

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 1 / 23

Architecte	
	Alix & Delhaye ATELIER D'ARCHITECTURE

Hangar Avion -ENAC (71)


Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique

Indices	Date	Objet de l'indice	Document		
			Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
Ø	18.07.2025	Création du document	DTR	DTR	DTR

PROJET	Phase	Lot	Type doc	NIVEAU	Numéro	Indice
24019S	PRO	CM	NT	TZ	01	Ø

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 2 / 23

SOMMAIRE

1	OBJET	3
2	DOCUMENTS DE REFERENCES	4
3	HYPOTHESES :	5
3.1	UNITE	5
3.2	Bases de calcul.....	5
3.3	Situation de projet.....	6
3.4	Charges permanentes (G).....	8
3.5	Charges d'exploitation (Q)	8
3.6	Neige (S).....	9
3.7	Vent (W)	10
3.8	Séisme (E).....	11
3.9	Température (T).....	12
3.10	Coefficient partiel de sécurité	13
3.11	Coefficients d'actions de chargement.....	13
3.12	Vérifications des barres à l'ELU	14
3.13	Vérifications des flèches	14
3.14	Matériaux	15
3.15	Stabilité au feu	15
3.16	Durabilité et classement	16
3.16.1	<i>Durée indicative d'utilisation</i>	<i>16</i>
3.16.2	<i>Classement selon l'EN-1990</i>	<i>16</i>
3.17	Dispositions constructives	20

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 3 / 23

1 **OBJET**

Le présent document a pour objet de définir les données et les hypothèses de calculs aux dimensionnements structuraux d'un Hangar d'avions situés à Saint Yan (71).

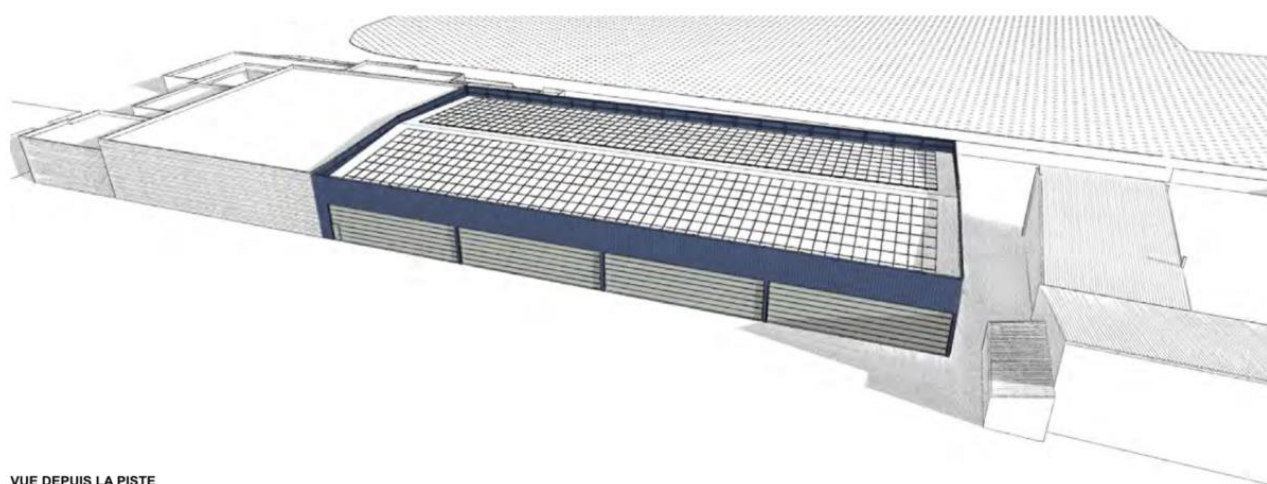


















Figure 1:extrait plans architectes

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 4 / 23

2 DOCUMENTS DE REFERENCES

➤ Documents Architectes :

-  02.1 INTERCALAIRES PLANS TECHNIQUES.pdf
-  02.1.1 PLAN.pdf
-  02.1.2 PLAN DE TOITURE.pdf
-  02.1.3 COUPE A & D.pdf
-  02.1.4 COUPES B & C.pdf
-  02.1.5 CARNET DE MENUISERIES.pdf
-  02.1.6 DETAILS FAÇADE ET ÉGOUT DE TOITURE.pdf
-  02.1.7 DÉTAILS BARDAGE & CLÔTURE.pdf

-  02.0 INTERCALAIRE PLANS GÉNÉRAUX.pdf
-  02.0.1 PLAN DE DÉMOLITIONS.pdf
-  02.0.2 PLAN DE MASSE.pdf
-  02.0.3 PRINCIPE DE PIC.pdf
-  02.0.4 PLAN DE L'EXTENSION.pdf
-  02.0.5 COUPES DE PRINCIPE.pdf
-  02.0.6 FAÇADES EST & OUEST.pdf
-  02.0.7 FAÇADE SUD.pdf

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 5 / 23

3 **HYPOTHESES :**

3.1 **UNITE**

Les unités du système international (SI) utilisés sont.

- Surface m² – mètre carré
- Hauteur/dimension m – mètre
- Forces, actions kN – kilonewtons
- Masse kg – kilogramme
- Moment kN.m – kilonewton mètre
- Contrainte MPa – Megapascal

3.2 **Bases de calcul**

- Principe de calcul :
 - Les structures étudiées dans le cadre de cette étude sont modélisées en éléments poutres et dimensionnées suivant les Eurocodes. Le calcul sera de type analytique.
- Base de calcul
 - Eurocode 0 :
 - NF EN 1990 : Bases de calcul des structures (mars 2003)
 - NF 06-100-2 : annexe nationale à la NF EN 1990 (juin 2004)
- Actions
 - Eurocode 1
 - NF EN 1991-1-1 : Actions sur les structures : Actions générales – Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments (mars 2003)
 - NF 06-111-2 : annexe nationale à la NF EN 1991-1-1 (juin 2004)
 - NF EN 1991-1-3 : Charges de neige (Avril 2004)
 - NF EN 1991-1-3/NA : annexe nationale à la NF EN 1991-1-3 (Mai 2007)
 - NF EN 1991-1-4 : Actions du vent (Novembre 2005)
 - NF EN 1991-1-4/NA : annexe nationale à la NF EN 1991-1-4 (Mars 2008)
 - NF EN 1991-1-5 : Actions thermiques (Mai 2004)
 - NF EN 1991-1-5 : annexe nationale à la NF EN 1991-1-5 (Février 2008)
- Calcul métallique
 - Eurocode 3
 - NF EN 1993-1-1 : Calcul des structures en acier – Règles générales et règles pour les bâtiments (octobre 2005)
 - NF EN 1993-1-1/NA : Annexe nationale à la NF EN 1993-1-1 (mai 2007)
 - NF EN 1993-1-8 : Calcul des assemblages (décembre 2005)
 - NF EN 1993-1-8/NA : Annexe nationale à la NF EN 1993-1-8 (juillet 2007)
- Calcul sismique
 - Eurocode 8
 - NF EN 1998-1 : Parties 1 : Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments. (Octobre 2005)

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 6 / 23

3.3 Situation de projet

Le contexte géographique du bâtiment étudié est le suivant :

Département	Saône-et-Loire (71)
Canton	Paray-le-Monial
Adresse	Chemin de la bassette - 01800 MEXIMIEUX
Altitude	240 m

