

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ARCHITECTURES EN MÉTAL : CONCEPTION ET RÉALISATION

SESSION 2021

DOSSIER TECHNIQUE

Contenu du dossier

1.	Présentation de l'ouvrage	2
1.1.	Présentation architecturale	2
1.2.	Données techniques	3
2.	Coefficient de Biotope par Surface CBS.....	4
3.	Extraits des EUROCODES.....	5
3.1.	Eurocode 0 – Base de calcul des structures	5
3.2.	Eurocode 1 partie 1.3 (NF EN 1991-1-3) – Charges de neige	5
3.3.	Eurocode 3 - partie 1.1 (NF EN 1993-1-1) - Règles générales et règles pour les bâtiments.....	7
4.	Catalogue de profils IPE.....	8
5.	Extraits du guide « La nouvelle réglementation parasismique applicable aux bâtiments » du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement	9
6.	Panneaux FUNDERMAX ®	10

1. Présentation de l'ouvrage

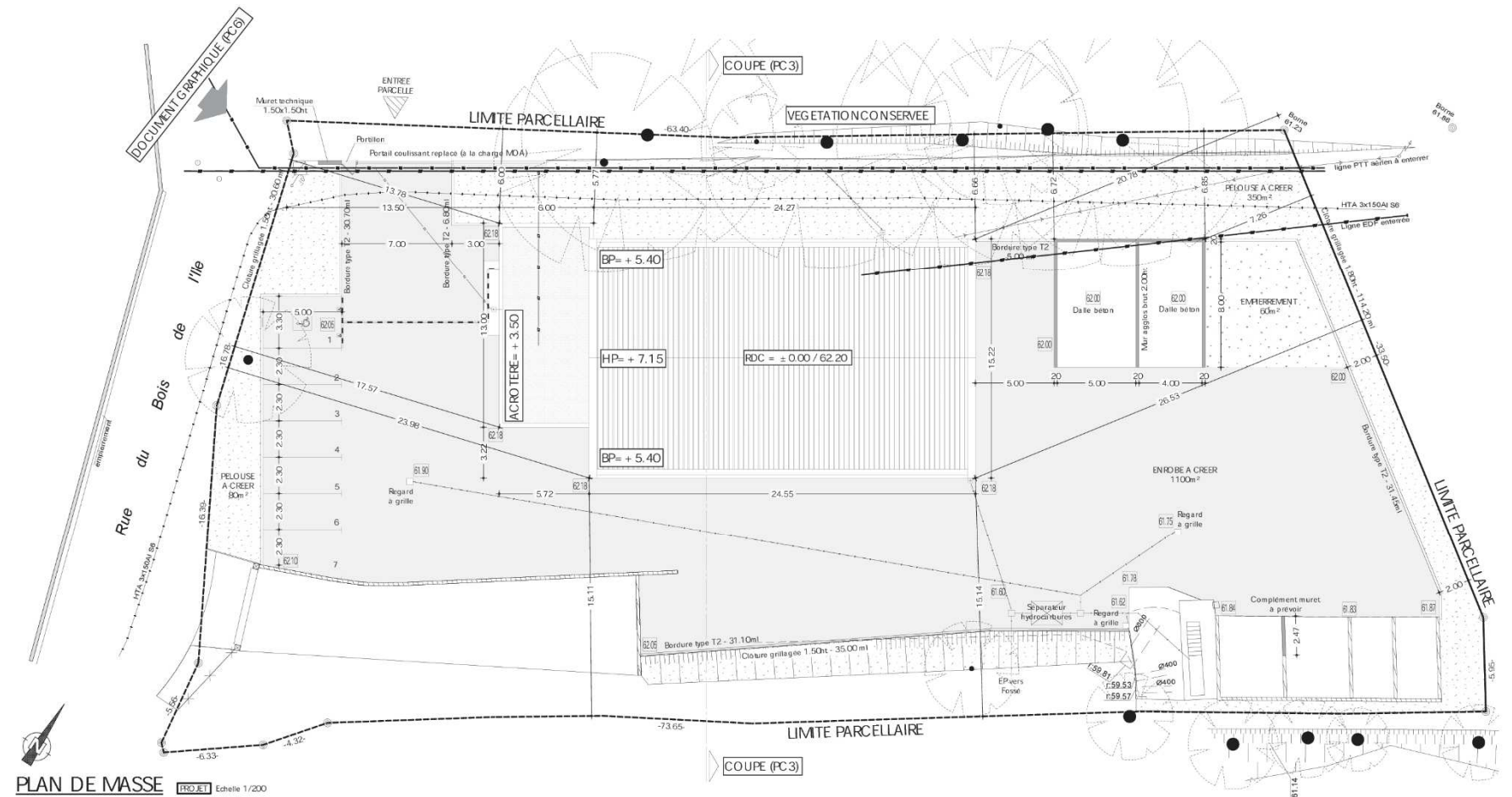
L'ouvrage étudié concerne la construction des ateliers municipaux sur la commune de Treize Septiers dans le département de la Vendée (85).

L'ouvrage se décompose de la manière suivante :

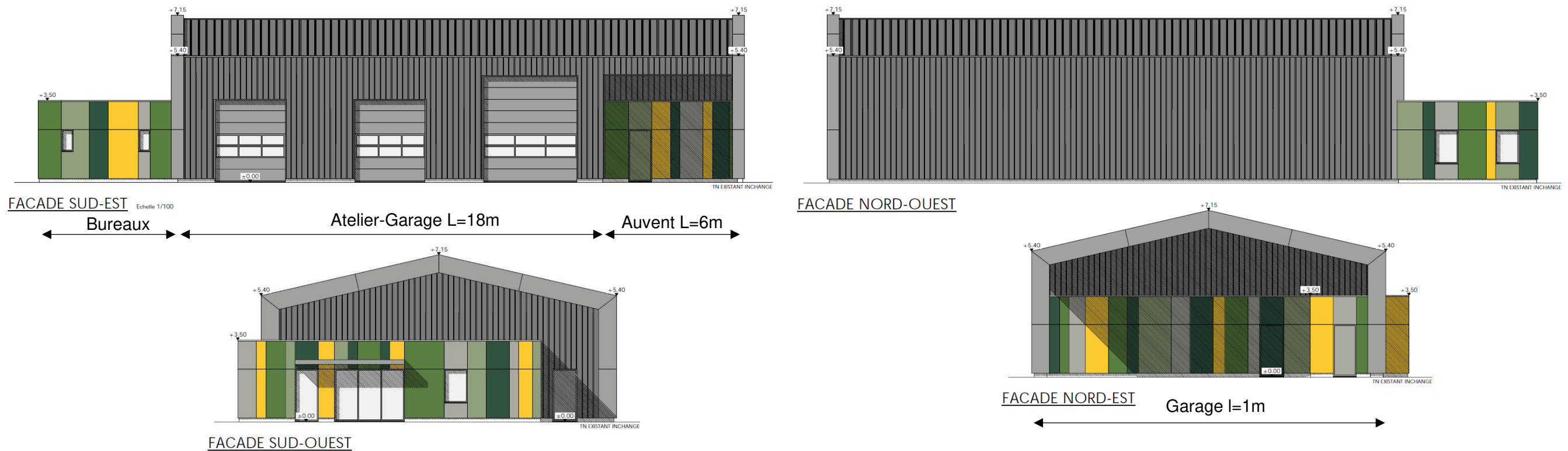
- 1 atelier-garage de 18m x 15m
- 1 auvent de 6m x 15m
- 1 zone de bureaux (en maçonnerie)

