



**EUROCODESTOOLS**

Calculer facilement, construire durablement

# RAPPORT D'ÉTUDE D'AVANT-PROJET

## Projet exemple rapport - Exemple de client

Projet défini par : xxx-xxx

E-mail : [contact@eurocodes-tools.com](mailto:contact@eurocodes-tools.com)

Dernière modification : 2024-12-17 09:38

Ce logiciel, développé par la société Optimax Structures, est fourni uniquement dans le but d'estimation en phase d'avant-projet. s'engage à faire vérifier les résultats obtenus par un ingénieur en structure compétent et à assumer l'entière responsabilité de leur utilisation.

Veuillez noter que ce document est destiné uniquement à des fins d'estimation pour établir une offre de projet.

En aucun cas, il n'est autorisé de fabriquer ou construire une structure en utilisant ce document.

Version du logiciel : 03-0708



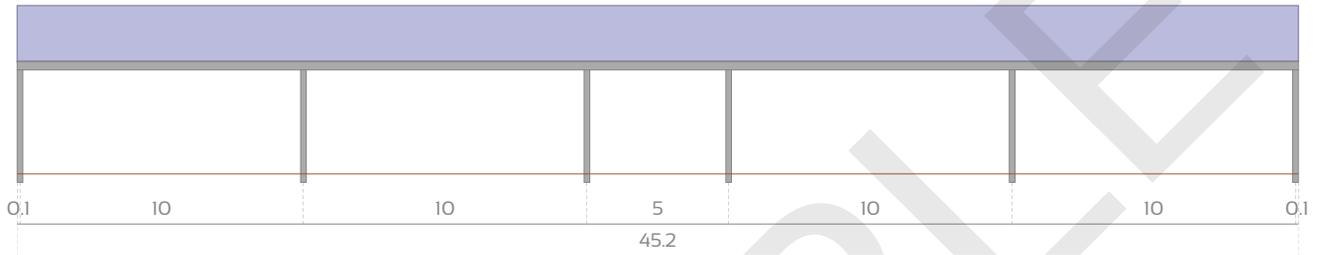
## Budget prévisionnel

Poste de chiffrage	Quantité	Prix
Structure primaire en acier fabriquée (dont 26.0% d'assemblages)	1034 kg x 6 + 91 kg = 6295 kg	22033 €
Pannes fabriquées	4108 kg (Saisi par l'utilisateur)	11502 €
Système d'intégration fabriqué	513.5 m <sup>2</sup>	8216 €
Montage de la structure en acier	505.7 m <sup>2</sup>	12642 €
Excavation, coulage des fondations et renforcement	59.0 m <sup>3</sup>	11799 €
Enlèvement de terre	73.7 m <sup>3</sup>	738 €
<b>Total</b>		<b>66930 €</b>