Tableau 1 : Caractéristiques du contexte géographique du bâtiment étudié

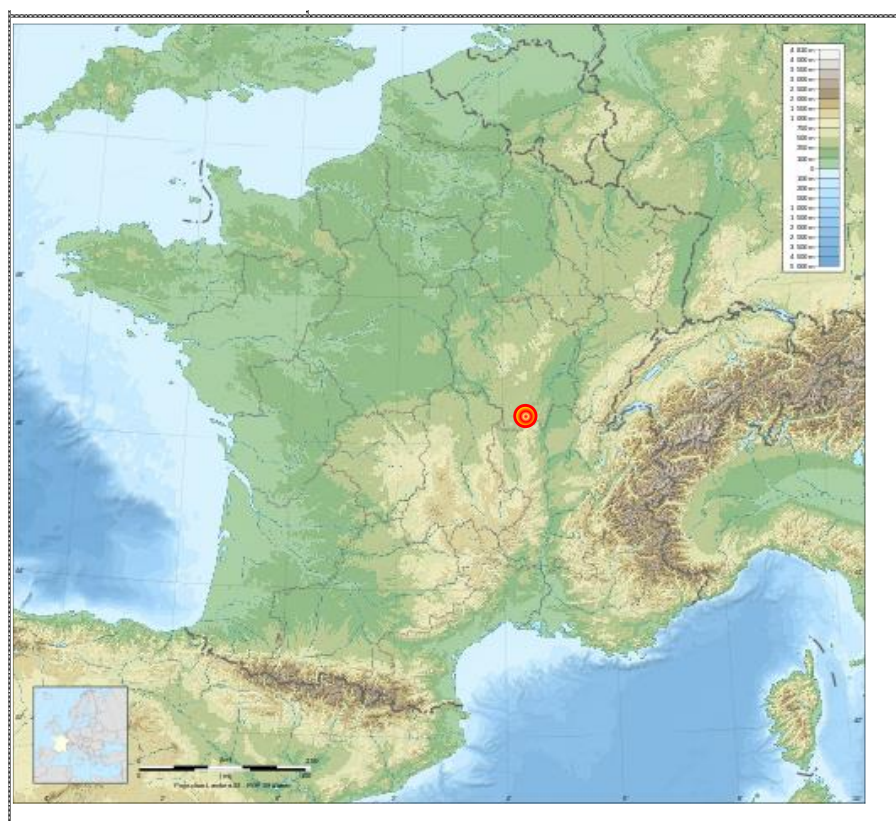


Figure 2 : Localisation l'opération

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 7 / 23

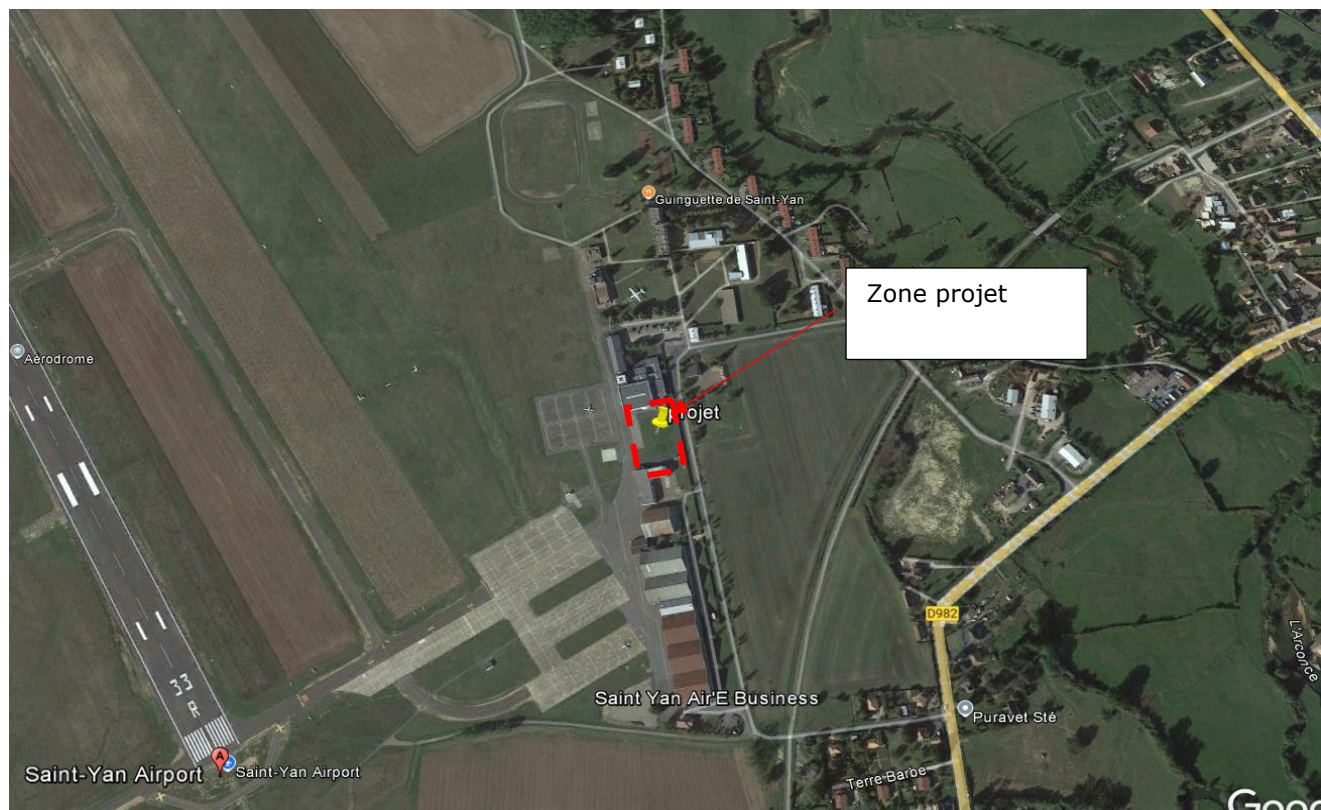


Figure 3:vue satellite

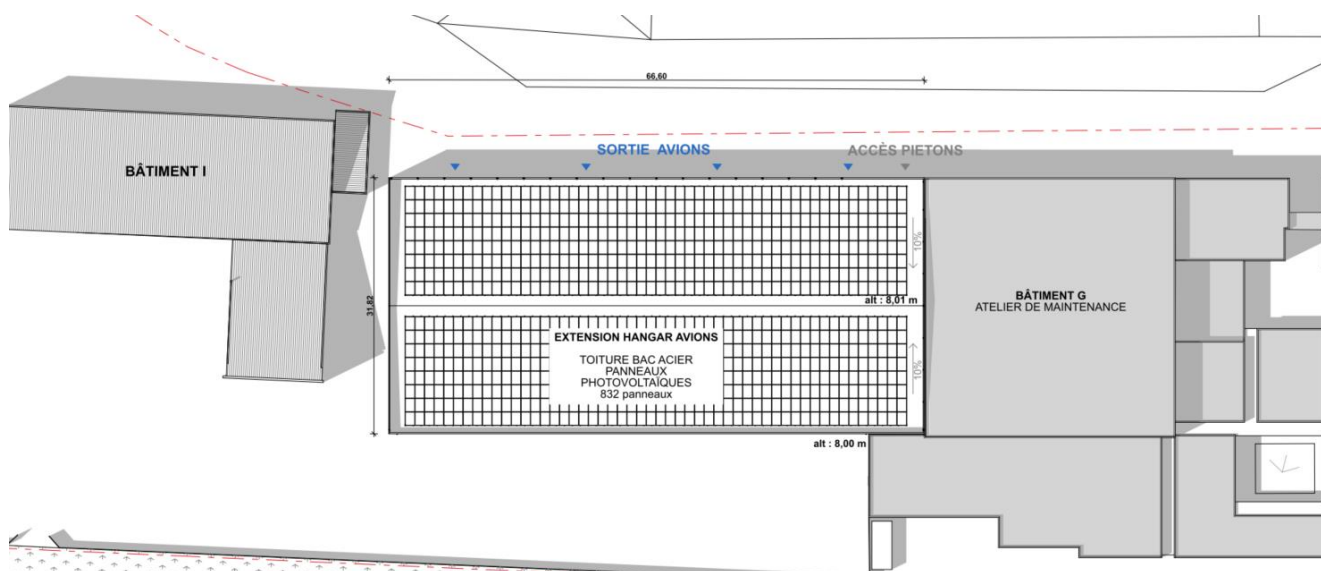


Figure 4:plan de masse architecte

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 8 / 23

3.4 Charges permanentes (G)

Les poids suivants seront considérés dans le calcul :