1.1. Présentation architecturale.

1.1.1. Plan masse

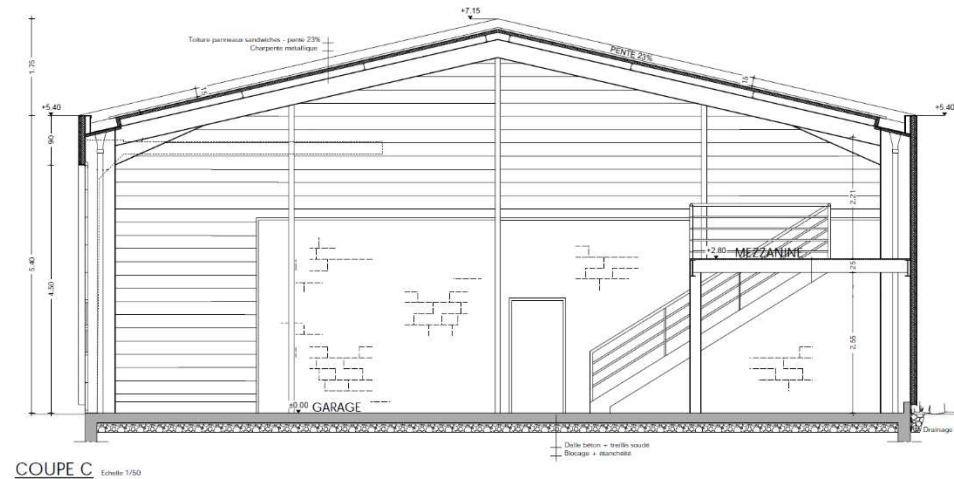
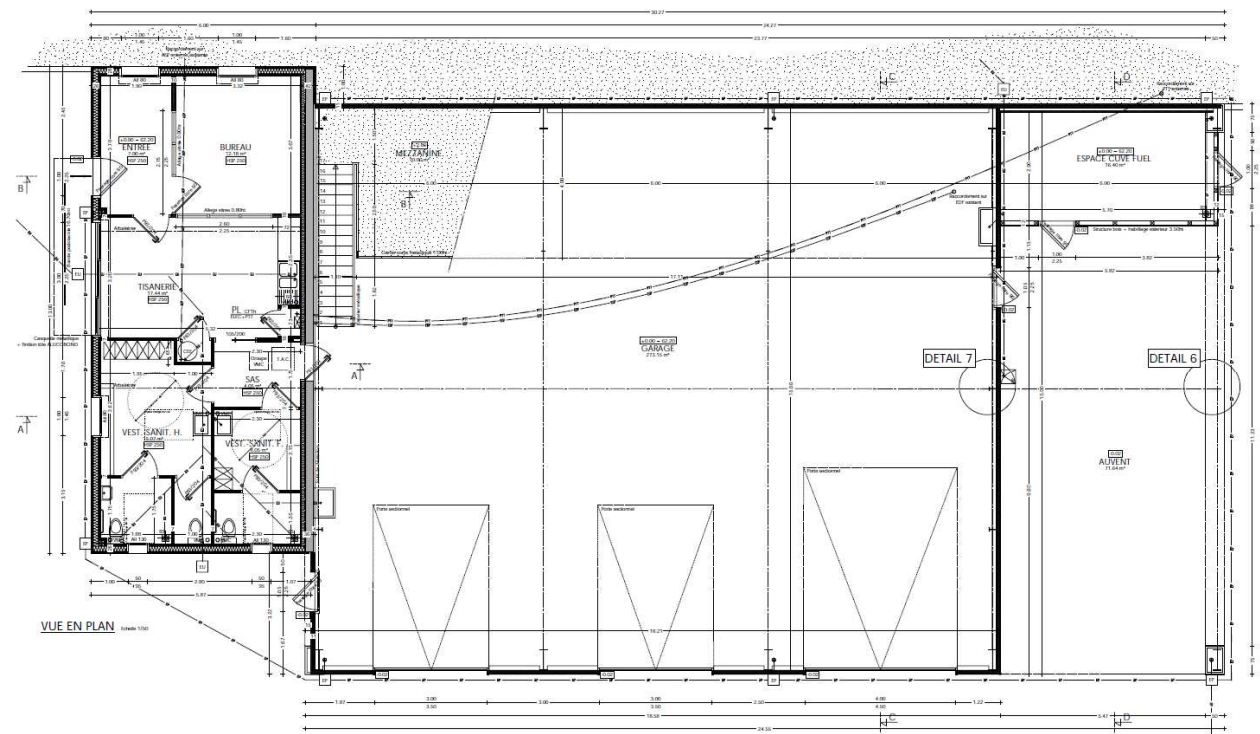


1.1.2. Façades.



EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : ARCHITECTURES EN MÉTAL : CONCEPTION ET RÉALISATION	
SESSION 2021		E4 : Analyse, prescription, conception d'un projet	
DOSSIER TECHNIQUE			Page : 2 / 11

1.1.3. Vue en plan et coupe transversale.



1.2. Données techniques.

1.2.1. Localisation.

Département : Vendée - 85
Commune : Treize Septiers 85600
Altitude : 70 m

1.2.2. Séisme

Zone sismique 3
Catégorie d'importance II
Catégorie de sol B

1.2.3. Descriptif sommaire

Zone ateliers / auvent

- Structure métallique en profilés du commerce en acier S275
- Bardage double peau en pose verticale
- Couverture en panneaux sandwichs épaisseur 80 mm pente 23%
- Bandeau d'habillage en pignon en panneaux fundermax (documentation technique jointe)

EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : ARCHITECTURES EN MÉTAL : CONCEPTION ET RÉALISATION	
SESSION 2021		E4 : Analyse, prescription, conception d'un projet	
DOSSIER TECHNIQUE			Page : 3 / 11

2. Coefficient de Biotope par Surface CBS.

CALCULER LE COEFFICIENT DE BIOTOPE PAR SURFACE

Le calcul se déroule en 2 étapes : le calcul de la surface éco-aménageable puis le calcul du CBS.

