

Construction d'un garage – Centre d'entretien
Et d'intervention de La Séguinière (49)
11, Rue Gutenberg – La Séguinière – (49)

Affaire 25030222

Réalisé le 17/04/2025

Indice : B



NOTE D'HYPOTHÈSES GÉNÉRALES ET DE CALCUL

Etude d'un bâtiment industriel
Phase conception DCE

11, Rue Gutenberg
LA SEGUINIÈRE – (49)

CHARGÉ D'AFFAIRE

Fabien RIVRON

Ingénieur Structure
Tél : 02.72.47.03.00
Mail : f.rivron@quarco.fr

SOMMAIRE

01	Introduction & Hypothèses	4
01.1	Contexte de la mission et préambule	4
01.2	Lexique utilisé dans cette note	5
01.3	Descriptions techniques générales de la construction	6
01.4	Rappel des objectifs de cette note	7
01.5	Emplacement et site d'étude	8
01.6	Hypothèses sur le risque sismique	9
01.7	Hypothèses climatiques de vent	10
01.8	Hypothèses climatiques de neige	10
01.9	Hypothèses zonage Radon	10
01.10	Hypothèses zonage Termites	10
01.11	Hypothèses des charges et surcharges permanentes	11
01.12	Hypothèses des surcharges d'exploitation	12
01.13	Hypothèses des surcharges de température	12
01.14	Hypothèses des surcharges accidentelles de séisme	12
01.15	Hypothèses des surcharges accidentelles diverses	12
01.16	Hypothèses des surcharges dynamiques	12
01.17	Hypothèses sur les normes et règlements	13
01.18	Hypothèses de contreventement de la structure	19
01.19	Hypothèses de dilatation de la structure	19
01.20	Hypothèses géométriques de l'ouvrage	19
01.21	Hypothèses des liaisons charpente et béton	19
01.22	Hypothèses des coefficients partiels de sécurité sur le dimensionnement acier	20
01.23	Hypothèses des coefficients d'accompagnement	20
01.24	Hypothèses de stabilité au feu de la structure	21
01.25	Boulons haute résistance (HR)	21
01.26	Boulons ordinaires (SB)	21
01.27	Catégorie d'utilisation de projet	21
01.28	Hypothèses classe d'exécution des charpentes métalliques	21
01.29	Hypothèses sur les matériaux	22
01.30	Hypothèses géotechniques	23
01.31	Nuance des aciers de charpente métallique	24
01.32	Electrodes pour soudures	24

01.33	Hypothèses des déformations sur les structures acier.....	25
01.34	Hypothèses des déformations des structures en béton armé	28
02	Descentes de charges sur fondations.....	29
02.1	Préambule.....	29
02.2	Descentes de charges sur portiques courants intermédiaires (Orange).....	29
02.3	Descentes de charges sur portiques de rives de pignons (Vert).....	31
02.4	Descentes de charges sur potelets de pignons (Points verts)	33
02.5	Descentes de charges sur portiques de contreventement en façades (Rose)	34
02.6	Descentes de charges sur massifs intermédiaires (Bleu)	35
02.7	Descentes de charges sur massifs local vélos (Violet)	35
03	Annexes.....	36
03.1	Plan de principes des portiques et des contreventements.....	36
03.2	Plan des numéros de massifs pour descentes de charges.....	36

01 Introduction & Hypothèses

01.1 Contexte de la mission et préambule

La présente note de calculs et d'hypothèses générales est réalisée dans le cadre du projet de construction d'un garage au centre d'entretien et d'intervention de la DIR OUEST, du site de La Séguinière dans le Maine-et-Loire (49).

Le site, actuellement occupé et exploité, comprend déjà des constructions, sur une large partie de la parcelle existante, situés en éloignement de la future construction projeté : pas de mitoyenneté, ni d'extensions aux bâtiments existants.

La présente mission concerne la construction du nouveau bâtiment situé en zone Nord-Est, proche de l'accès à la parcelle.

Missions incluses dans la présente étude :

- Définition des hypothèses de charges et des hypothèses géométriques de l'ouvrage ;
- Compréhension et explicitation du fonctionnement mécanique de la structure et des reports de charges sur les ouvrages ;
- Définition des hypothèses générales de la structure ;
- Définition des hypothèses générales climatiques et des principes de contreventement de la structure ;
- Définition des hypothèses d'interfaces entre lots gros-œuvre et charpente métallique ;
- Définition des hypothèses de modélisation ;
- Définition des hypothèses générales de calculs et des critères de dimensionnements ;

Notre mission ne comprend pas les plans de charpente métallique et les divers aspects de synthèse.