- Le poids propre des structures est généré automatiquement par le logiciel ARSA (incluant un facteur de provisions de 1.1 pour les éléments non modélisés type attaches).
 - Acier : 78.50 kN/m³
- Le Poids propre des structures non modélisées

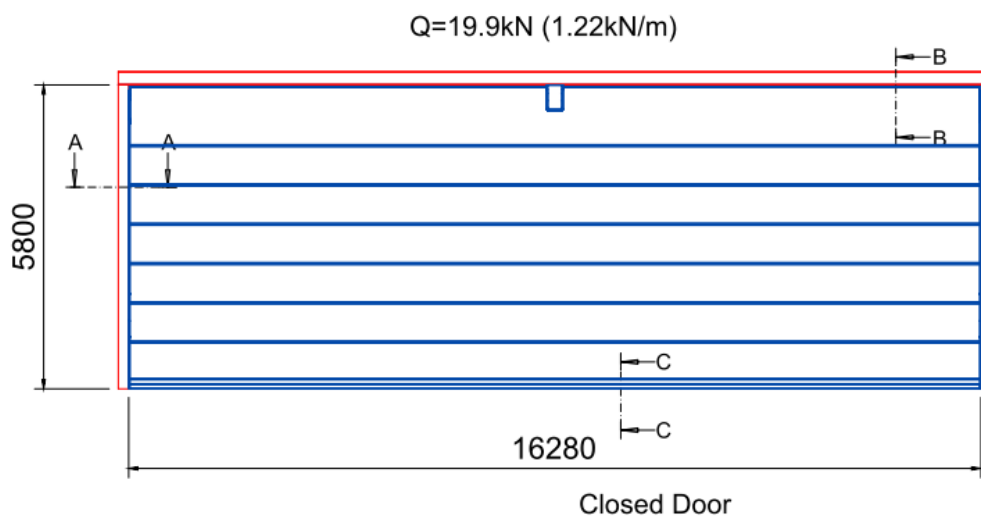
Complexe toiture	Gcv (kN/m²)
Bac sec ep= 40 mm	0.10
Panneaux photovoltaïques	0.20
Divers	0.05
Total	0.35

Bardage simple peau	Gb (kN/m²)
Total	0.10

3.5 Charges d'exploitation (Q)

Entretien (EC1-1-1/NA clause 6.3.4.2)	(catégorie H)	Qcv (kN/m²)
(Toitures inaccessibles <15% sur 10 m ²)		0.80

Porte sectionnelle	(catégorie E2-a)	Qp (kN/m)
A appliquer sur le linteau horizontal		1.22



3.6 Neige (S)

Le site d'implantation de l'ouvrage induit les hypothèses de charges suivantes :

- Altitude : 241 m
- Région de neige : A2

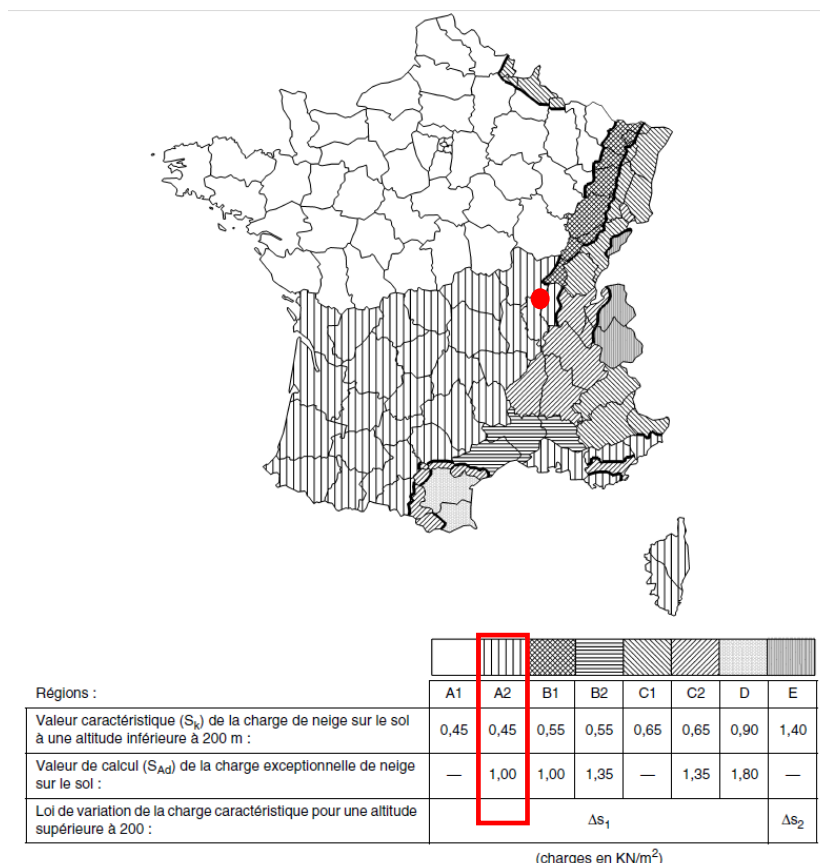


Figure 5 - Carte des régions de neige - NF EN 1991-3/NA Figure A.1

La région A1 de la carte des charges de neige implique les valeurs de base suivantes :

- La valeur caractéristique de la charge selon l'altitude : $S_{k,241} = 0.49 \text{ kN/m}^2$; $S_{AD} = 1.00 \text{ kN/m}^2$
- Ces valeurs peuvent être modifiées par trois coefficients qui prennent en compte :
- Les conditions particulières d'exposition de la construction : $C_e = 1$ **EC1-3§5.2(7)**
- Les déperditions de chaleur à travers la couverture : $C_t = 1$ **EC1-3§5.2(8)**
- Les effets de la géométrie de la toiture sur la distribution : $\mu_1 = 0.8$ **EC1-3§5.3.1**

$$S_1 = \mu C_e C_t S_k = 0.8 \times 1 \times 1 \times 0.49 = 0.392 \text{ kN/m}^2$$

$$S_{AD1} = \mu C_e C_t S_{AD} = 0.8 \times 1 \times 1 \times 1.00 = 0.80 \text{ kN/m}^2$$
- Accumulation de neige derrière un acrotère : $\mu_1 = 1.6$

$$S_2 = \mu C_e C_t S_k = 1.6 \times 1 \times 1 \times 0.49 = 0.784 \text{ kN/m}^2$$

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 10 / 23

3.7 Vent (W)

Le site d'implantation de l'ouvrage induit les hypothèses de charges suivantes :

- Région de zone 2 suivant la carte française de l'annexe nationale **EC1-4/NA§4.2**
- Catégorie de terrain (rugosité) : II (Rase campagne) **EC1-4/NA§4.3.2**