1 - CALCUL DE LA SURFACE ÉCO-AMÉNAGEABLE :

$$\text{Surface éco-aménageable (m}^2\text{)} = \frac{\text{somme de chaque type de surface en m}^2}{\text{son facteur de pondération}}$$

Chaque type de surface est multiplié par un facteur de pondération qui définit son potentiel selon le tableau suivant :

	Facteur de pondération
1 SURFACES IMPERMÉABLES	
Revêtement imperméable pour l'air et l'eau sans végétation. Exemples : espaces bétonnés, enrobés, toitures...	0
2 SURFACES SEMI-PERMÉABLES	
Revêtement perméable pour l'air et l'eau, infiltration d'eau de pluie. Exemples : dalles-gazon, caillbotis-gazon, pavés drainants, structures alvéolaires en PVC avec gravillons...	0,5
3 ESPACES VERTS VERTICAUX ≥ 10 m	
Végétalisation des murs sur une hauteur de 10 m minimum.	0,5
4 ESPACES VERTS SUR DALLE < 50 cm	
Espaces verts sur dalle avec une épaisseur de substrat inférieure à 50 cm.	0,5
5 ESPACES VERTS SUR DALLE > 50 cm	
Espaces verts sur dalle avec une épaisseur de terre végétale supérieure à 50 cm.	0,7
6 TOITURES VÉGÉTALISÉES < 50 cm	
Toitures végétalisées avec une épaisseur de substrat inférieure à 50 cm.	0,5
7 TOITURES VÉGÉTALISÉES > 50 cm	
Toitures végétalisées avec une épaisseur de terre végétale supérieure à 50 cm.	0,7
8 ESPACES VERTS DE PLEINE TERRE	
Espace répondant aux conditions cumulatives suivantes : <ul style="list-style-type: none"> il est perméable et végétalisé, sur une profondeur de 3 m à compter de sa surface, il ne comporte que le passage éventuel de réseaux. 	1

2 - CALCUL DU CBS :

$$\text{CBS (\%)} = \frac{\text{surface éco-aménageable}}{\text{surface de l'unité foncière du projet en U ou AU}}$$

À NOTER

Lorsqu'une unité foncière intègre de la zone agricole (zone A) ou naturelle (zone N), les surfaces situées dans ces zones A ou N ne peuvent être comptabilisées dans la surface éco-aménageable. Seules les surfaces situées en zone U ou AU peuvent être comptabilisées.

Dans les opérations d'aménagement d'ensemble, le calcul du coefficient de biotope doit se faire à l'échelle du projet.

EXEMPLE :

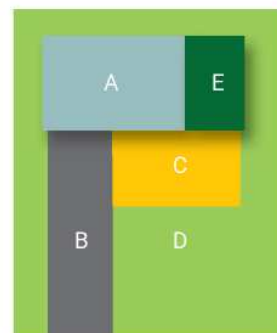
- Projet situé sur une unité foncière de 400 m².
- Emprise au sol de la construction : 150 m² (A + E) :
 - Dont 50 m² de toiture végétalisée (E)
 - Espaces libres : 250 m² (B + C + D) :
 - Dont 60 m² d'enrobé (B)
 - Dont 80 m² de pavés drainants (C)
 - Dont 110 m² d'espace de pleine terre (D)

Calcul de la surface éco-aménageable :

- Surface imperméable de la construction (A) : 100 X 0 = 0
- Toiture végétalisée avec épaisseur de terre végétale supérieure à 50 cm (E) : 50 X 0,7 = 35
- Surface d'enrobé (B) : 60 X 0 = 0
- Surface de pavés drainants (C) : 80 X 0,5 = 40
- Espaces verts de pleine terre (D) : 110 X 1 = 110

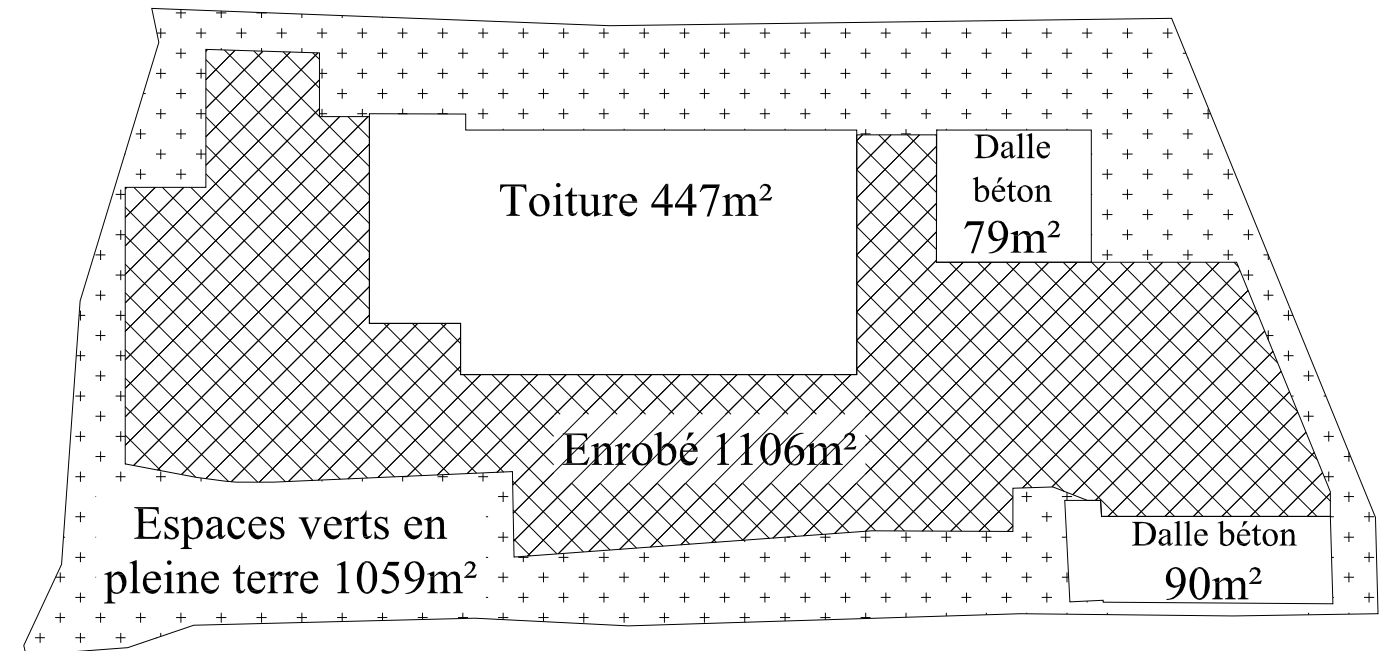
$$\text{Total de la surface éco-aménageable} = 0 + 35 + 0 + 40 + 110 = 185 \text{ m}^2$$

Calcul du CBS : 185 / 400 = 46 %
Le CBS de cet exemple est donc de 46 %



Surface par type pour l'ouvrage étudié.

Surface de l'unité foncière : 2781 m²



EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : ARCHITECTURES EN MÉTAL : CONCEPTION ET RÉALISATION	
SESSION 2021		E4 : Analyse, prescription, conception d'un projet	
DOSSIER TECHNIQUE			Page : 4 / 11

3. Extraits des EUROCODES.

3.1. Eurocode 0 – Base de calcul des structures

	ELU		ELS
	Combinaisons fondamentales	Combinaisons accidentelles	Combinaisons caractéristiques
G + 1 action variable	1,35 G + 1,5 I 1,35 G + 1,5 S 1,35 G + 1,5 W G + 1,5 W (soulèvement)	G + S _A	G + I G + S G + W
G + 2 actions variables	1,35 G + 1,5 I + 1,5 Ψ _{0S} S 1,35 G + 1,5 I + 1,5 Ψ _{0W} W 1,35 G + 1,5 S + 1,5 Ψ _{0I} I 1,35 G + 1,5 S + 1,5 Ψ _{0W} W 1,35 G + 1,5 W + 1,5 Ψ _{0I} I 1,35 G + 1,5 W + 1,5 Ψ _{0S} S	G + S _A + Ψ _{2I} I G + S _A + Ψ _{2W} W (mais Ψ _{2W} = 0)	G + I + Ψ _{0S} S G + I + Ψ _{0W} W G + S + Ψ _{0I} I G + S + Ψ _{0W} W G + W + Ψ _{0I} I G + W + Ψ _{0S} S