Notre présente mission se veut être une étude de calculs et d'hypothèses générales, de phase DCE, pour la construction d'un nouveau bâtiment de type industriel. Elle comprend les hypothèses relatives à la charpente métallique et aux infrastructures en béton armé.

01.2 Lexique utilisé dans cette note

Le lexique suivant, et utilisé dans cette note de calcul et d'hypothèses générales, est explicité succinctement en accord avec les pratiques courantes du dimensionnement de structures. Cette liste n'est pas exhaustive et doit être complétée par les normes en vigueur :

- G : charges et surcharges permanentes ;
- Q : charges et surcharges d'exploitation ;
- S : charges et surcharges climatiques de neige ;
- W : charges et surcharges climatiques de vent ;
- T : charges et surcharges thermique ;
- A : charges et surcharges accidentelles ;
- E : charges et surcharges sismiques ;
- ELS : états limites de service ;
- ELU : états limites ultimes ;
- ELUA : états limites ultimes accidentels ;
- ELUS : états limites ultimes sismiques ;

01.3 Descriptions techniques générales de la construction

Le bâtiment qui est à construire présentera un seul niveau de structure en simple niveau de rez-de-chaussée. Une petite extension sera accolée au bâtiment principal et formera l'abris vélos dont la structure sera moins haute que le bâtiment principal.

Le bâtiment est prévu en ossature métallique pour les élévations intérieures avec forme de portiques de contreventement et croix de Saint-André pour assurer la stabilité d'ensemble sous les efforts de vent latéraux.

Le bâtiment est prévu réalisé en mono-pente avec bardage d'habillage sur les façades et la couverture et panneaux sandwichs isolés pour assurer le confort thermique.

Les infrastructures, réalisées en béton armé, auront des dimensions suffisantes pour absorber le dénivelé du terrain futur et notamment les différences de niveaux finis au pourtour de la construction. Des longrines plus hautes seront construites là où le niveau de TF sera différent du niveau général pour assurer la mise hors d'eau du pied de bardage.

Les infrastructures sont réalisées en corrélation de l'étude de sol et des principes habituels d'un bâtiment industriel par des massifs et longrines périphériques assurant le rôle de relevé du pied de bardage. A ce titre également, l'ensemble des pieds de poteaux de charpente seront posés à – 400 mm du niveau fini intérieur le plus bas.

La dalle basse est prévue en dallage sur terre-plein, sur plate-forme compactée, avec préconisation d'essais à la plaque pour assurer les critères de portance suffisants. La plate-forme sera réceptionnée selon les critères de portance définis dans l'étude de sol et permettra la réception des surcharges projetées par les futurs utilisateurs.

01.4 Rappel des objectifs de cette note

Les objectifs fixés pour cette présente note de calcul et d'hypothèses générales sont limités au bâtiment à construire pour le futur garage de la DIR OUEST sur la commune de La Séguinière (49).

Nous rappelons ci-dessous les grands éléments objets du présent document :

- Réalisation d'une note de calculs et d'hypothèses générales permettant de calculer les descentes de charges sur la structure et en particulier sur les fondations ;
- Définition des hypothèses générales de la construction pour le dimensionnement de la charpente métallique et des infrastructures béton armé ;
- Définition des hypothèses de synthèse entre le lot gros-œuvre et le lot charpente métallique ;
- Définition des hypothèses climatiques et sismiques appliquées au projet ;

01.5 Emplacement et site d'étude

L'emplacement du site d'étude est celui localisé ci-après sur l'extrait du plan GOOGLE MAPS. La capture fournie présente le site avant travaux.

Le site actuel se localise au 11, Rue Gutenberg sur la commune de La Séguinière, dans le Maine-et-Loire (49).