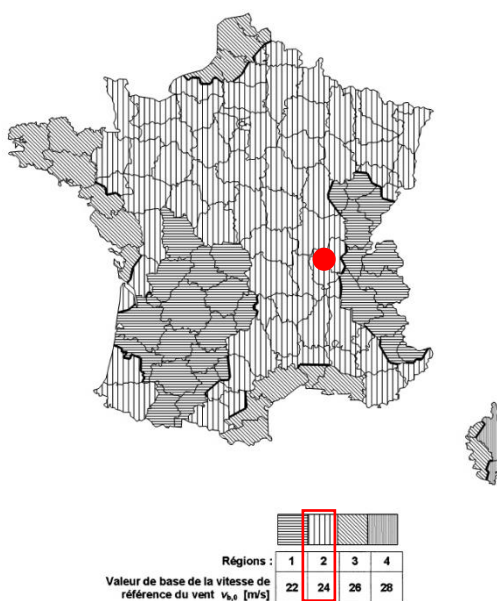


Figure 4.3(NA) — Carte de la valeur de base de la vitesse de référence en France

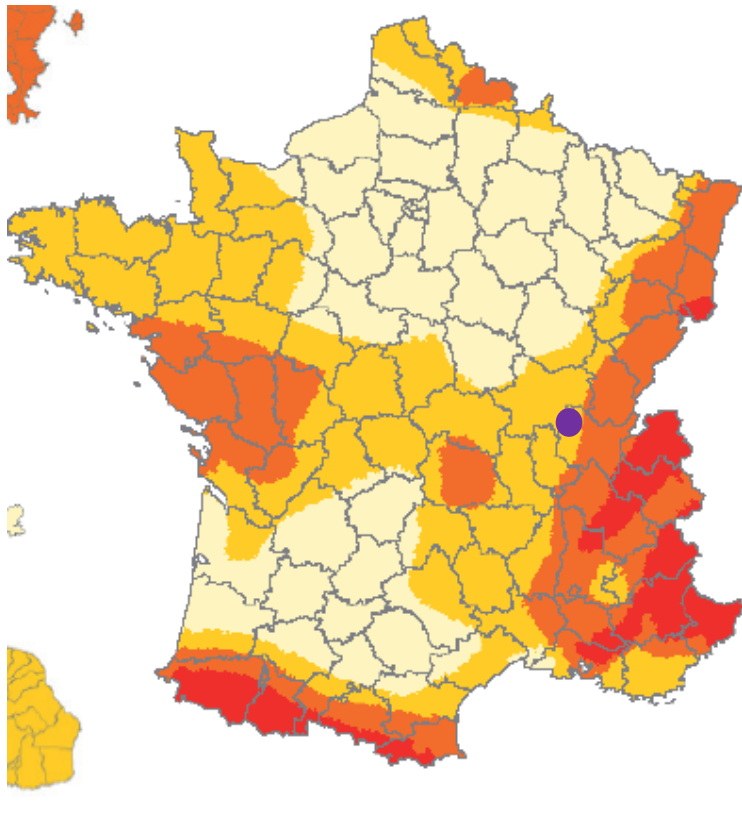
Figure 6 - Carte des régions de vent - NF EN 1991-4/NA Figure 4.3(NA)

DONNEES VENT				
Zonage Vent	zone 2 FM			
Vitesse de référence	Vb0 = 24 m/s			
Catégorie de terrain	II aéroport/rase campagne			
Longueur de la rugosité	Z0 = 0,05 m			
Hauteur minimale	Zmin = 2 m			
Facteur de terrain	kr = 0,190			
Type de terrain	plat			
Coefficient d'orographie	C0 = 1,000			
Coefficient de turbulence	kI = 0,995			
Coefficient structural	CsCd minimal			
	CsCd = 0,88			
Calcul pression de pointe	ze = 8,0 m > Zmin			
Coefficient de rugosité	Cr = 0,96			
Intensité de turbulence:	Iv = 0,20			
Coefficient d'exposition:	Ce = 2,21			
Pression maximale:	qp = 0,78 kN/m²			





	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 11 / 23

3.8 Séisme (E)

Les charges sismiques à considérer sont issues des Eurocodes **NF-EN-1998-1** :



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

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

⇒ AUCUNE EXIGENCE

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 12 / 23

3.9 Température (T)

Les charges thermiques à considérer sont issues des Eurocodes **NF-EN-1991-1-5** :

Températures extrêmes de l'air sous abri, par département métropolitain (en °C)

Département	T_{\max}	T_{\min}	Département	T_{\max}	T_{\min}	Département	T_{\max}	T_{\min}
Ain	40	- 30	Gers	40	- 20	Pyrénées-Atlantiques	40	- 20
Aisne	40	- 25	Gironde	40	- 15	Hautes-Pyrénées	40	- 20
Allier	40	- 30	Hérault	40	- 20	Pyrénées-Orientales	40	- 20
Alpes-de-Haute-Provence	40	- 15	Ille-et-Vilaine	35	- 15	Bas-Rhin	40	- 30
Hautes-Alpes	40	- 25	Indre	40	- 25	Haut-Rhin	40	- 30
Alpes-Maritimes	40	- 15	Indre-et-Loire	40	- 20	Rhône	40	- 30
Ardèche	40	- 25	Isère	40	- 30	Haute-Saône	40	- 30
Ardennes	40	- 25	Jura	40	- 30	Saône-et-Loire	40	- 25
Ariège	40	- 20	Landes	40	- 20	Sarthe	40	- 20
Aube	40	- 30	Loir-et-Cher	40	- 20	Savoie	40	- 30
Aude	40	- 20	Loire	40	- 30	Haute-Savoie	40	- 30
Aveyron	40	- 20	Haute-Loire	40	- 25	Ville de Paris	40	- 20
Bouches-du-Rhône	40	- 15	Loire-Atlantique	40	- 15	Seine-Maritime	35	- 20

Figure 7 extrait EC1-1-5/NA clause 6.1.3.2

- $T_0 = 10^\circ\text{C}$ (température d'origine de l'acier).
- $T_{\max} = 40^\circ\text{C} \rightarrow \Delta T_{\max} = T_{\max} - T_0 = +30^\circ\text{C}$.
- $T_{\min} = -25^\circ\text{C} \rightarrow \Delta T_{\min} = T_{\min} - T_0 = -35^\circ\text{C}$

⇒ Non prise en compte dans l'analyse car la structure peut se dilater librement

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 13 / 23

3.10 Coefficient partiel de sécurité

Les coefficients partiels de sécurité suivants sont utilisés (structure acier) :

- $\gamma_{M0} = 1.00$ (EC3-1-1§6)
- $\gamma_{M1} = 1.00$ (EC3-1-1§6)
- $\gamma_{M2} = 1.25$ (EC3-1-1§6)

3.11 Coefficients d'actions de chargement

Les coefficients Ψ extrait de l'EN 1990 sont indiqués dans le tableau ci-après :

Type	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Charge exploitation Type E-2a : installations et unités de production	1	1	1
Charge exploitation Type E-2b : Matériels roulants lourds liés à la manutention des produits ou à l'entretien des machines	1	1	0.3
Charge exploitation Type E-2c : Personnel, approvisionnement en produits, déchets et matériel roulant léger, liés au fonctionnement des machines,	0.7	0.7	0.6
Charge d'exploitation Type C	0.7	0.7	0.6
Charge d'exploitation Type H	0	0	0
Charge de vent	0.6	0.2	0
Charge thermique	0.6	0.5	0
Charge de neige H<1000m	0.5	0.2	0

Les facteurs partiels γ sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Type	γ_{min}	γ_{max}
Charge permanente	1	1.35
Charge d'exploitation	1	1.5
Vent	1	1.5

En accord avec le §6.4.3 de l'EN 1990, la combinaison d'action à l'ELU est décrite ci-après :

$$\left\{ \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \right. \quad (6.10a)$$

$$\left\{ \sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \right. \quad (6.10b)$$

En accord avec le §6.4.3 de l'EN 1990, les combinaisons d'action à l'état ELS sont décrites ci-après :

- ELS caractéristique

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P_k + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \Psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.14b)$$

- ELS fréquente

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad \dots (6.15b)$$

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 14 / 23

- ELS quasi permanente

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad \dots (6.16b)$$

En accord avec le §6.4.3 de l'EN 1990, la combinaison d'actions à l'état ACC (si applicable) est décrite ci-après :

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (6.16b)$$

3.12 Vérifications des barres à l'ELU

Les contraintes dans les éléments sont vérifiées en accord avec l'EN 1993 pour les tubes et les profilés. Les contraintes sont vérifiées avec les combinaisons "ELU" (état limite ultime).