ACTION	Ψ ₀	Ψ ₂
Charges d'exploitation		
Catégorie A : habitation, zones résidentielles	0.7	0.3
Catégorie B : bureaux	0.7	0.3
Catégorie C : lieux de réunion	0.7	0.6
Catégorie D : commerces	0.7	0.6
Catégorie E : stockage	1.0	0.8
Catégorie H : toits	0	0
Charges dues à la neige		
Altitude > 1000 m	0.7	0.2
Altitude ≤ 1000 m	0.5	0
Charges dues au vent	0.6	0

3.2. Eurocode 1 partie 1.3 (NF EN 1991-1-3) – Charges de neige

§4 – Charge de neige sur le sol

Département	Région(s)
84 Vaucluse	B2 / C2
85 Vendée	A1
86 Vienne	A1

Régions :	A1	A2	B1	B2	C1	C2	D	E
Valeur caractéristique (S _k) de la charge de neige sur le sol à une altitude inférieure à 200 m :	0,45	0,45	0,55	0,55	0,65	0,65	0,90	1,40
Valeur de calcul (S _{Ad}) de la charge exceptionnelle de neige sur le sol :	—	1,00	1,00	1,35	—	1,35	1,80	—
Loi de variation de la charge caractéristique pour une altitude supérieure à 200 :	Δs ₁							Δs ₂

(charges en KN/m²)

Altitude A	Δs ₁	Δs ₂
de 200 à 500 m	A/1000 – 0,20	1,5 A/1000 – 0,30
de 500 à 1000 m	1,5 A/1000 – 0,45	3,5 A/1000 – 1,30
de 1000 à 2000 m	3,5 A/1000 – 2,45	7 A/1000 – 4,80

$$S_{k \text{ alt} > 200} = S_{k200} + \Delta S_{1 \text{ ou } 2}$$

S_{Ad} → pas de variation en fonction de l'altitude

§5 – Charges de neige sur les toitures

§5.2 – Disposition des charges

- Situation de projet durable et transitoire $s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k + S^*$
- Situation de projet accidentelle $s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_{Ad} + S^*$

C_t : coefficient thermique = 1 sauf indication contraire

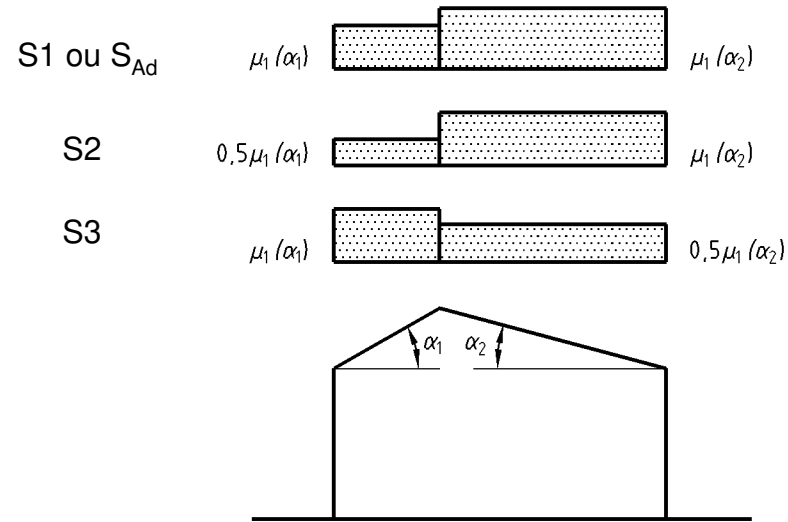
C_e : coefficient d'exposition = 1 sauf indication contraire

S* = 0.2 kN/m² si la pente est < 3% ; sinon S* = 0

EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : ARCHITECTURES EN MÉTAL : CONCEPTION ET RÉALISATION	
SESSION 2021	E4 : Analyse, prescription, conception d'un projet		
DOSSIER TECHNIQUE			Page : 5 / 11

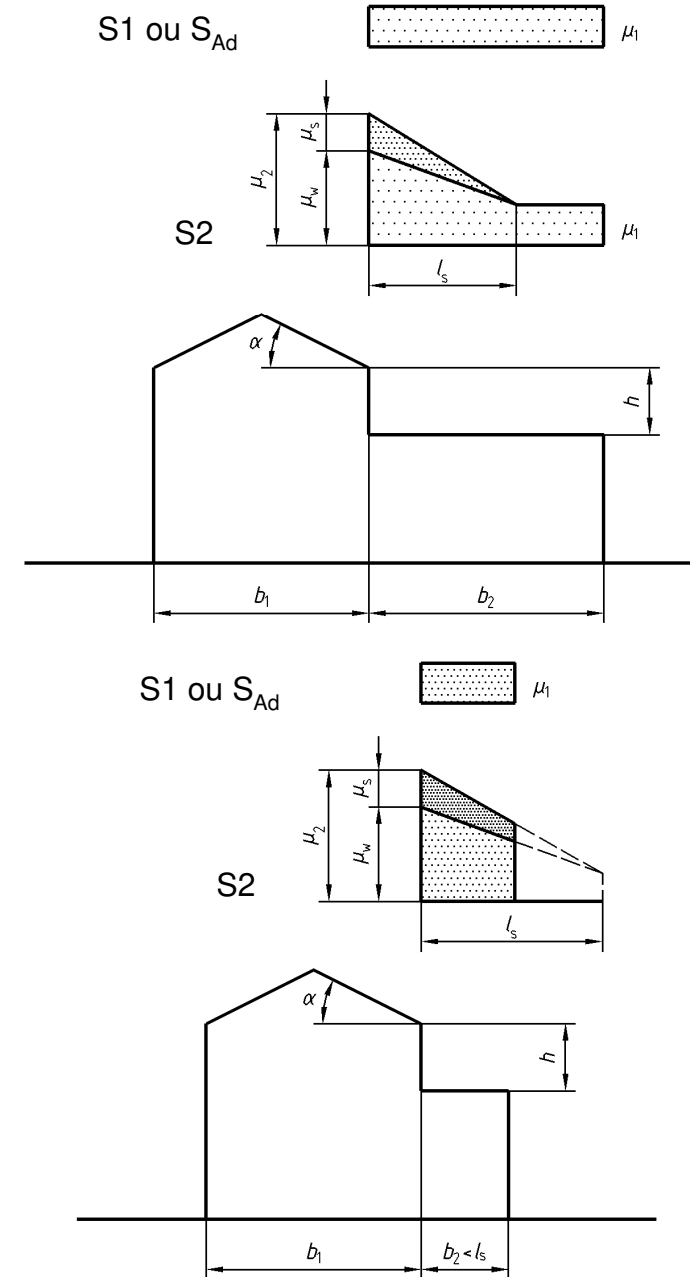
§5.3 – Coefficients de forme pour les toitures

§5.3.3-Coef de forme des toitures à 2 versants



α (angle du toit avec l'horizontale)	$0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$	$30^\circ < \alpha < 60^\circ$	$\alpha \geq 60^\circ$
μ_1	0.8	$0.8 * (60 - \alpha) / 30$	0.0

§5.3.6-Coef de forme des toitures attenant à des constructions plus élevées



$\mu_1 = 0.8$ (en supposant que la toiture est plane)