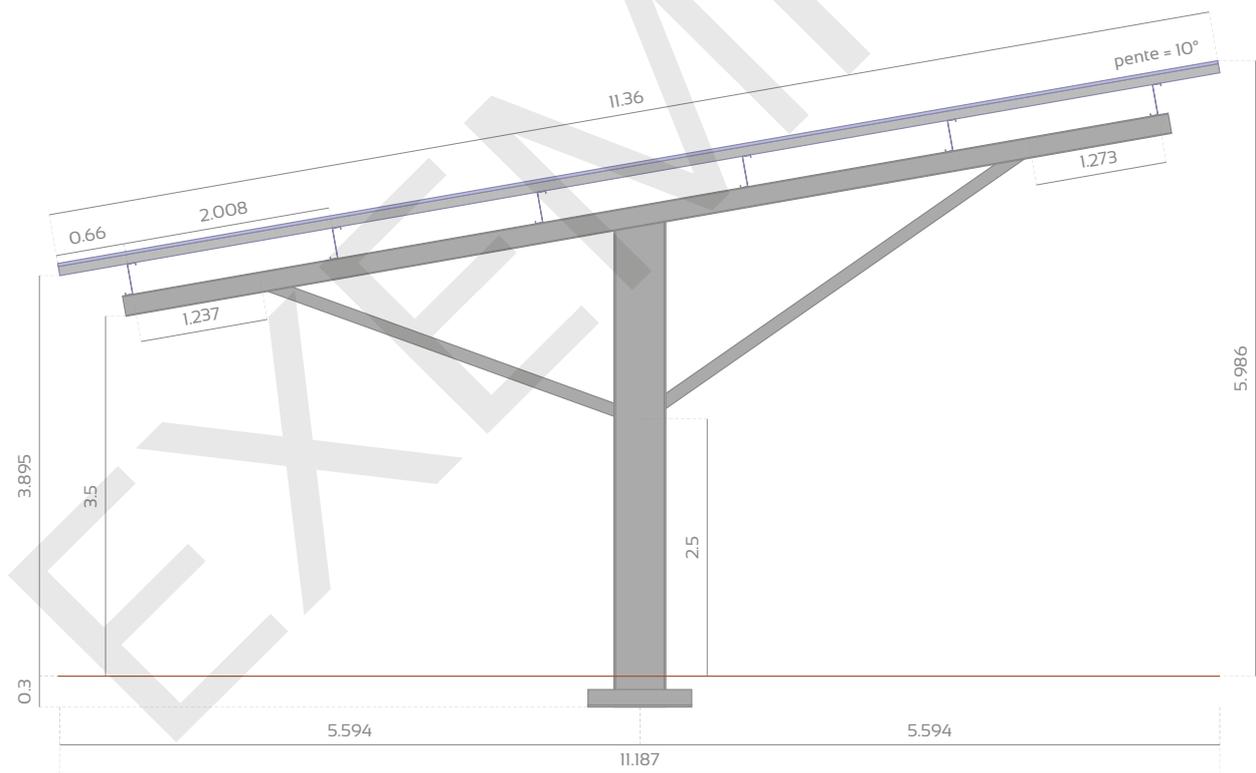
## Prédimensionnement des éléments structuraux principaux

Élément	Vérification (C'est acceptable si le taux est inférieur à 100%)
Poteau	OK (91.8 %)
Arbalétrier	OK (92.8 %)
Bracon gauche	OK (79.0 %)
Bracon droite	OK (78.9 %)

## Plan de façade



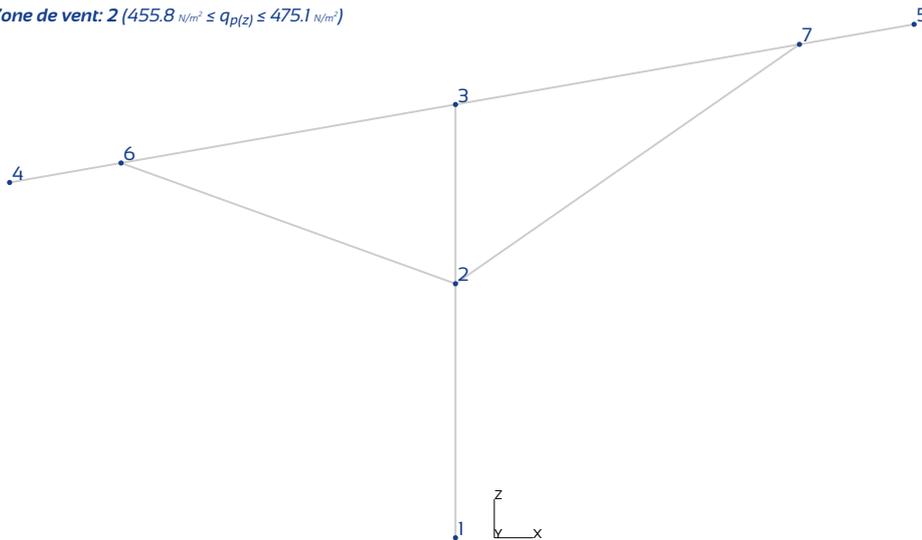
## Plan de pignon



# Descente de charges

Zone de neige: A1 ( $s_n = 0.45 \text{ kN/m}^2$ )

Zone de vent: 2 ( $455.8 \text{ N/m}^2 \leq q_{p(z)} \leq 475.1 \text{ N/m}^2$ )