Les différents critères de dimensionnement en combinaison ELU sont référencés ci-après :

Critère de Résistance	Règles
Tension	Eurocode 3, §6.2.3
Compression	Eurocode 3, §6.2.4
Moment de flexion	Eurocode 3, §6.2.5
Cisaillement	Eurocode 3, §6.2.6
Torsion	Eurocode 3, §6.2.7
Tension + Flexion	Eurocode 3, §6.2.9
Flambement	Eurocode 3, §6.3
Déversement latéral	Eurocode 3, §6.3.2
Flambement sous charge de compression et de flexion	Eurocode 3, §6.3.3

3.13 Vérifications des flèches

Les déplacements (horizontaux et verticaux) sont vérifiés avec les combinaisons "ELS" (état limite en service).

Les principales valeurs sont définies ci-après :

- H/150 en tête de poteau.
- L/200 (G+Q) et L/250 (Q) pour les poutres de toiture.
- L/250 (G+Q) et L/350 (Q) pour les poutres de plancher
- L/150 pour les ossatures de bardage.
- L/600 pour le linteau porte sectionnelle

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 15 / 23

3.14 Matériaux

Les caractéristiques des matériaux sont indiquées ci-dessous :

- Structure acier
- Nuance

S 275 pour les profiles du commerce
S355 HEB 180
 S 235 pour les plats, tubes & cornières
- Limite élastique et de rupture de l'acier

Norme et nuance d'acier	Épaisseur nominale t de l'élément [mm]			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]
EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	490	335	470
S 450	440	550	410	550

- Module d'élasticité $E = 210000$ MPa.
- Coefficient de Poisson $\gamma = 0.3$.
- Module de cisaillement $G = E / 2(1 + \gamma) = 80769$ MPa.
- Coefficient de dilatation thermique $\alpha = 12 \times 10^{-6}$ /°C (à température ambiante).

3.15 Stabilité au feu

⇒ Aucune exigence au feu

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 16 / 23

3.16 Durabilité et classement

3.16.1 Durée indicative d'utilisation

Catégorie de durée d'utilisation de projet	Durée indicative d'utilisation de projet (années)	Exemples
1	10	Structures provisoires ^{a)}
2	10 à 25	Éléments structuraux remplaçables, par exemple poutres de roulement, appareils d'appui
3	15 à 30	Structures agricoles et similaires
4	50	Structures de bâtiments et autres structures courantes
5	100	Structures monumentales de bâtiments, ponts, et autres ouvrages de génie civil

a) Les structures ou parties de structures qui peuvent être démontées dans un but de réutilisation ne doivent normalement pas être considérées comme provisoires.

⇒ Nous retiendrons une durée d'utilisation du projet de **50 ans**.

3.16.2 Classement selon l'EN-1990

➤ Choix de la classe de conséquence de l'ouvrage

Classes de conséquences "Ouvrage »	Exemples de constructions courantes
CCO.1	<ul style="list-style-type: none"> Maisons individuelles ; Bâtiments agricoles ; Bâtiments peu fréquentés, dont aucune partie ne se situe à une distance d'un autre bâtiment ou d'une zone fréquentée, inférieure à 1,5 fois leur hauteur (par exemple petit stockage, activité artisanale unique).
CCO.2a	<ul style="list-style-type: none"> Bâtiments d'habitation collective, d'hôtellerie, et de bureaux jusqu'à R+3 ; Bâtiments industriels de hauteur jusqu'à 8 m à la sablière ; Locaux de vente au détail jusqu'à R+2, surface de plancher par niveau inférieure à 1000 m² ; Autres bâtiments recevant du public, jusqu'à R+1, surface de plancher par niveau inférieure à 2000 m² (sauf ceux cités dans une classe supérieure du fait de leur destination) ; Parkings aériens couverts à simple rez-de-chaussée.
CCO.2b	<ul style="list-style-type: none"> Bâtiments d'habitation, d'hôtellerie, de bureaux, et locaux de vente au détail jusqu'à 28 mètres de hauteur ; Bâtiments scolaires ; Bâtiments industriels de hauteur au-delà de 8 m à la sablière ; Autres bâtiments recevant du public, jusqu'à 28 mètres de hauteur, surface de plancher par niveau inférieure à 5000 m² ; Autres bâtiments accueillant plus de 300 personnes en fonctionnement normal ; Parkings aériens jusqu'à R+5.
CCO.3	<ul style="list-style-type: none"> Bâtiments définis en CCO.2b en dehors des limites fixées ; Tous bâtiments de catégorie d'importance IV au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010* [7] ; Bâtiments abritant des substances ou produits dangereux (SEVESO seuil haut et bas)**.

⇒ Nous retiendrons une classe de conséquence **CCO.2a**.

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 17 / 23

➤ Choix des familles d'éléments structuraux

Famille	Types d'élément structural
A	Eléments secondaires ne participant pas à la stabilité générale* <ul style="list-style-type: none"> — Empannage : pannes, éclisses, échantignoles, liernage, bracons, chevêtres ; — Eléments de façade : lisses, montants de bardage, linteaux ; — Eléments de plancher jusqu'à 8 mètres de portée ; — Auvents jusqu'à 3 mètres de portée et acrotères.
B	Eléments de circulation courants <ul style="list-style-type: none"> — Eléments porteurs de passerelle de circulation jusqu'à 10 mètres de portée, et jusqu'à 2 UP (unités de passage) ; — Poutraison, limons, et supports d'escaliers ; — Eléments porteurs des passerelles d'entretien.
C	Eléments de plancher <ul style="list-style-type: none"> — Solives de portée supérieure à 8 mètres ; — Poutres à âme pleine, de portée supérieure à 8 mètres ; — Poutres alvéolaires (toutes configurations) ; — Poteaux pendulaires et consoles supports de plancher.
D	Supports d'équipements industriels <ul style="list-style-type: none"> — Chemins de roulement pour ponts roulants de capacité inférieure ou égale à 100 kN, contreventements associés, consoles-supports ; — Supports de machines courantes (capacité limitée à 100 kN).
D+	Supports d'équipements industriels lourds <ul style="list-style-type: none"> — Chemins de roulement pour ponts roulants de capacité supérieure à 100 kN, contreventements associés, consoles-supports ; — Supports de machines lourdes.
E	Eléments courants de structure principale ** <ul style="list-style-type: none"> — Eléments constitutifs de portiques de portée inférieure ou égale à 35 mètres et de hauteur inférieure ou égale à 15 mètres (poteaux, traverses à âme pleine, traverses treillis) ; — Poutres treillis de portée inférieure ou égale à 35 mètres ; — Poutres-au-vent, palées de stabilité ; — Auvents (portée maximum 6 mètres) ; — Eléments porteurs de passerelle de circulation de portée supérieure à 10 mètres et inférieure ou égale à 35 mètres, de plus de 2 UP (Unités de passage).
E+	Eléments complexes de structure <ul style="list-style-type: none"> — Eléments constitutifs de portiques de portée supérieure à 35 mètres (poteaux, traverses à âme pleine, traverses treillis) ou de hauteur supérieure à 15 mètres ; — Poutres treillis de portée supérieure à 35 mètres ; — Auvents (portée supérieure à 6 mètres) ; — Eléments porteurs de passerelle de circulation de portée supérieure à 35 mètres.

⇒ Nous retiendrons une famille **E**.