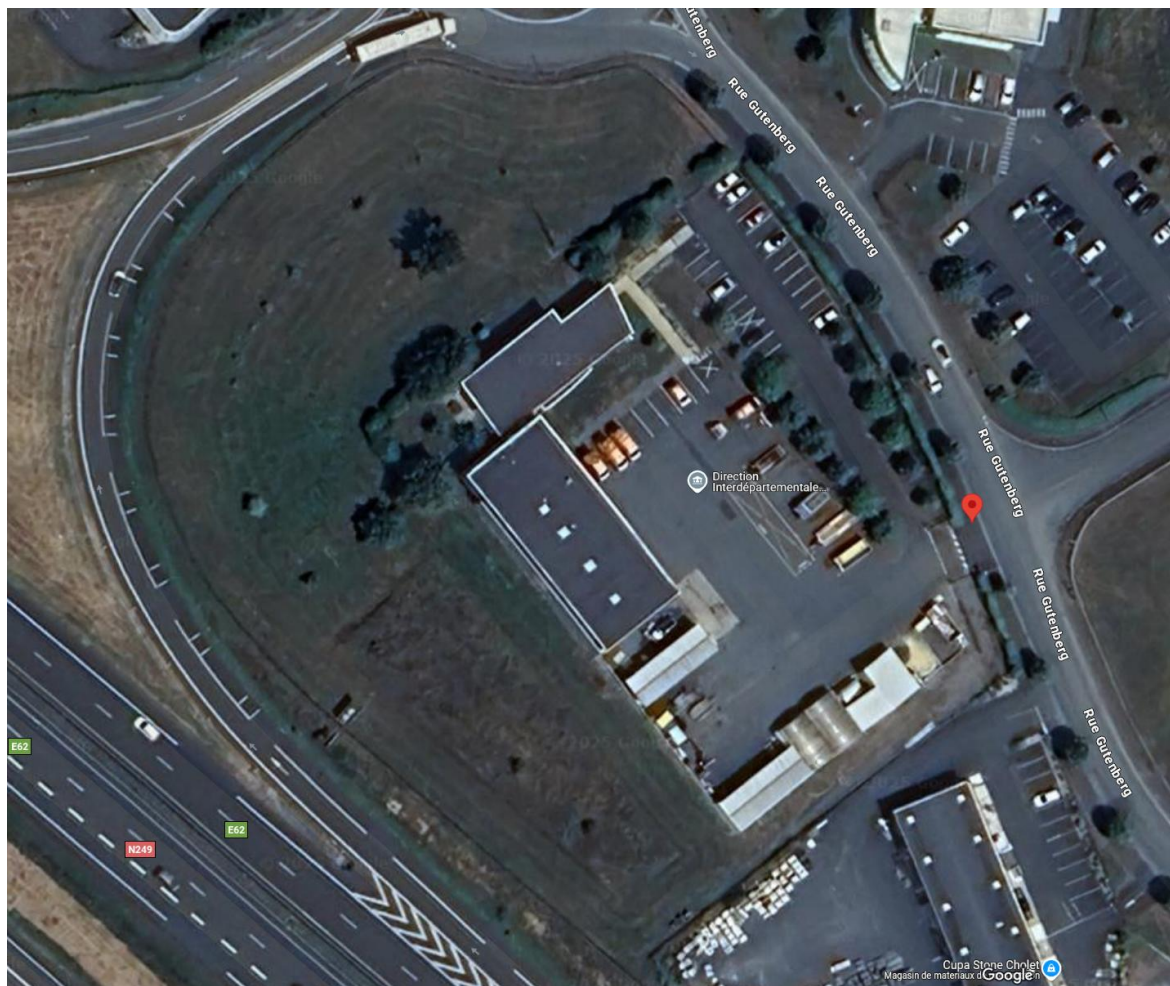


Figure 01 – Extrait du plan GOOGLE MAPS pour la parcelle du site d'étude.

01.6 Hypothèses sur le risque sismique

Le projet s'inscrit dans le cadre d'une construction neuve de type garage dans une structure de type bâtiment industriel.

Le bâtiment projeté est dédié à un usage de stockage et de rangement sans activités humaines de longues durées.

La situation géographique du projet entraîne les hypothèses suivantes :

Zone sismique : **zone 3 – aléa modéré.**

Catégorie de construction : **II – Bâtiments industriels pouvant accueillir au plus 300 personnes.**

Projet soumis au séisme et aux dispositions parasismiques : **OUI** au regard de la zone et de la catégorie de bâtiment.