$\mu_2 = \mu_s + \mu_w$

$\mu_s \rightarrow \alpha \leq 15^\circ \rightarrow \mu_s = 0$

$\alpha > 15^\circ \rightarrow \mu_s$ est déterminé par l'application d'une charge additionnelle égale à la moitié de la charge maximale totale sur le versant adjacent de la toiture supérieure

$\mu_w \rightarrow 0.8 \leq \mu_w = \min\left[\frac{b_1 + b_2}{2 * h}; \frac{\gamma * h}{S_k}\right] \leq 2.8$ avec $\gamma = 2 \text{ kN/m}^3$

$l_s \rightarrow 5 \text{ m} \leq l_s = 2 * h \leq 15 \text{ m}$

EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : ARCHITECTURES EN MÉTAL : CONCEPTION ET RÉALISATION	
SESSION 2021		E4 : Analyse, prescription, conception d'un projet	
DOSSIER TECHNIQUE			Page : 6 / 11

3.3. Eurocode 3 - partie 1.1 (NF EN 1993-1-1) - Règles générales et règles pour les bâtiments

§6 – ELU

§6.2 – Résistance des sections transversales

§6.2.5 – Moment fléchissant

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

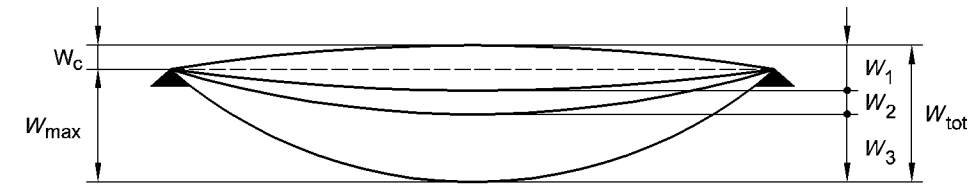
Classe 1 et 2 : $M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$

Classe 3 : $M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_y}{\gamma_{M0}}$

$\gamma_{M0} = 1$

§7 – ELS

§7.2.1 – Flèches verticales



W_c Contreflèche dans l'élément structural non chargé.

W_1 Partie initiale de la flèche sous les charges permanentes de la combinaison d'actions correspondante.

W_2 Partie à long terme de la flèche sous les charges permanentes.

W_3 Partie additionnelle de la flèche due aux actions variables de la combinaison d'actions correspondante d'après les expressions (6.14a) à (6.16b) ;

W_{tot} Flèche totale, soit $w_{tot} = w_1 + w_2 + w_3$;

W_{max} Flèche totale compte tenu de la contreflèche, soit $w_{max} = W_{tot} - W_c$.

Conditions	Limites (voir Figure 1)	
	w_{max}	w_3
Toitures en général ^{a)}	$L / 200$	$L / 250$
Toitures supportant fréquemment du personnel autre que le personnel d'entretien	$L / 200$	$L / 300$
Planchers en général ^{b)}	$L / 200$	$L / 300$
Planchers et toitures supportant des cloisons en plâtre ou en autres matériaux fragiles ou rigides	$L / 250$	$L / 350$
Planchers supportant des poteaux (à moins que la flèche ait été incluse dans l'analyse globale de l'état limite ultime) ^{c)}	$L / 400$	$L / 500$
Cas où w_{max} peut nuire à l'aspect du bâtiment	$L / 250$	

Notes :

a) On entend par toitures en général, les toitures non accessibles aux usagers. Ces toitures supportent, uniquement, le passage des personnes chargées de l'entretien.

b) Pour les toitures à faible pente, il convient de considérer également l'alinéa ci-après relatif à l'accumulation d'eau de pluie.

c) Les conditions d'utilisation de certaines machines peuvent nécessiter des flèches admissibles plus faibles que celles fixées par les règles générales ; ces limites sont alors à préciser dans les spécifications du marché.

d) Cette limitation n'est à considérer que si la flèche de ces planchers a une influence sur le comportement de la structure supportée par ces poteaux. Dans le cas contraire, on se reportera aux limitations des deux cas précédents.

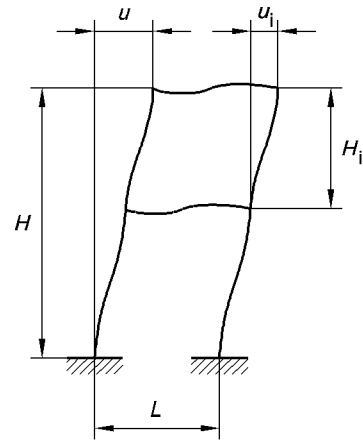
L = portée de la poutre.

Poutres en porte à faux, $L = 2 \cdot L_{\text{porte-à-faux}}$

EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : ARCHITECTURES EN MÉTAL : CONCEPTION ET RÉALISATION	
SESSION 2021		E4 : Analyse, prescription, conception d'un projet	
DOSSIER TECHNIQUE			Page : 7 / 11

§7.2.2 – Flèches horizontales

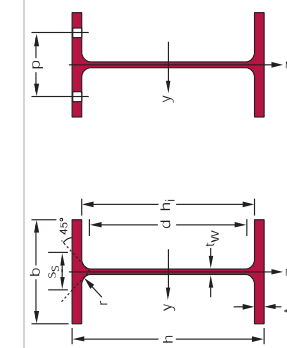
u déplacement horizontal général sur la hauteur du bâtiment H
 u_i déplacement horizontal sur la hauteur d'un étage H_i



Conditions	Limites (voir Figure 2)
Bâtiments industriels à niveau unique sans pont roulant, avec parois non fragiles ^{a)} : — déplacement en tête de poteaux — déplacement différentiel en tête entre 2 portiques consécutifs	H / 150 H / 150
Éléments supports de bardage métallique (hors encadrements de baies) : — lisses — montants (flèche propre)	L _i / 150 H _i / 150
Autres bâtiments à niveau unique, sans pont roulant ^{b) c)} : — déplacement en tête de poteaux — déplacement différentiel en tête entre 2 portiques consécutifs	H _i / 250 L _i / 200
Bâtiments industriels à plusieurs niveaux, sans pont roulant, avec parois non fragiles : — entre chaque étage — pour la structure dans son ensemble si H ≤ 30 m si H > 30 m	H _i / 200 H / 200 H / 300
Autres bâtiments à plusieurs niveaux, sans ponts roulants ^{c)} : — entre chaque étage — pour la structure dans son ensemble : si H ≤ 10 m si 10 m < H ≤ 30 m si H > 30 m	H _i / 300 H / 300 $\frac{H}{200 + 10H}$ H / 500
Où : H _i est la hauteur du poteau ou de l'étage ou du montant de bardage ; H est la hauteur totale de la structure ; L _i est la distance entre deux portiques consécutifs ou la longueur d'une lisse.	
Notes : a) <u>Bâtiments sans pont roulant</u> : cas des bâtiments avec portiques simples ou à travées multiples, à un niveau, sans exigence particulièrement restrictive en matière de déformation. b) <u>Autres bâtiments à niveau unique</u> : ce sont des bâtiments ayant des exigences particulières en matière de déformations (ex. : fragilité des parois, aspect, confort, utilisation). Ils peuvent être simples ou à travées multiples. c) Dans le cas de parois fragiles, la valeur limite de flèche horizontale peut être supérieure lorsque des dispositions constructives adoptées pour les liaisons des parois à l'ossature le permettent.	