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 18 / 23

- Choix de la classe de conséquence par famille d'éléments

Classes de conséquences CC								
Classe de conséquences de l'élément structural		Familles d'éléments						
		A	B	C	D	D+	E	E+
Classe de l'ouvrage	CCO.1	CC1	CC1	CC1	CC1	CC2	CC1	CC2
	CCO.2a	CC1	CC1	CC2	CC1	CC2	CC2	CC2
	CCO.2b	CC1	CC1	CC2	CC2	CC2	CC2	CC3
	CCO.3	CC1	CC1	CC2	CC2	CC3	CC3	CC3

⇒ Nous retiendrons une classe de conséquence **CC2**.

- Choix des catégories de service

Catégorie de service	Exemples
SC1	<p>— éléments structuraux calculés pour des actions quasi statiques ^(a), sauf cas définis en SC2 ;</p> <p>— éléments structuraux calculés pour des actions de fatigue exercées par des ponts roulants de classe S0 ^(b) ;</p> <p>— éléments structuraux avec leurs assemblages calculés pour des actions sismiques dans la classe de ductilité DCL et DCL+ ^(c) .</p>
SC2	<p>— éléments structuraux calculés pour des actions de fatigue exercées par des ponts roulants de classe S1 à S9 ^(b) ;</p> <p>— éléments structuraux calculés pour des actions dynamiques induites par la foule ^(d) ou les machines tournantes ;</p> <p>— éléments structuraux avec leurs assemblages, calculés pour des actions sismiques dans les classes de ductilité DCM et DCH ^(e) ;</p> <p>— structures sensibles aux instabilités aéroélastiques ou au détachement tourbillonnaire (Annexe E de l'EN 1991-1-4) mais aussi les structures pour lesquelles la part dynamique (C_d) du coefficient structural $C_s C_d$ dépasse la valeur seuil de 1,25.</p>

⇒ Nous retiendrons une classe de service **SC1**.

	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 19 / 23

- Choix des catégories de production

Catégorie de production	Exemples
PC1	<ul style="list-style-type: none"> — Éléments non soudés fabriqués à partir de produits en acier, quelles que soient leurs nuances. — Éléments soudés fabriqués à partir de produits de nuance d'acier inférieure à S355. — Soudures âme /semelle de PRS de nuance d'acier inférieure ou égale à S355.
PC2	<ul style="list-style-type: none"> — Éléments soudés (toutes nuances) comportant des assemblages de continuité par soudures bout à bout. — Éléments soudés fabriqués à partir de produits de nuance d'acier supérieure ou égale à S355. — Éléments essentiels à l'intégrité de la structure qui sont assemblés par soudage sur le chantier de construction. — Éléments devant subir un formage à chaud ou un traitement thermique au cours de la fabrication. — Éléments de treillis tubulaires nécessitant des découpes en gueule de loup. — Assemblages particuliers tels que certains inserts à goujons.

⇒ Nous retiendrons une classe de service **PC1**.

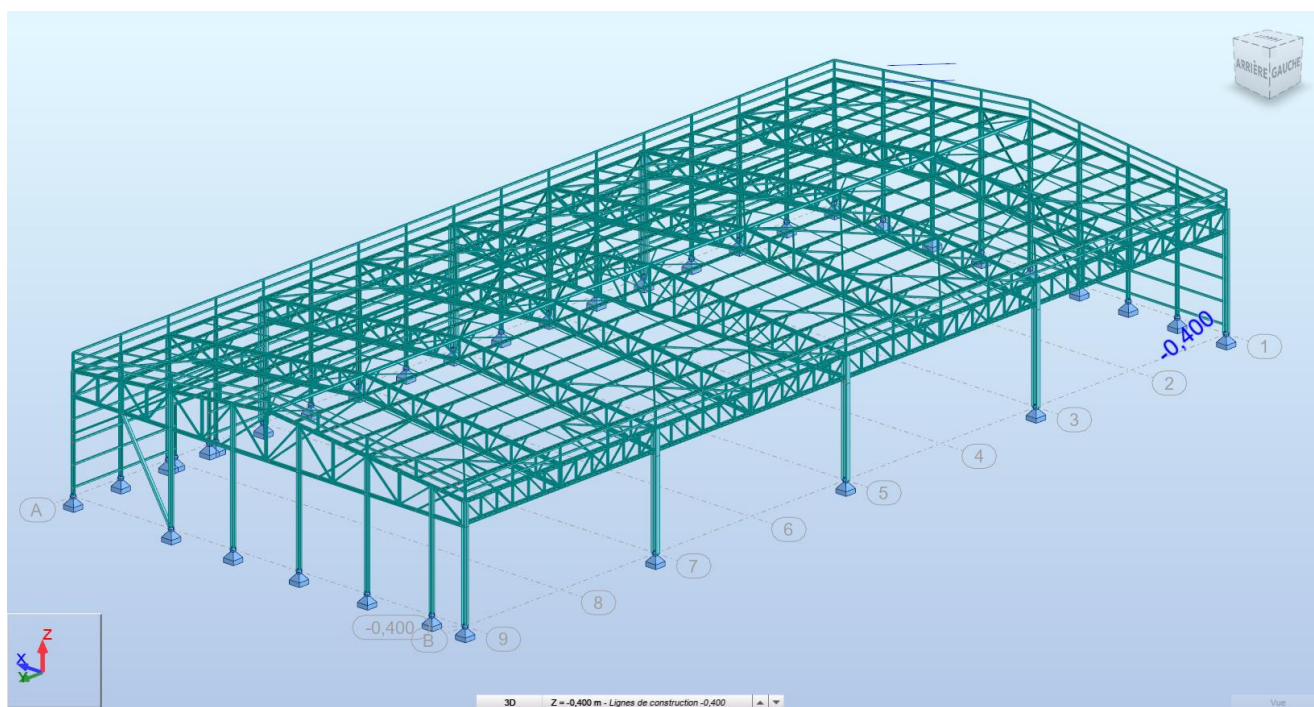
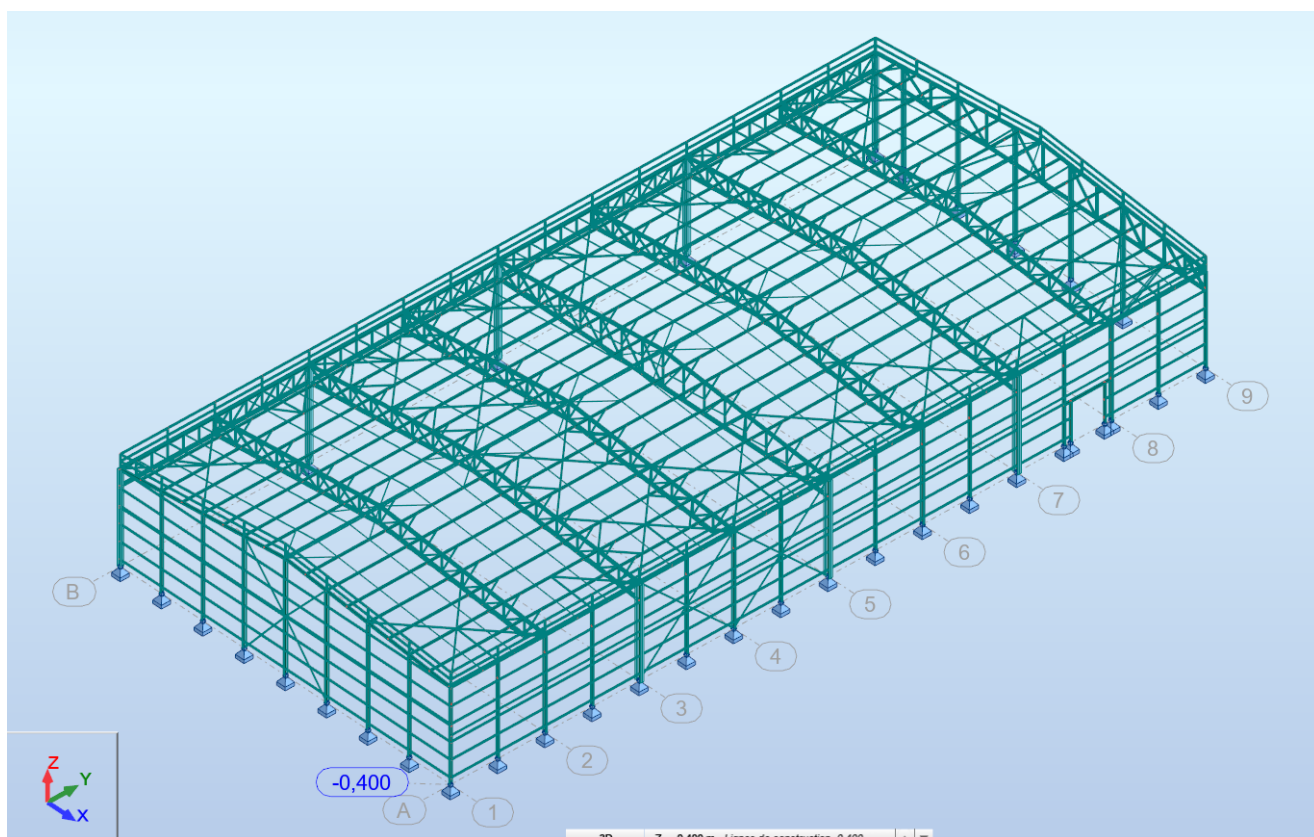
- Choix de la classe d'exécution