Axes	Largeur de chargement	Coefficient de continuité
1	5.1 m	1.0
2	10.0 m	1.178
3	7.5 m	1.0
4	7.5 m	1.0
5	10.0 m	1.178
6	5.1 m	1.0

## Axes 1 et 6

(Largeur de chargement : 5.1m, facteur de continuité : 1.0)

Nœud	$F_x$ (daN)	$F_y$ (daN)	$F_z$ (daN)	$M_x$ (m.daN)	$M_y$ (m.daN)	$M_z$ (m.daN)
<b>Charges permanentes</b>						
1	0.0	-	-2684.7	-	-219.0	-
<b>Neige normale</b>						
1	0.0	-	-2054.4	-	-0.0	-
<b>Neige accidentelle</b>						
1	-0.0	-	-0.0	-	-0.0	-
<b>Vent gauche en affaissement</b>						
1	296.8	-	-1136.2	-	-2069.4	-
<b>Vent gauche en soulèvement</b>						
1	-339.8	-	2474.1	-	5073.5	-
<b>Vent droite en affaissement</b>						
1	99.7	-	-1090.0	-	3977.0	-
<b>Vent droite en soulèvement</b>						
1	-511.0	-	2373.6	-	-9204.4	-
<b>Vent avant en affaissement</b>						
1	95.6	669.3	-542.3	-2719.9	495.4	-0.0
<b>Vent avant en soulèvement</b>						
1	-339.0	669.3	1922.8	-2719.9	-1756.7	-0.0
<b>Vent arrière en affaissement</b>						
1	95.6	-669.3	-542.3	2719.9	495.4	0.0
<b>Vent arrière en soulèvement</b>						
1	-339.0	-669.3	1922.8	2719.9	-1756.7	0.0

## Axes 2, 3, 4 et 5

(Largeur de chargement : 10.0m, facteur de continuité : 1.178)

Nœud	$F_x$ (daN)	$F_y$ (daN)	$F_z$ (daN)	$M_x$ (m.daN)	$M_y$ (m.daN)	$M_z$ (m.daN)
<b>Charges permanentes</b>						
1	0.0	-	-4834.2	-	-592.5	-
<b>Neige normale</b>						
1	0.0	-	-4743.6	-	-0.0	-
<b>Neige accidentelle</b>						
1	-0.0	-	-0.0	-	-0.0	-
<b>Vent gauche en affaissement</b>						
1	559.0	-	-2623.3	-	-5079.5	-
<b>Vent gauche en soulèvement</b>						
1	-910.9	-	5712.6	-	11413.1	-
<b>Vent droite en affaissement</b>						
1	351.3	-	-2516.8	-	9471.8	-
<b>Vent droite en soulèvement</b>						
1	-1058.9	-	5480.5	-	-20963.6	-
<b>Vent avant en affaissement</b>						
1	220.8	669.3	-1252.0	-2719.9	1143.9	-0.0
<b>Vent avant en soulèvement</b>						
1	-782.8	669.3	4439.7	-2719.9	-4056.1	-0.0
<b>Vent arrière en affaissement</b>						
1	220.8	-669.3	-1252.0	2719.9	1143.9	0.0
<b>Vent arrière en soulèvement</b>						
1	-782.8	-669.3	4439.7	2719.9	-4056.1	0.0

Actions supplémentaires à prendre en compte pour les poteaux jouxtant la travée contenant le système de stabilité (poutre au vent de toiture) :

Position	$F_x$ (daN)	$F_y$ (daN)	$F_z$ (daN)	$M_x$ (m.daN)	$M_y$ (m.daN)	$M_z$ (m.daN)
<b>Vent avant en affaissement et Vent avant en soulèvement</b>						
Axe 4	44.8	-	7.9	-	214.1	-
Axe 3	-44.8	-	-7.9	-	-214.1	-
<b>Vent arrière en affaissement et Vent arrière en soulèvement</b>						
Axe 3	44.8	-	7.9	-	214.1	-
Axe 4	-44.8	-	-7.9	-	-214.1	-