4. Catalogue de profils IPE.

Désignation	Dimensions											Axe y-y				Axe z-z				
	G	h	b	t _f	r	A	h _i	d	l _y	W _{ely}	W _{ply}	l _y	A _{Vz}	l _z	W _{el,z}	W _{pl,z}	l _z	l _t	l _w × 10 ³	
IPE 100	8,1	100	55	4,1	5,7	7	10,32	74,6	1710	34,20	39,41	4,07	5,08	6,92	5,79	9,15	124	120	0,35	
IPE 120	10,4	120	64	4,4	6,3	7	13,21	93,4	317,8	52,96	60,73	4,90	6,31	27,67	8,65	13,58	145	174	0,89	
IPE 140	12,9	140	73	4,7	6,9	7	16,43	122,2	541,2	77,32	88,34	5,74	7,64	44,92	12,31	19,25	165	2,45	1,98	
IPE 160	15,8	160	82	5,0	7,4	9	20,09	127,2	869,3	108,7	123,9	6,58	9,66	68,31	16,66	26,10	184	3,60	3,96	
IPE 180	18,8	180	91	5,3	8,0	9	23,95	146,0	1317	146,3	166,4	7,42	11,25	100,9	22,16	34,60	205	4,79	7,43	
IPE 200	22,4	200	100	5,6	8,5	12	28,48	159,0	1943	194,3	220,6	8,26	14,00	142,4	28,47	44,61	224	6,98	12,99	
IPE 220	26,2	220	110	5,9	9,2	12	33,37	177,6	2772	252,0	285,4	9,11	15,88	204,9	37,25	58,11	248	9,07	22,67	
IPE 240	30,7	240	120	6,2	9,8	15	39,12	190,4	3892	324,3	366,6	9,97	19,14	283,6	47,27	73,92	269	12,88	37,39	
IPE 270	36,1	270	135	6,6	10,2	15	45,95	216,6	5790	428,9	484,0	11,23	22,14	419,9	62,20	96,95	302	15,94	70,58	
IPE 300	42,2	300	150	7,1	10,7	15	53,81	248,6	8356	557,1	628,4	12,46	25,68	603,8	80,50	125,2	335	20,12	125,9	
IPE 330	49,1	330	160	7,5	11,5	18	62,61	271,0	11770	713,1	804,3	13,71	30,81	788,1	98,52	153,7	355	28,15	199,1	
IPE 360	57,1	360	170	8,0	12,7	18	72,73	298,6	16270	903,6	1019	14,95	35,14	1043	122,8	191,1	379	37,32	313,6	
IPE 400	66,3	400	180	8,6	13,5	21	84,46	331,0	23180	1156	1307	16,55	42,69	1318	146,4	229,0	395	51,08	490,0	
IPE 450	77,6	450	190	9,4	14,6	21	98,82	378,8	33740	1500	1702	18,48	50,85	1676	176,4	276,4	412	66,87	791,0	
IPE 500	90,7	500	200	10,2	16,0	21	115,5	426,0	48200	1928	2194	20,43	59,87	2142	214,2	335,9	431	89,29	1249	
IPE 550	106	550	210	11,1	17,2	24	134,4	467,6	67120	2441	2787	22,35	72,34	2668	254,1	400,5	445	123,2	1884	
IPE 600	122	600	220	12,0	19,0	24	156,00	514	92080,0	3069	3512	24,30	83,78	3387	307,9	485,6	466	165,40	2846	



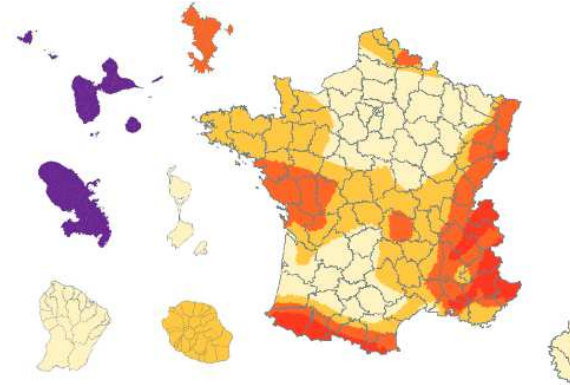
5. Extraits du guide « La nouvelle réglementation parasismique applicable aux bâtiments » du Ministère de l'Écologie, du Développement durable, des Transports et du Logement

Le phénomène sismique

Les ondes sismiques se propagent à travers le sol à partir d'une source sismique et peuvent être localement amplifiées par les dernières couches de sol et la topographie du terrain. Un séisme possède ainsi de multiples caractéristiques : durée de la secousse, contenu fréquentiel, déplacement du sol... La réglementation retient certains paramètres simples pour le dimensionnement des bâtiments.

Zonage réglementaire

Zone de sismicité	Niveau d'aléa	a_{gr} (m/s ²)
Zone 1	Très faible	0,4
Zone 2	Faible	0,7
Zone 3	Modéré	1,1
Zone 4	Moyen	1,6
Zone 5	Fort	3



Catégories de bâtiments

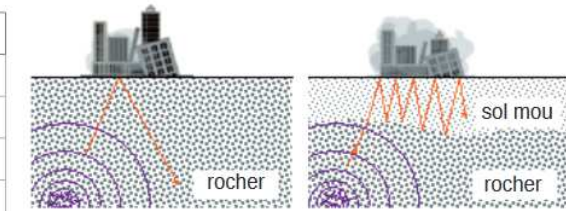
Les bâtiments à risque normal sont classés en quatre catégories d'importance croissante, de la catégorie I à faible enjeu à la catégorie IV qui regroupe les structures stratégiques et indispensables à la gestion de crise.

Catégorie d'importance	Description
I	 <ul style="list-style-type: none"> Bâtiments dans lesquels il n'y a aucune activité humaine nécessitant un séjour de longue durée.
II	 <ul style="list-style-type: none"> Habitations individuelles. Établissements recevant du public (ERP) de catégories 4 et 5. Habitations collectives de hauteur inférieure à 28 m. Bureaux ou établissements commerciaux non ERP, h ≤ 28 m, max. 300 pers. Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes. Parcs de stationnement ouverts au public.
III	 <ul style="list-style-type: none"> ERP de catégories 1, 2 et 3. Habitations collectives et bureaux, h > 28 m. Bâtiments pouvant accueillir plus de 300 personnes. Établissements sanitaires et sociaux. Centres de production collective d'énergie. Établissements scolaires.
IV	 <ul style="list-style-type: none"> Bâtiments indispensables à la sécurité civile, la défense nationale et le maintien de l'ordre public. Bâtiments assurant le maintien des communications, la production et le stockage d'eau potable, la distribution publique de l'énergie. Bâtiments assurant le contrôle de la sécurité aérienne. Établissements de santé nécessaires à la gestion de crise. Centres météorologiques.

Influence du sol

La nature locale du sol (dizaines de mètres les plus proches de la surface) influence fortement la sollicitation ressentie au niveau des bâtiments. L'Eurocode 8 distingue cinq catégories principales de sols (de la classe A pour un sol de type rocheux à la classe E pour un sol mou) pour lesquelles est défini un coefficient de sol S. Le paramètre S permet de traduire l'amplification de la sollicitation sismique exercée par certains sols.