Classe d'exécution	CC1		CC2		CC3	
	SC1	SC2	SC1	SC2	SC1	SC2
PC1	EXC1	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC3
PC2	EXC2	EXC2	EXC2	EXC3	EXC3	EXC4

⇒ La classe d'exécution **EX-C2** est retenue.

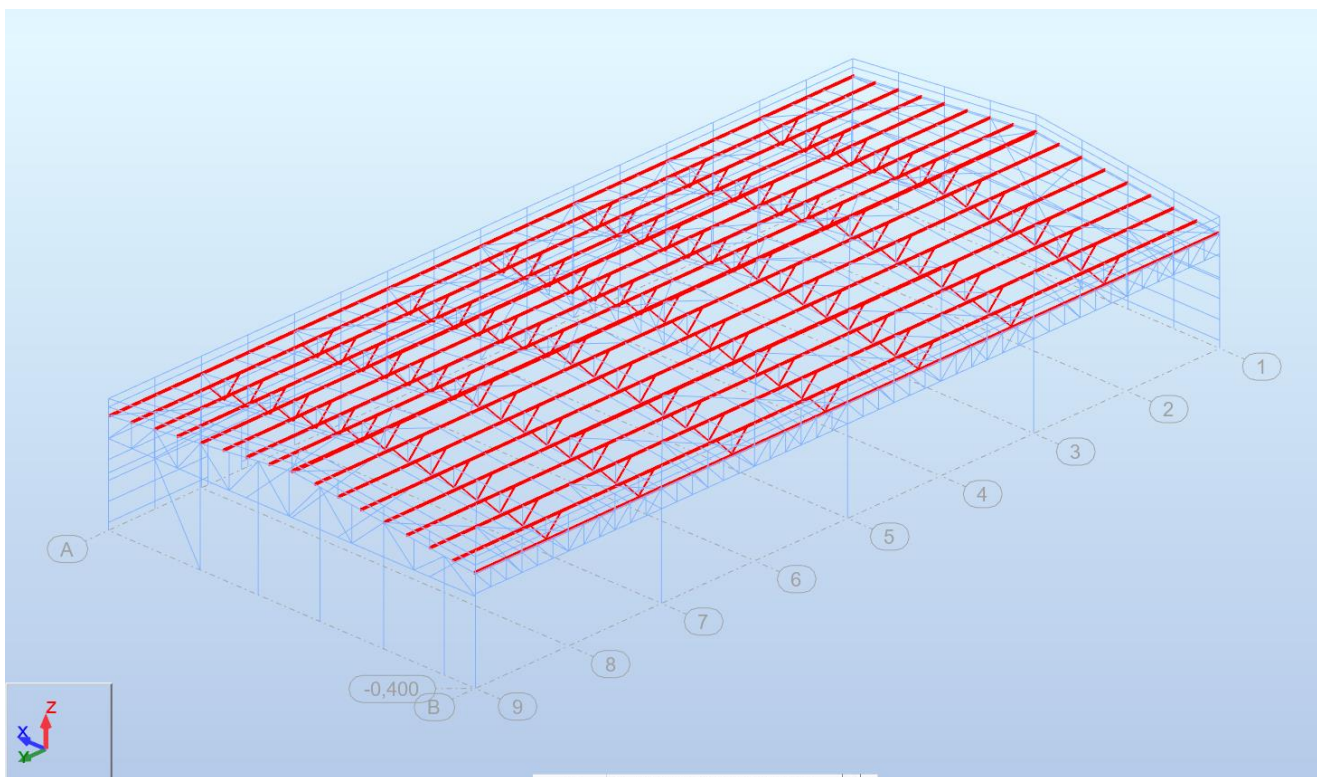
	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 20 / 23