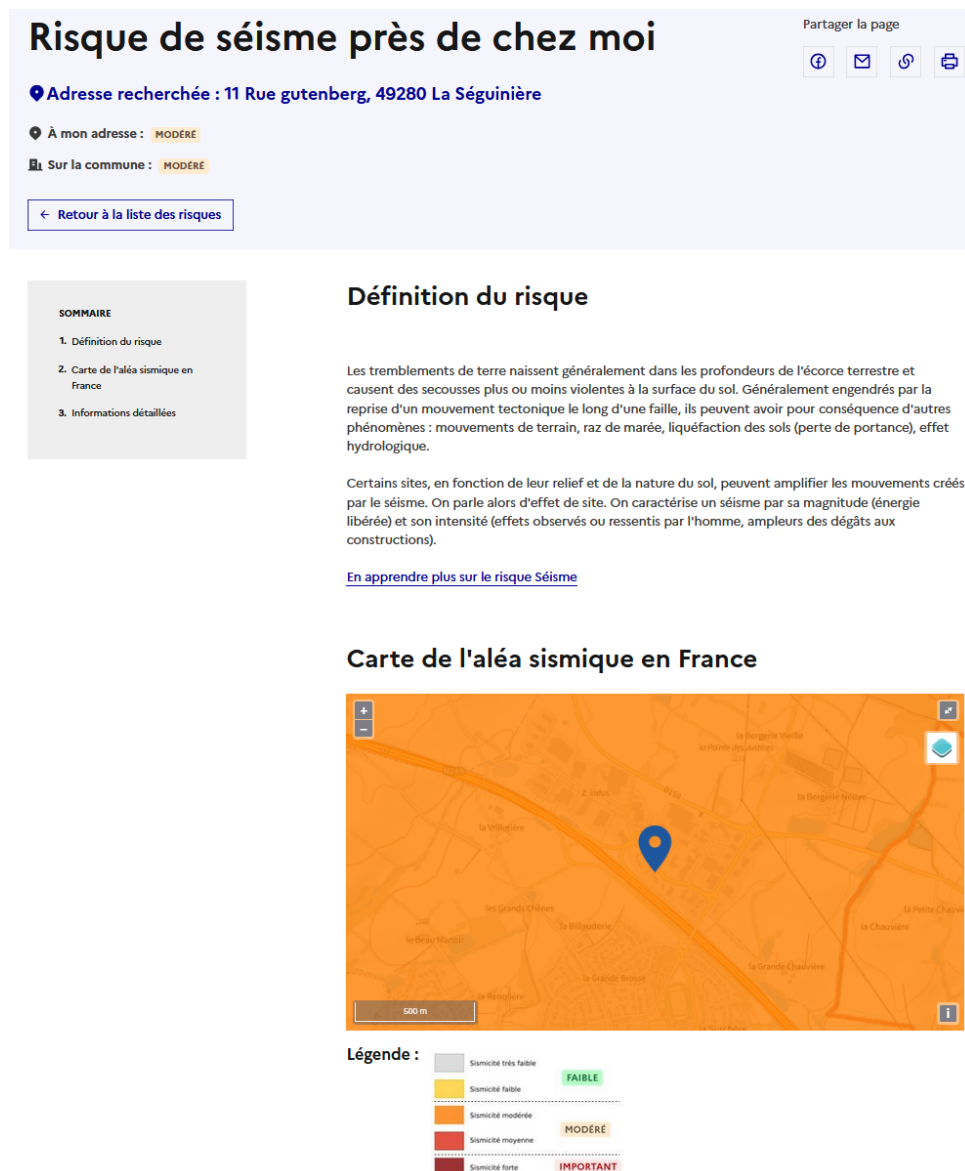


Figure 02 – Repérage géographique du risque sismique pour le site de la construction.

01.7 Hypothèses climatiques de vent

Les hypothèses climatiques de vent retenues pour la présente étude sont :

Zone de vent : région 2, Département 49, Maine-et-Loire

Rugosité de terrain : rugosité de terrain IIIb, zones urbanisées ou industrielles

Vitesse de référence du vent $V_{b,0} = 24$ m/s

Coefficients de direction et de saison : $C_{dir} = 1,00$ et $C_{season} = 1,00$

01.8 Hypothèses climatiques de neige

Les hypothèses climatiques de neige retenues pour la présente étude sont :

Zone de neige : région A1, Département 49, Maine-et-Loire, Altitude < 200 m

Charge de neige au sol : $S_k = 45$ daN/m² et $S_{Ad} = 0$ daN/m²

Prise en compte des accumulations le long des acrotères, des obstacles et constructions voisines : OUI

01.9 Hypothèses zonage Radon

Au regard de la classification géographique, le présent projet est situé dans une zone à exposition forte au radon. Le potentiel est catégorisé comme Important (catégorie 3) appelant à des dispositions particulières selon la configuration et la typologie de projet.

01.10 Hypothèses zonage Termites

Au regard de la classification géographique, le présent projet ne rentre pas dans le cadre d'un arrêté préfectoral déclarant la ville de La Séguinière comme soumise au risque termites. Aucune disposition n'est retenue dans le cadre du présent projet concernant ce risque. Il faut cependant noter que la commune est partiellement concernée selon le dernier zonage et que le découpage fourni par le site suivant : <https://carto2.geo-ide.din.developpement-durable.gouv.fr/frontoffice/?map=218fe45c-0304-4db5-94a1-43253c4807f6>), localise la commune proche d'une zone infestée. Les mesures appropriées seront prises quant au risque potentiel vis-à-vis de cet aléa.