Classes de sol	S (zones 1 à 4)	S (zone 5)
A	1	1
B	1,35	1,2
C	1,5	1,15
D	1,6	1,35
E	1,8	1,4



Amplification du signal sismique suivant la nature du sol

Exigences sur le bâti neuf

Les exigences sur le bâti neuf dépendent de la catégorie d'importance du bâtiment et de la zone de sismicité.

	I	II	III	IV
Zone 1				
Zone 2	aucune exigence			Eurocode 8 ³ $a_{gr}=0,7$ m/s ²
Zone 3		PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1$ m/s ²	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1$ m/s ²
Zone 4		PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6$ m/s ²	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,6$ m/s ²
Zone 5		CP-MI ²	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3$ m/s ²	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=3$ m/s ²

¹ Application possible (en dispense de l'Eurocode 8) des PS-MI sous réserve du respect des conditions de la norme PS-MI

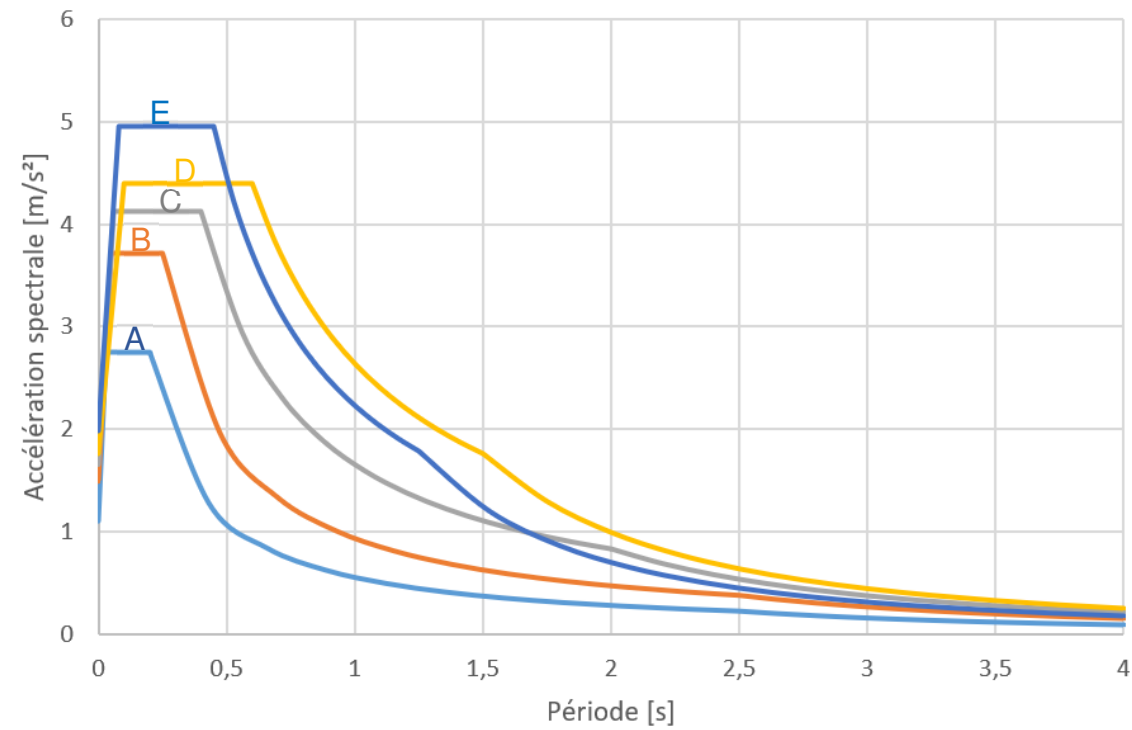
² Application possible du guide CP-MI sous réserve du respect des conditions du guide

³ Application obligatoire des règles Eurocode 8

EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : ARCHITECTURES EN MÉTAL : CONCEPTION ET RÉALISATION	
SESSION 2021		E4 : Analyse, prescription, conception d'un projet	
DOSSIER TECHNIQUE			Page : 9 / 11

Spectre de réponse

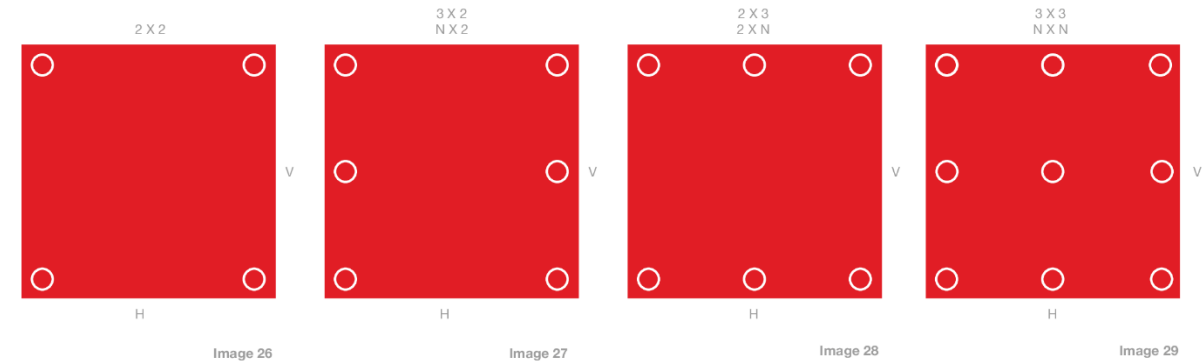
Accélération spectrale - Zone 3 - Catégorie II



6. Panneaux **FUNDERMAX**

Panneaux à fixations visibles
Tableau des entraxes de fixations selon Avis Technique
CSTB Max Compact Exterior ME07 FR et ME08 FR

SCHÉMA DE DISPOSITION DES FIXATIONS



ENTRAXE DES OSSATURES = 650 mm								
ENTRAXE DES FIXATIONS SUR LES OSSATURES (mm)								
DISPOSITION DES FIXATIONS V X H	Épaisseur en mm	200	300	400	450	500	550	600
RÉSISTANCE À LA DÉPRESSION EN PASCALS (PA)								
2 X 2	6	550	550	550	550	550	550	550
	8	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300
	10 ou 12	2540	2540	2540	2540	2540	2540	2540
3 X 2 N X 2	6	550	550	550	550	550	550	550
	8	1300	1300	1300	1300	1300	1200	1110
	10 ou 12	2540	2540	2310	2080	1890	1730	1600
2 X 3 2 X N	6	1200	1200	990	900	820	750	580
	8	2400	1800	1440	1310	1200	1110	1030
	10 ou 12	>3000	2600	2080	1890	1730	1600	1490
3 X 3 N X N	6	1200	1200	990	880	790	720	660
	8	2670	1780	1340	1190	1070	970	890
	10 ou 12	2670	1780	1340	1190	1070	970	890

EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : ARCHITECTURES EN MÉTAL : CONCEPTION ET RÉALISATION	
SESSION 2021		E4 : Analyse, prescription, conception d'un projet	
DOSSIER TECHNIQUE			Page : 10 / 11

Prévention des risques d'erreurs de pose

Pour éviter des erreurs lors de la mise en œuvre les points suivants sont notamment à respecter:
Les schémas contenant une croix bleue marquent les mises en œuvre non conformes.