3.17 Dispositions constructives

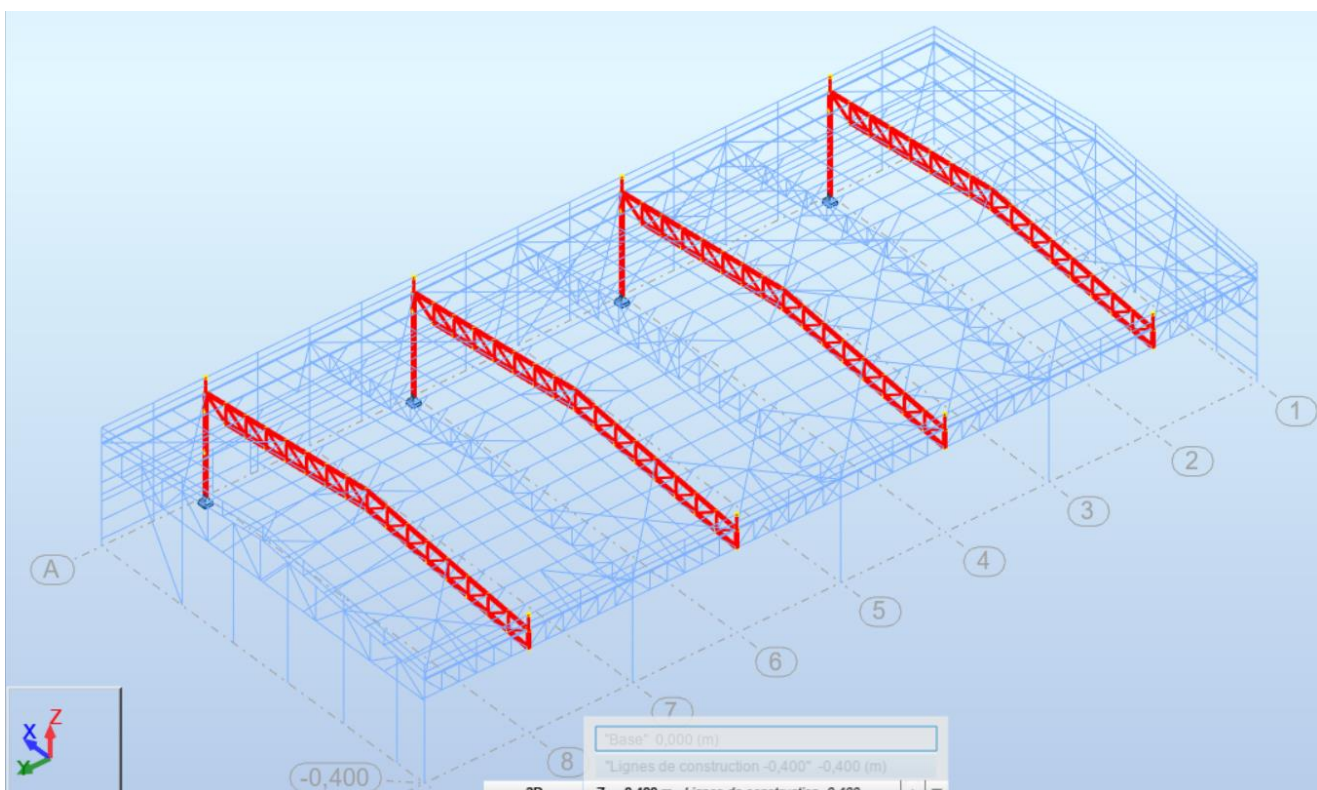


	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 21 / 23

- Les pannes métalliques seront en continuité par un système de braconnage.

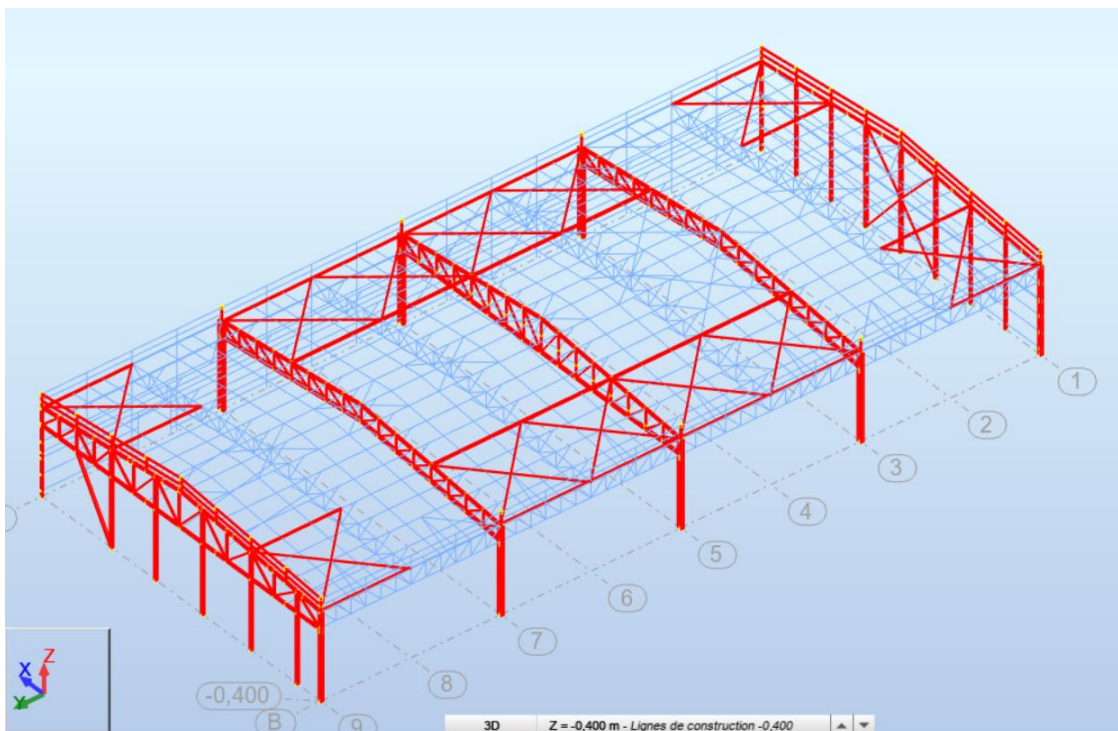


- Des poutres treillis intermédiaires en isostatiques permettent de réduire la portée des pannes braconnées par 2.



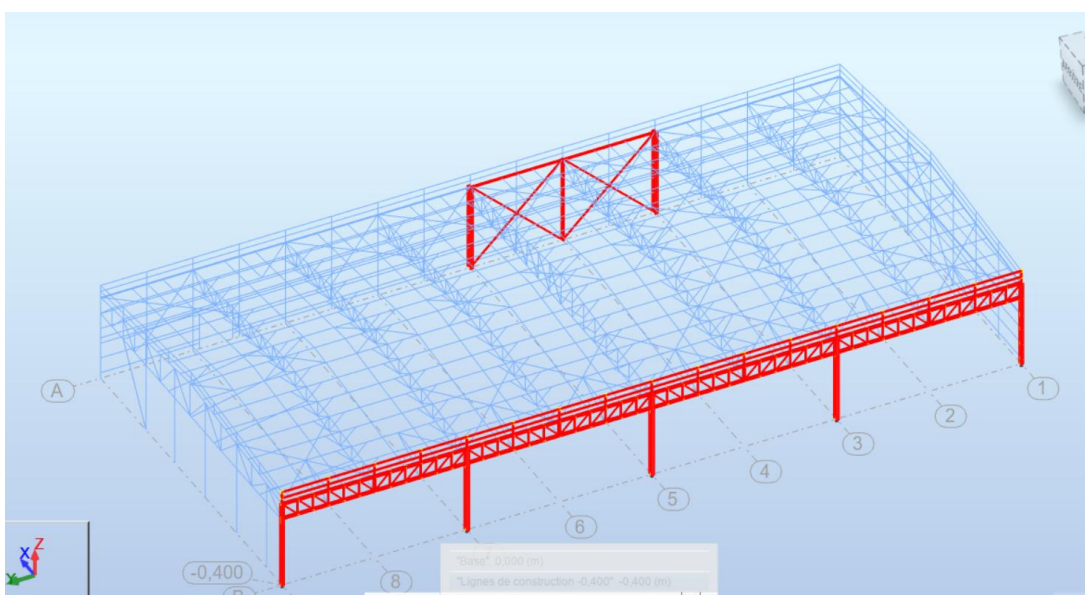
	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 22 / 23

- Stabilité transversale des poteaux, dans le plan du portique :
 - La stabilité est assurée par portique de type treillis pour les files 3-5-7-9
 - La stabilité est assurée par une croix de Saint-André en file 1
 - La stabilité est assurée par 2 poutres au vent longitudinales.



NB : les poutres au vent longitudinale ont été volontairement interrompue afin que le pan de fer en file 1 et le portique treillis en file 9 ne stabilisent pas les portiques treillis intermédiaires.

- Stabilité longitudinale des poteaux, dans le plan perpendiculaire aux portiques :
 - La stabilité est assurée par une double croix de stabilité en file A & portique de treillis multiple sur toute la façade en file B
 - La stabilité est assurée par une poutre au vent transversale



	Note d'hypothèses générales Lot charpente métallique	AFFAIRE/Project Hangar Avion -ENAC	REV/Issue Ø
		DOCUMENT/Document 24019S-PRO-CM-NT-TZ-01	PAGE/Sheet 23 / 23

➤ Stabilité des poutres de toiture :

- Le bac de toiture permet de bloquer l'aile supérieure de la panne au déversement.
- Des liens et des bretelles permettent de maintenir le flambement et le déversement de la panne.
- Dans le plan de la couverture, les pannes reliées à la poutre au vent assurent le maintien de la membrure supérieure de la traverse.
- Les braconnages des pannes permettent de bloquer au flambement la membrure inférieure

➤ Particularité du portique treillis en file 9

Les poteaux d'extrémités du portique en file 9 doivent se dilater verticalement afin de ne pas reprendre les charges verticales du portique mais uniquement les efforts horizontaux de la prise au vent.