## Prédimensionnement des fondations

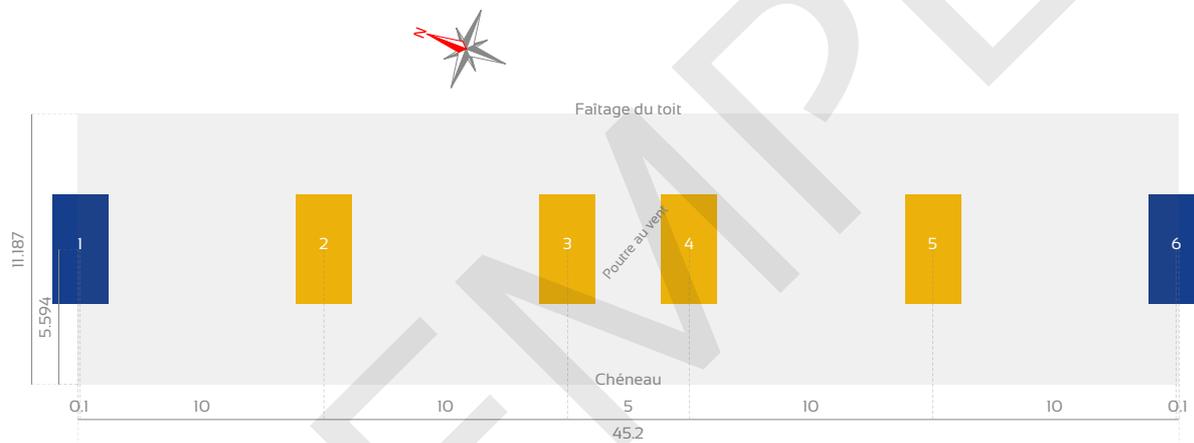
Cette fondation superficielle parallélépipédique est calculée selon l'Eurocode 7 (EC7). Son volume unitaire est **9.832 m<sup>3</sup>** (les dimensions spécifiques de la fondation peuvent être fournies dans une étude d'exécution réalisée par notre bureau d'études et calculée à partir de l'étude de sol).

La fondation est essentiellement dimensionnée par le moment de renversement. La conception est basée sur le portique le plus chargé, puis dupliquée au pied de tous les portiques pour faciliter le travail sur le chantier. Cette approche garantit l'uniformité et l'efficacité de la construction.

La contrainte de sol sous la fondation superficielle utilisée pour cette conception est 0.168 MPa, ce qui équivaut à 1.68 bar (sol de qualité plutôt médiocre). Aucune étude de sol n'a été prise en compte dans ce pré-dimensionnement, et il sera nécessaire de vérifier la validité de l'hypothèse de capacité portante.

La classe de conséquence CC2 selon l'Eurocode 0 (ECO) est appropriée pour ce projet, et la classe structurelle S4 a été choisie pour les fondations. Cette dernière correspond à une durée de vie indicative du projet de 50 ans.

## Plan d'implantation



# Hypothèses pour les calculs

## Charges permanentes

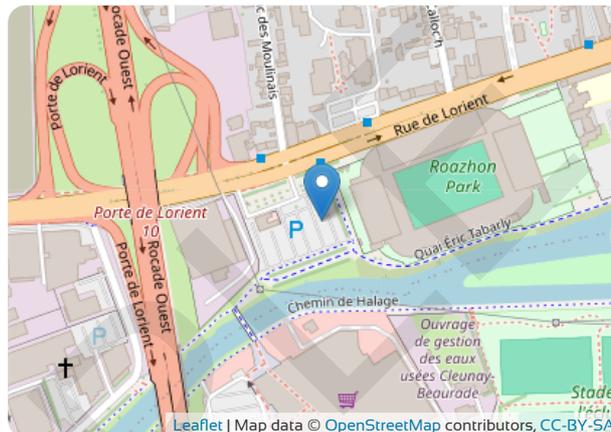
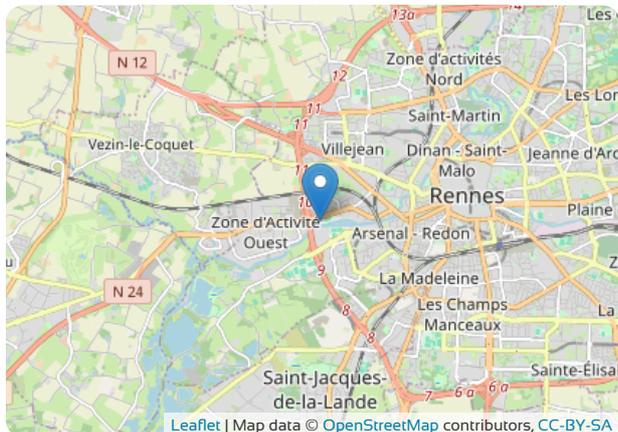
Nom	Type	Intensité
Poids propre des structures en acier	pois volumique	7698 daN/m <sup>3</sup>
Panneaux solaires	charge uniformément répartie	20.0 kg/m <sup>2</sup>
Pannes	charge uniformément répartie	8.0 kg/m <sup>2</sup>
Chéneau	charge linéaire en rive inférieure	10.0 kg/m