01.11 Hypothèses des charges et surcharges permanentes

- **Poids propres [G] (Nota : pris en compte automatiquement par nos logiciels de calcul)**

Métal de charpente métallique traditionnelle : $\rho = 7850 \text{ daN/m}^3$

Maçonnerie en agglos creux de ciment : $\rho = 1500 \text{ daN/m}^3$

Béton armé de densité de ferrailage normale : $\rho = 2500 \text{ daN/m}^3$

Coefficients partiels de pondération des poids propres.

$\gamma_{\text{GELU Défavorable}} = 1,35 / \gamma_{\text{GELU Favorable}} = 1,00 / \gamma_{\text{GELS}} = 1,00$

- **Surcharges permanentes additionnelles [G]**

G : Bac acier avec isolation type panneaux sandwichs = 25 daN/m^2

G : Pannes de toiture = 7 daN/m^2

G : Lisses de bardage en façades = 5 daN/m^2

G : Luminaires + Réseaux + Gaines = 5 daN/m^2

G : Divers = 5 daN/m^2

G : Panneaux photovoltaïques y compris supports = 15 daN/m^2 (*)

Coefficients partiels de pondération des surcharges permanentes additionnelles.

$\gamma_{\text{GELU Défavorable}} = 1,35 / \gamma_{\text{GELU Favorable}} = 1,00 / \gamma_{\text{GELS}} = 1,00$

() Une surcharge de panneaux solaires a été retenue dans notre étude sur la couverture du bâtiment à construire. Cette donnée devra être validée par le client et le maître d'œuvre pour la suite du projet.*

01.12 Hypothèses des surcharges d'exploitation

Au regard de l'exploitation du bâtiment, les hypothèses de chargements retenues pour le dimensionnement de la structure sont :

- $Q_{\text{exploitation toiture inaccessible catégorie H}} = 80 \text{ daN/m}^2$
- $Q_{\text{exploitation locaux garage}} = 5000 \text{ daN/m}^2 (*)$

Coefficients partiels de pondération des surcharges d'exploitation courantes.

$$\gamma_{\text{QELU Défavorable}} = 1,50 / \gamma_{\text{QELU Favorable}} = 1,50 / \gamma_{\text{QELS}} = 1,00$$

(*) *Suivant le CCTP du maître d'œuvre MJH.*

01.13 Hypothèses des surcharges de température

Sans objet pour la présente étude.

01.14 Hypothèses des surcharges accidentelles de séisme

Sans objet voir §1.6 ci-avant.

01.15 Hypothèses des surcharges accidentelles diverses

Sans objet pour la présente étude.

01.16 Hypothèses des surcharges dynamiques

Sans objet pour la présente étude.

01.17 Hypothèses sur les normes et règlements

Les normes et règlements de calculs utilisés pour la présente étude sont ceux listés ci-dessous de façon non exhaustive. Tous les éléments normatifs actuels sont retenus en complément de la liste ci-dessous selon les textes et normes validées en France métropolitaine.

- Règles Eurocode 0 – NF EN 1990 + Annexe nationale française : Bases de calcul des structures ;
- Règles Eurocode 1 – NF EN 1991 + Annexe nationale française : Actions sur les structures ;
- Règles Eurocode 2 – NF EN 1992 + Annexe nationale française : Calcul des structures en béton ;
- Règles Eurocode 3 – NF EN 1993 + Annexe nationale française : Calcul des structures en acier ;
- Règles Eurocode 4 – NF EN 1994 + Annexe nationale française : Calcul des structures mixtes acier-béton ;
- Règles Eurocode 5 – NF EN 1995 + Annexe nationale française : Calcul des structures en bois ;
- Règles Eurocode 6 – NF EN 1996 + Annexe nationale française : Calcul des structures en maçonneries ;
- Règles Eurocode 7 – NF EN 1997 + Annexe nationale française : Calcul des ouvrages géotechniques ;
- Règles Eurocode 8 – NF EN 1998 + Annexe nationale française NF EN 1998-1/NA décembre 2007 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes ;
- Arrêtés ministériels du 22 octobre 2010 et du 19 juillet 2011 relatifs à la classification et aux règles de construction parasismiques applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » ;
- Décrets d'application n°2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique et n°2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- NF EN 14399-1 / Mai 2015 / Boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 1 : exigences générales ;
- NF EN 14399-2 / Mai 2015 / Boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 2 : aptitude à l'emploi pour la mise en précontrainte ;