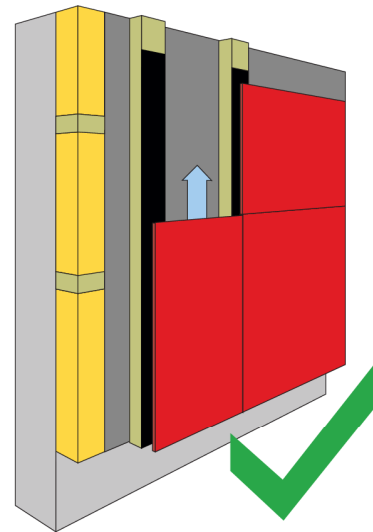


Image 30

MISE EN ŒUVRE SUR OSSATURE MÉTALLIQUE

L'ossature sera de conception librement dilatable en aluminium ou de conception bridée en acier, conforme aux prescriptions du document « Conditions générales de conception et de mise en œuvre de l'ossature métallique et isolant thermique des bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2), renforcées par celles ci-après:

- La coplanéité des profilés devra être vérifiée entre profilés adjacents avec un écart admissible maximal de 2 mm.
- Les équerres de fixation devront avoir fait l'objet d'essais conformément à l'annexe 1 du Cahier du CSTB 3194 et son modificatif 3586-V2, en tenant compte d'une déformation sous charge verticale de 3 mm.
- L'entraxe des montants est de 650 mm maximum. La surface d'appui est de 80 mm pour les profils de jonction et 30 mm minimum pour les profils intermédiaires.

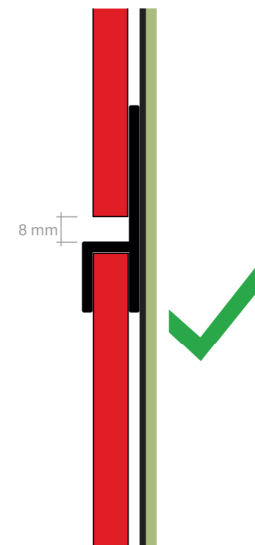


Image 31



Image 32



Image 33

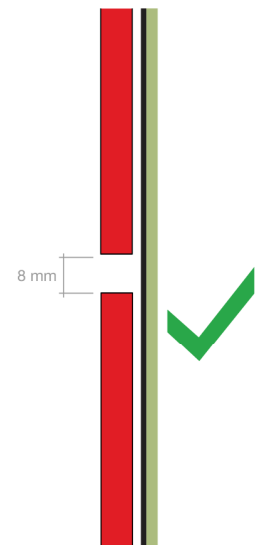


Image 34

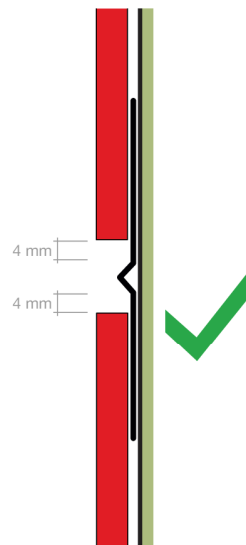


Image 35

POINT FIXE Ø 5 mm SUR OSSATURE BOIS



Image 36

POINT COULISSANT Ø 8 mm SUR OSSATURE BOIS

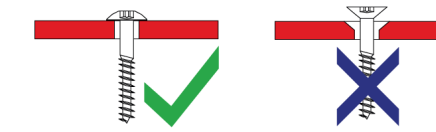


Image 37

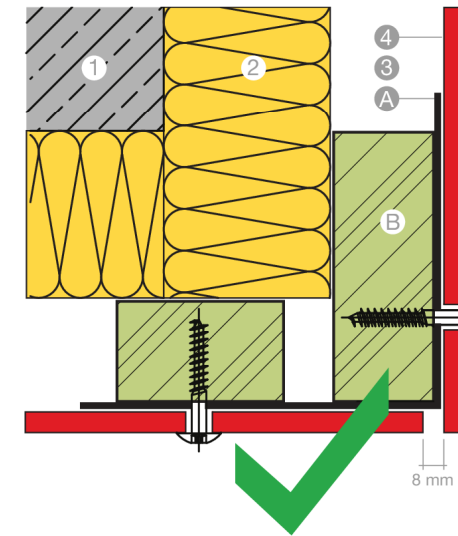


Image 38

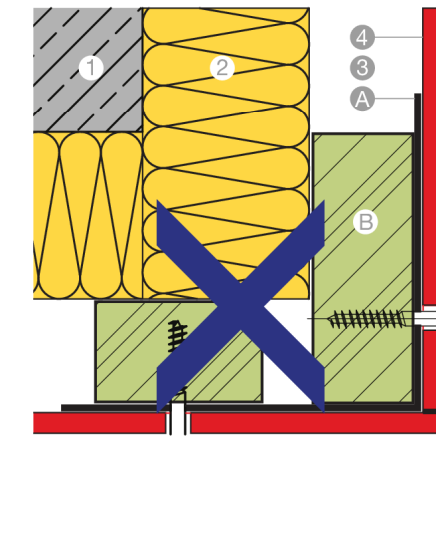


Image 39

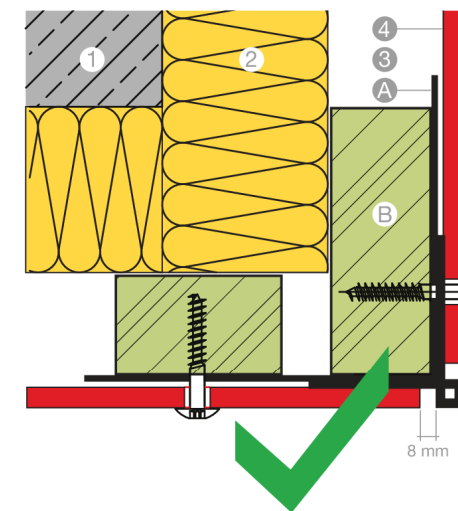


Image 40

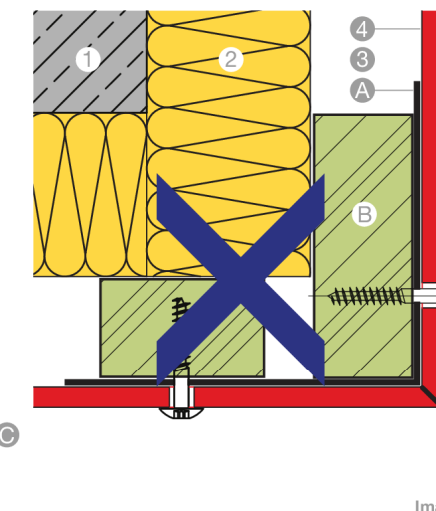


Image 41

LÉGENDE

- 1 PEROIS SUPPORT: MACONNERIE D'ELEMENTS / BETON BANCHE
- 2 ISOLATION LAINE MINERALE
- 3 LAME D'AIR ET VENTILATION (20 MM MINI)
- 4 PANNEAUX MAX COMPACT EXTERIOR
- A BANDE EPDM RECOUVRANT LA FACE VUE DES CHEVRONS ET DEBORDANTE DE 20 mm DE CELLE-CI.
- B CHEVRONS BOIS ET VIS DE FIXATIONS
- C PROFIL D'ANGLE METALLIQUE

EXAMEN : BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR		SPÉCIALITÉ : ARCHITECTURES EN MÉTAL : CONCEPTION ET RÉALISATION	
SESSION 2021		E4 : Analyse, prescription, conception d'un projet	
DOSSIER TECHNIQUE			Page : 11 / 11