## Localisation



Coordonnées dans le système géodésique mondial 1984 (WGS84) :

48.10711776 , -1.71473623



Adresse : Quai Éric Tabarly, 35043 Rennes, Bretagne

## Altitudes



Distances / Direction	Au droit de la construction	500 m	1000 m
Nord	26 m	32 m	40 m
Nord-Est		33 m	43 m
Est		24 m	24 m
Sud-Est		24 m	30 m
Sud		25 m	30 m
Sud-Ouest		23 m	25 m
Ouest		26 m	26 m
Nord-Ouest		29 m	39 m

source : European digital elevation model Copernicus 25m

## Neige (NF EN 1991-1-3/NA (05/2007) + AI (07/2011))

### Au sol

Zone : AI ( $s_{R,0} = 0.45 \text{ kN/m}^2$ ) Critère pour le zonage :ILLE-ET-VILAINE (35)

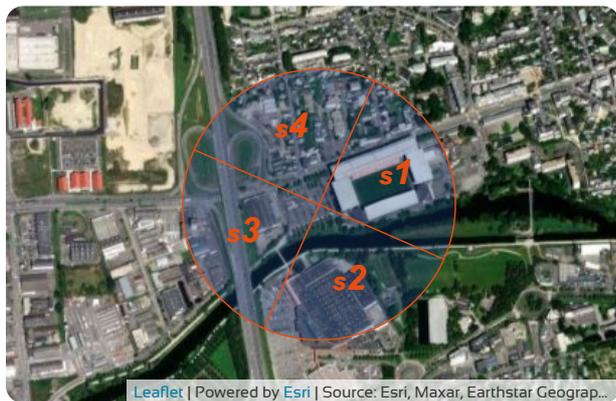
Charge caractéristique de neige sur le sol à l'emplacement considéré : $s_{R,26 \text{ m}} = 0.45 \text{ kN/m}^2$

Charge de neige sur le sol correspondant à une période de retour de 50 années : $s_{50 \text{ ans}} = 0.45 \text{ kN/m}^2$

### En toiture

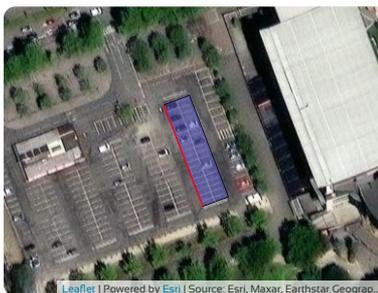
Nom	Type	Valeur caractéristique	Coefficient de forme de la toiture	Valeur de calcul (projection horizontale)
Neige normale	charge uniformément répartie	45.0 daN/m <sup>2</sup>	0.8	35.45 daN/m <sup>2</sup>

Catégories de terrain



Secteurs	s1	s2	s3	s4
Catégories	IV	IIIb	IIIb	IIIb

Rayon R du secteur angulaire : 300 m



Bord bas orienté vers le secteur : s3

Vent - Pression dynamique de pointe

Zone : 2 ( $v_{b,0} = 24.0 \text{ m/s}$ ) Critère pour le zonage : ILLE-ET-VILAINE (35) Zone  $c_{dir}$  : 2