- NF EN 14399-3 / Mai 2015 / Boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 3 : système HR – Boulons à tête hexagonale (vis + écrou) ;
- NF EN 14399-4 / Mai 2015 / Boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 4 : système HV – Boulons à tête hexagonale (vis + écrou) ;
- NF EN 14399-5 / Mai 2015 / Boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 5 : rondelles plates ;
- NF EN 14399-6 / Mai 2015 / Boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 6 : rondelles plates chanfreinées ;
- NF EN 14399-7 / Juillet 2018 / Boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 7 : système HR – boulons à tête fraisée (vis + écrou) ;
- NF EN 14399-8 / Juillet 2018 / Boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 8 : système HV – boulons ajustés à tête hexagonale (vis + écrou) ;
- NF EN 14399-9 / Mai 2018 / Boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 9 : système HR ou HV – boulons avec rondelles indicatrices de précontrainte ;
- NF EN 14399-10 / Mai 2018 / Boulonnerie de construction métallique à haute résistance apte à la précontrainte – Partie 10 : système HRC – boulons (vis + écrou + rondelle) à précontrainte calibrée ;
- NF EN 15048-1 / Novembre 2016 / Boulonnerie de construction métallique non précontrainte – Partie 1 : exigences générales ;
- NF EN 15048-2 / Octobre 2016 / Boulonnerie de construction métallique non précontrainte – Partie 2 : aptitude à l'emploi ;
- NF EN 10027-1 – Système de désignation des aciers – Partie 1 : Désignation symbolique – Novembre 2005 (A 02-005-1) ;
- NF EN 10027-2 – Système de désignation des aciers – Partie 2 : Systèmes numériques – Novembre 1992 (A 02-005-2) ;
- NF EN 10020 – Définition et classification des nuances d'aciers – Septembre 2000 (A 02-025) ;
- NF EN 10025-1 – Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 1 : Conditions techniques générales de livraison – Mars 2005 (A 35-501-1) ;

- NF EN 10025-2 – Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 2 : Conditions techniques de livraison des aciers de construction non alliés – Mars 2005 (A 35-501-2) ;
- NF EN 10025-3 – Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 3 : Conditions techniques de livraison des aciers de construction soudables à grains fins à l'état normalisé/laminage normalisant – Mars 2005 (A 35-501-3) ;
- NF EN 10025-4 – Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 4 : Conditions techniques de livraison des aciers de construction soudables à grains fins obtenus par laminage thermomécanique – Mars 2005 (A 35-501-4) ;
- NF EN 10025-5 – Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 5 : Conditions techniques de livraison des aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique – Mars 2005 (A 35-501-5) ;
- NF EN 10025-6 + A1 – Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 6 : Conditions techniques de livraison des tôles et larges plats en aciers de construction à haute limite d'élasticité à l'état trempé et revenu – Juillet 2009 (A 35-501-6) ;
- NF A 35-503 – Exigences pour la galvanisation d'éléments en acier – Juin 2008 ;
- NF EN 10088-1 – Aciers inoxydables – Partie 1 : Liste des aciers inoxydables – Septembre 2005 (A 35-572-1) ;
- NF EN 10088-2 – Aciers inoxydables – Partie 2 : Conditions techniques de livraison des tôles et bandes en acier résistant à la corrosion pour usage général – Septembre 2005 (A 35-572-2) ;
- NF EN 10088-3 – Aciers inoxydables – Partie 3 : Conditions techniques de livraison pour les demi-produits, barres, fils machines, fils tréfilés, profils et produits transformés à froid en acier résistant à la corrosion pour usage général – Septembre 2005 (A 35-572-3) ;
- NF EN 10088-4 – Aciers inoxydables – Partie 4 : Conditions techniques de livraison pour des tôles et bandes en acier résistant à la corrosion pour usage de construction – Août 2009 (A 35-572-4) ;
- NF EN 10088-5 – Aciers inoxydables – Partie 5 : Conditions techniques de livraison pour les demi-produits, barres, fils machines, fils tréfilés, profils et produits transformés à froid en acier résistant à la corrosion pour usage de construction – Juillet 2009 (A 35-572-5) ;
- NF EN 10164 – Aciers de construction à caractéristiques de déformation améliorée dans le sens perpendiculaire à la surface du produit – Conditions techniques de livraison – Mai 2005 (A 36-202) ;

