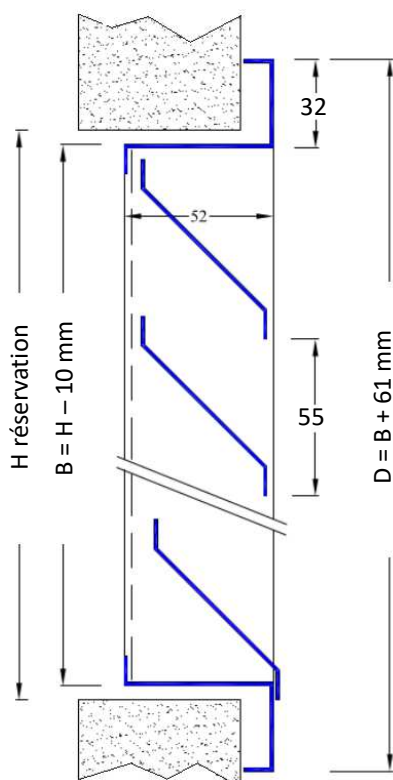
### Caractéristiques :

- Cadre et lames en tôle galva Z275 de 12/10<sup>ème</sup>
- Ailettes pare-pluie inclinées à 45° au pas de 55 mm
- Lame rejet d'eau et grillage anti-rongeur (12,7 x 12,7)
- Dimensions standards ou sur mesure en largeur et hauteur

### Options :

- Laquage poudre époxy cuite au four ( gamme RAL )
- Toile moustiquaire
- Grille sur charnière
- Grille en tôle de 20/10<sup>ème</sup>
- Filtre média 94% démontable
- Cadre de recouvrement sur mesure
- Précadre à sceller / spiter, pattes à spiter, ...

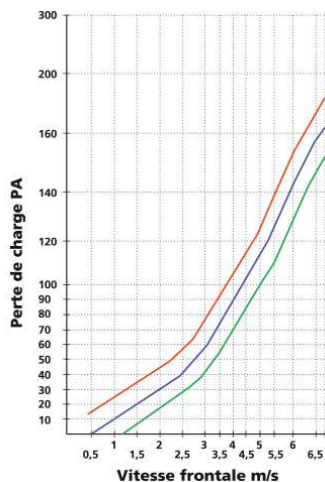
Coupe Verticale



### Surface de passage d'air utile en m<sup>2</sup>

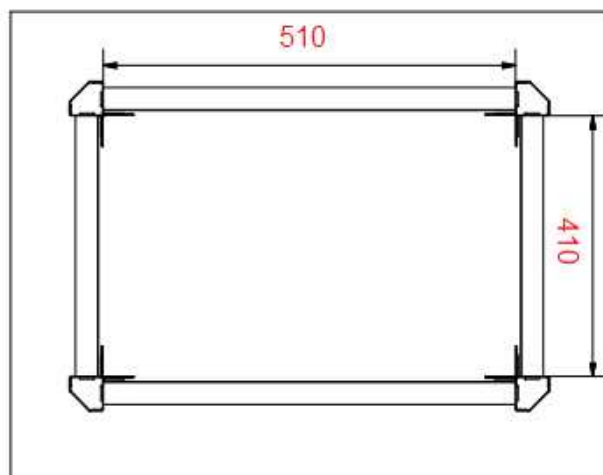
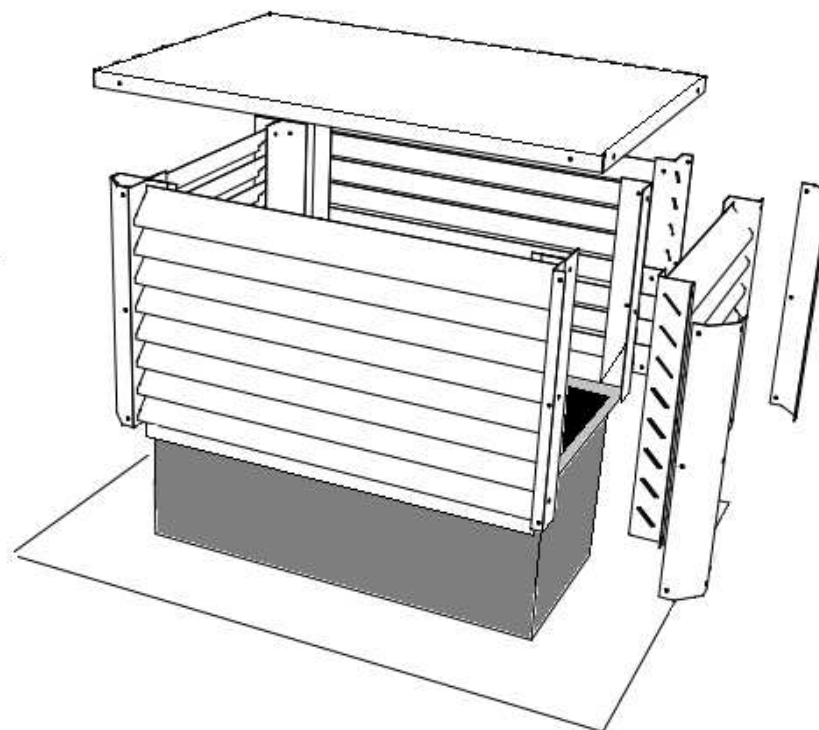
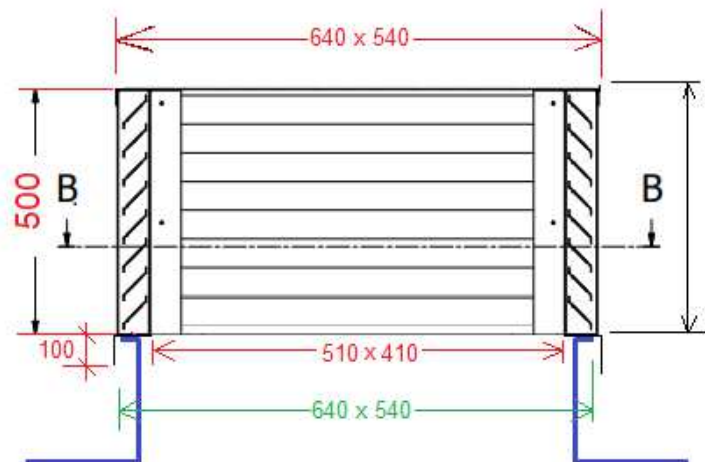
L x H dimensions réservations / A x B dimensions fabrications