Secteurs	s1	s2	s3	s4
Définition du secteur	de 24° à 114°	de 114° à 204°	de 204° à 294°	de 294° à 24°
Valeur de base de la vitesse de référence du vent $v_{b,0}$	24.0 m/s			
Paramètre de forme K	0.2			
Exposant n	0.5			
Probabilité annuelle de dépassement p	0.02			
Coefficient de probabilité $c_{prob}$	1.0			
Coefficient de direction $c_{dir}$	1.0	1.0	1.0	1.0
Vitesse de référence du vent $v_b$	24.0 m/s	24.0 m/s	24.0 m/s	24.0 m/s
Longueur de rugosité de référence $z_{0,II}$	0.05 m			
Longueur de rugosité $z_0$	1.0 m	0.5 m	0.5 m	0.5 m
Facteur de terrain $k_r$	0.234	0.223	0.223	0.223
Hauteur au-dessus du sol z	5.986 m			
Hauteur minimale $z_{min}$	15.0 m	9.0 m	9.0 m	9.0 m
Coefficient de rugosité $c_{r(z)}$	0.635	0.645	0.645	0.645
Coefficient d'orographie* $c_{o(z)}$	1.0	1.0	1.0	1.0
Vitesse moyenne du vent $v_{m(z)}$	15.2 m/s	15.5 m/s	15.5 m/s	15.5 m/s
Coefficient de turbulence $k_t$	0.854	0.923	0.923	0.923
Ecart type de la turbulence $\sigma_v$	4.804 m/s	4.943 m/s	4.943 m/s	4.943 m/s
Intensité de turbulence $I_{v(z)}$	0.315	0.319	0.319	0.319
Masse volumique de l'air $\rho$	1.225 kg/m <sup>3</sup>			
Coefficient d'exposition $c_{e(z)}$	1.292	1.347	1.347	1.347
Pression dynamique de pointe $q_{p(z)}$	455.8 N/m <sup>2</sup>	475.1 N/m <sup>2</sup>	475.1 N/m <sup>2</sup>	475.1 N/m <sup>2</sup>
Vitesse maximale du vent pour les États Limites de Service $v_{p(z),ELS}$	98.2 km/h	100.3 km/h	100.3 km/h	100.3 km/h
Vitesse maximale du vent pour les États Limites Ultimes $v_{p(z),ELU}$	120.3 km/h	122.8 km/h	122.8 km/h	122.8 km/h

\* Ici, le coefficient d'orographie est calculé selon la procédure 1, pour une orographie constituée d'obstacles de hauteurs et de formes variées. Ce type d'orographie est le plus fréquemment rencontré, mais si le bâtiment est dans un cas d'orographie constitué d'obstacles bien individualisés (collines isolées ou en chaîne, falaises et escarpements), le coefficient d'orographie doit être calculé selon la procédure 2. Conformément à EN 1991-1-4 §4.3.3(1), le coefficient d'orographie calculé (1.0) n'est pas pris en compte car il n'augmente pas les vitesses du vent de plus de 5%.

**Séisme** (Code de l'environnement - Article D563-8-I (09/01/2015) + JORF n°0248 du 24/10/2010 texte N°5)

Zone : 2 ( $a_{gR} = 0.7 \text{ m/s}^2$ ) Critère pour le zonage : ILLE-ET-VILAINE (35)

Catégorie d'importance définie par le maître d'ouvrage : I - Bâtiments d'importance mineure pour la sécurité des personnes, par exemple, bâtiments agricoles, etc.

#### Condition de vérification sismique

En France, aucune analyse sismique n'est requise pour les bâtiments de la catégorie d'importance I.

EXEMPLE

# Commentaires supplémentaires

Les résultats présentés ci-dessus sont donnés à titre de pré-étude et ne sont pas certifiés.

Sur demande, nous pouvons vous fournir un rapport de calcul complet et certifié.

[Commandez l'étude d'exécution](#)

Cette prestation comprend également l'optimisation de la géométrie de la structure, des sections des éléments et des assemblages.

Résumé de la note de calculs de structure

- A - Informations générales
- B - Données et résumé des résultats
  - B 1 - Croquis et dimensions de l'ombrière photovoltaïque
  - B 2 - Récapitulatif des vérifications selon les Eurocodes
- C - Descente de charges
- D - Fonctionnement de la structure et principes constructifs
  - D 1 - Pannes
    - D 1.1 - Épaisseur minimale recommandée
    - D 1.2 - Efforts normaux nécessaires au dimensionnement des pannes formées à froid
  - D 2 - Arbalétrier
  - D 3 - Poteau
  - D 4 - Assemblages
    - D 4.1 - Pied de poteau et ancrages
    - D 4.2 - Platine d'about en tête de poteau
    - D 4.3 - Goussets des bracons
    - D 4.4 - Goussets de poutre au vent de toiture

- 
- Annexe 1 - Caractéristiques du modèle
    - Annexe 1.1 - Nœuds
    - Annexe 1.2 - Éléments
    - Annexe 1.3 - Sections transversales et matériaux
  - Annexe 2 - Chargements
    - Annexe 2.1 - Charges permanentes
    - Annexe 2.2 - Charges d'exploitation - entretien
    - Annexe 2.3 - Charges climatiques
      - Annexe 2.3.1 - Localisation
      - Annexe 2.3.2 - Altitudes
      - Annexe 2.3.3 - Bâtiment
      - Annexe 2.3.4 - Catégories de terrain
      - Annexe 2.3.5 - Neige (NF EN 1991-1-3/NA (05/2007) + A1 (07/2011))
        - Annexe 2.3.5.1 - Au sol
        - Annexe 2.3.5.2 - En toiture
      - Annexe 2.3.6 - Vent (NF EN 1991-1-4/NA (03/2008) + A1 (07/2011) + A2 (09/2012) + A3 (04/2019))
        - Annexe 2.3.6.1 - Vent - Pression dynamique de pointe
        - Annexe 2.3.6.2 - Degré d'obstruction sous la toiture
        - Annexe 2.3.6.3 - Pressions de surface sur le toit
        - Annexe 2.3.6.4 - Frottement sur les éléments
        - Annexe 2.3.6.5 - Coefficient structural  $c_s c_d$  (NF EN 1991-1-4/NA (03/2008) §6)
    - Annexe 2.4 - Actions thermiques (NF EN 1991-1-5/NA (02/2008))
      - Annexe 2.4.1 - Températures
      - Annexe 2.4.2 - Dilatation
    - Annexe 2.5 - Séisme (Code de l'environnement - Article D563-8-1 (09/01/2015) + JORF n°0248 du 24/10/2010 texte N°5)
      - Annexe 2.5.1 - Données de construction
      - Annexe 2.5.2 - Condition de vérification sismique
    - Annexe 2.6 - Tableaux des charges
      - Annexe 2.6.1 - Charges dues au poids propre
      - Annexe 2.6.2 - Charges concentrées
    - Annexe 2.7 - Combinaisons de chargements 
      - Annexe 2.7.1 - États Limites Ultimes
      - Annexe 2.7.2 - États Limites de Service
  - Annexe 3 - Résultats des calculs mécaniques
    - Annexe 3.1 - Efforts normaux  $N_x$
    - Annexe 3.2 - Efforts tranchant  $V_z$
    - Annexe 3.3 - Moments de flexion  $M_y$
    - Annexe 3.4 - Efforts tranchant  $V_y$
    - Annexe 3.5 - Moments de flexion  $M_z$
    - Annexe 3.6 - Déplacements des nœuds
      - Annexe 3.6.1 - Translations horizontales  $U_x$
      - Annexe 3.6.2 - Translations horizontales  $U_y$
      - Annexe 3.6.3 - Translations verticales  $U_z$
  - Annexe 4 - Vérifications détaillées des éléments

- Annexe 4.1 - Poteau
- Annexe 4.2 - Arbalétrier
- Annexe 4.3 - Bracons
- Annexe 5 - Système de stabilité longitudinale ◻
  - Annexe 5.1 - Poutre au vent de toiture
- Annexe 6 - Vérifications détaillées des assemblages ◻
  - Annexe 6.1 - Pied de poteau et ancrages
  - Annexe 6.2 - Platine d'about en tête de poteau
  - Annexe 6.3 - Goussets des bracons
  - Annexe 6.4 - Goussets de poutre au vent de toiture

Le système pris en compte pour l'installation des pannes est : inconnu (avec ou sans éclisses)

EXEMPLE