Hauteur	H/L		200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
		B/A	193	293	393	493	593	693	793	893	993	1093	1193	1293	1393	1493	1593	1693	1793	1893	1993
	200	190	0,02	0,03	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18
	300	290	0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,11	0,13	0,14	0,16	0,17	0,19	0,21	0,22	0,24	0,25	0,27	0,29	0,30	0,32
	400	390	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,16	0,18	0,20	0,23	0,25	0,27	0,30	0,32	0,34	0,36	0,39	0,41	0,43	0,46
	500	490	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,21	0,24	0,27	0,30	0,33	0,36	0,39	0,42	0,45	0,47	0,50	0,53	0,56	0,59
	600	590	0,07	0,11	0,15	0,18	0,22	0,26	0,29	0,33	0,37	0,40	0,44	0,48	0,51	0,55	0,58	0,62	0,66	0,69	0,73
	700	690	0,09	0,13	0,17	0,22	0,26	0,30	0,35	0,39	0,43	0,48	0,52	0,57	0,61	0,65	0,70	0,74	0,78	0,83	0,87
	800	790	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,60	0,66	0,71	0,76	0,81	0,86	0,91	0,96	1,01
	900	890	0,11	0,17	0,23	0,29	0,34	0,40	0,46	0,52	0,57	0,63	0,69	0,74	0,80	0,86	0,92	0,97	1,03	1,09	1,14
	1000	990	0,13	0,19	0,26	0,32	0,39	0,45	0,51	0,58	0,64	0,71	0,77	0,83	0,90	0,96	1,03	1,09	1,16	1,22	1,28
	1100	1090	0,14	0,21	0,28	0,36	0,43	0,50	0,57	0,64	0,71	0,78	0,85	0,92	0,99	1,07	1,14	1,21	1,28	1,35	1,42
	1200	1190	0,16	0,23	0,31	0,39	0,47	0,55	0,62	0,70	0,78	0,86	0,94	1,01	1,09	1,17	1,25	1,32	1,40	1,48	1,56
	1300	1290	0,17	0,25	0,34	0,42	0,51	0,59	0,68	0,76	0,85	0,93	1,02	1,10	1,19	1,27	1,36	1,44	1,53	1,61	1,70
	1400	1390	0,18	0,28	0,37	0,46	0,55	0,64	0,73	0,83	0,92	1,01	1,10	1,19	1,28	1,38	1,47	1,56	1,65	1,74	1,84
	1500	1490	0,20	0,30	0,39	0,49	0,59	0,69	0,79	0,89	0,99	1,09	1,18	1,28	1,38	1,48	1,58	1,68	1,78	1,87	1,97
	1600	1590	0,21	0,32	0,42	0,53	0,63	0,74	0,84	0,95	1,06	1,16	1,27	1,37	1,48	1,58	1,69	1,79	1,90	2,00	2,11
	1700	1690	0,22	0,34	0,45	0,56	0,67	0,79	0,90	1,01	1,12	1,24	1,35	1,46	1,57	1,69	1,80	1,91	2,02	2,14	2,25
	1800	1790	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,83	0,95	1,07	1,19	1,31	1,43	1,55	1,67	1,79	1,91	2,03	2,15	2,27	2,38
	1900	1890	0,25	0,38	0,50	0,63	0,76	0,88	1,01	1,14	1,26	1,39	1,51	1,64	1,77	1,89	2,02	2,15	2,27	2,40	2,52
2000	1990	0,27	0,40	0,53	0,67	0,80	0,93	1,06	1,20	1,33	1,46	1,60	1,73	1,86	2,00	2,13	2,26	2,40	2,53	2,66	



# Edicule EDI 50 G K

Acier Galva, Pas de 50mm (~~livrable en kit~~ ou monté)



RAL 8019

Finition RAL 8019  
(80% de brillance)