- NF EN 10149-1 – Produits plats laminés à chaud en aciers à haute limite d'élasticité pour formage à froid – Partie 1 : Conditions générales de livraison – Décembre 1995 (A 36-231-1) ;
- NF EN 10149-2 – Produits plats laminés à chaud en aciers à haute limite d'élasticité pour formage à froid – Partie 2 : Conditions de livraison pour les aciers obtenus par laminage thermomécanique – Décembre 1995 (A 36-231-2) ;
- NF EN 10149-3 – Produits plats laminés à chaud en aciers à haute limite d'élasticité pour formage à froid – Partie 3 : Conditions de livraison pour les aciers à l'état normalisé ou obtenus par laminage normalisant – Décembre 1995 (A 36-231-3) ;
- NF EN 10225 – Aciers de construction soudables destinés à la fabrication de structures marines fixes – Conditions techniques de livraison – Septembre 2009 (A 36-212) ;
- NF EN 10340 – Aciers moulés de construction – Décembre 2007 (A 32-061) ;
- NF EN 1993-1-10 – Eurocode 3 – Calcul des structures en acier – Choix des qualités d'acier – Décembre 2005 (P 22-380-1) ;
- NF EN 1993-1-10/NA – Annexe nationale – Choix des qualités d'acier – Avril 2007 (P 22-380-1/NA) ;
- NF EN 10058 – Plats en acier laminés à chaud pour usages généraux – Dimensions et tolérances sur la forme et les dimensions – Juin 2004 (A 45-005) ;
- NF EN 10056-1 – Cornières à ailes égales et inégales en acier de construction – Partie 1 : Dimensions – Décembre 1998 (A 45-009-1) ;
- NF A 45-201 – Poutrelles à larges ailes à faces parallèles – Dimensions – Septembre 1983 ;
- NF A 45-202 – Profilés en U à ailes à faces inclinées (UPN) – Dimensions – Décembre 1986 ;
- NF A 45-205 – Poutrelles IPE – Poutrelles à ailes parallèles – Dimensions – Septembre 1983 ;
- NF A 45-209 – Poutrelles IPN – Dimensions – Septembre 1983 ;
- NF A 45-255 – Produits sidérurgiques laminés à chaud – Profilés en UAP (ailes à faces parallèles) – Novembre 1983 ;
- NF EN 10210-1 – Profils creux pour la construction finis à chaud en aciers de construction non alliés et à grains fins – Partie 1 : Conditions techniques de livraison – Juillet 2006 (A 49-502-1) ;

- NF EN 1993-6 – Septembre 2007 – P 22-360 – Eurocode 3 – Calcul des structures en acier – Partie 6 – Chemins de roulement ;
- NF EN 1993-6/NA – Décembre 2011 – P 22-360/NA – Eurocode 3 – Calcul des structures en acier – Partie 6 – Chemins de roulement – Annexe nationale à la NF EN 1993-6 :2007 ;
- NF EN 1991-3 – Avril 2007 – P 06-130 – Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie 3 – Actions induites par les appareils de levage et les machines ;
- NF EN 1991-3/NA – Janvier 2010 – P 06-130/NA – Eurocode 1 – Actions sur les structures – Partie – Actions induites par les appareils de levage et les machines – Annexe nationale à la NF EN 1991-3 :2007 ;
- CTICM / Recommandations pour le calcul et l'exécution des chemins de roulement de ponts roulants / Revue construction métallique n°3 / 1967 ;
- Revue construction métallique N°3 / 1998 / Référence PON-CAL 2-98 / Application de l'Eurocode 1 – Partie 5 actions induites par les ponts roulants sur les chemins de roulement / Ph LEQUIEN ;
- NF P06-100-2 : Eurocodes structuraux - Bases de calcul des structures - Partie 2 : Annexe nationale à la NF P06-001 : Bases de calcul des constructions - Charges d'exploitation des bâtiments ;
- NF P06-004 : Bases de calcul des constructions - Charges permanentes et charges d'exploitation dues aux forces de pesanteur ;
- Code du travail (Livre II – Titre III – Chapitre V – Section III, IV et V) : Prévention incendie applicable lors de la construction ou des transformations des établissements ;
- Code du travail (Livre II – Titre III – Chapitre II – Section I, IV et V) : Prévention incendie applicable aux établissements existants en cours d'exploitation ;
- Code du travail (articles R. 235-4), arrêté du 5 août 1992 ;
- Circulaire no 2003-47 du 30 janvier 2003 : Risques d'incendie ou d'explosions lors du stockage et/ou de l'utilisation de produits de traitement des eaux de piscine ;
- Arrêté du 5 août 1992 modifié : Prévention des incendies et du désenfumage de certains lieux de travail ;
- Norme NF DTU 23.1 – Travaux de bâtiment – Murs en béton banché ;
- Norme NF DTU – Travaux de bâtiment – Travaux de cuvelage ;

- Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) plancher titre II – Dalles pleines confectionnées à partir de prédalles préfabriquées et de béton coulé en œuvre ;
- Norme NF EN 13747 – Produits préfabriqués en béton – Prédalles pour systèmes de planchers ;
- Norme NF DTU 23.4 – Travaux de bâtiments – Planchers à prédalles industrialisées en béton – Partie 1-1 & Partie 1-2 & Partie 2 – Juillet 2021 ;

01.18Hypothèses de contreventement de la structure

La structure du bâtiment est contreventée par plusieurs hypothèses retenues dans le cadre de la présente étude.

Le contreventement transversal, dans le sens Ouest-Est, et par réciprocité dans le sens Est-Ouest, est assuré par des portiques métalliques réalisés par des poteaux encastres aux arbalétriers de toiture. Les ossatures sont conçues rotulées sur les fondations et encastrees en tête par jarrets d'encastrement. Ces assemblages assureront le raidissage de la structure et permettront de constituer une structure raide vis-à-vis des efforts horizontaux de vent.

Le contreventement longitudinal, dans le sens Nord-Sud, et par réciprocité dans le sens Sud-Nord, est assuré d'une part par des portiques de stabilité le long de la façade ouverte au droit des portes sectionnelles et d'autre part par des croix de stabilité, de type Saint-André, sur la façade Nord-Est.

La toiture comporte des contreventements dans le plan de cette dernière pour assurer l'effet de diaphragme horizontal. Des poutres au vent sont réalisées en toiture de sorte à récolter les efforts horizontaux de vent vers les points durs verticaux que sont les portiques de contreventement et les palées de stabilité. Ces efforts sont ramenés sur les fondations qui assureront la stabilité globale.

01.19Hypothèses de dilatation de la structure

Sans objet. Les dimensions en plan de la structure sont inférieures aux dimensions maximales autorisées pour ce type de construction et pour cette typologie de matériaux employés. Il n'est prévu aucune dilatation des structures sur le projet.

01.20Hypothèses géométriques de l'ouvrage

Se référer aux plans fournis par le client pour la présente étude et à l'ensemble de nos plans de structure.

Le bâtiment est une structure en mono-pente, de forme rectangulaire en plan, dont les dimensions latérales sont approximativement de 28 m de longueur par 12 m de largeur en pignon. La hauteur maximale au faitage est d'environ 7,22 m. La hauteur minimale en bas de pente est d'environ 5,96 m avec une pente de toiture de 6°.

Les portiques de charpente, dans le sens de la pente, seront espacés d'environ 7 m axe à axe des poteaux de portiques. Sur les pignons, il est prévu 2 potelets intermédiaires pour recouper la porterie du bac et supporter ces derniers. Ces potelets n'auront pas de rôle de contreventement.

01.21Hypothèses des liaisons charpente et béton

Les liaisons entre les structures de charpente métallique et les structures béton armé sont toutes conçues par des articulations pour ne transmettre que des efforts de translation. Toutes les dispositions de type encastrement sont exclues de la présente étude pour les assemblages de type acier / béton.

A ce titre, les assemblages seront prévus par prescellés en pieds de poteaux de charpente, et/ou par chevillage, afin de reporter les efforts horizontaux et de soulèvement, sous les charges de vent, aux massifs de fondations.

01.22 Hypothèses des coefficients partiels de sécurité sur le dimensionnement acier

- **Dimensionnement statique :**

Les coefficients partiels de sécurité, retenus pour le calcul des structures en statique, sont ceux-ci-dessous énoncés en accord avec le § 6.1(1) de l'Eurocode 3 :

Résistance des sections transversales : $\gamma_{M0} = 1,00$

Résistance des barres aux instabilités : $\gamma_{M1} = 1,00$

Résistance à la rupture des sections transversales en traction : $\gamma_{M2} = 1,25$

Résistance des assemblages pour les boulons, les soudures et les plaques en pression diamétrale : $\gamma_{M2} = 1,25$

Résistance au frottement à l'ELS : $\gamma_{M3, ser} = 1,25$

Résistance au frottement à l'ELU : $\gamma_{M3} = 1,10$

Résistance pour boulons précontraints : $\gamma_{M7} = 1,10$

01.23 Hypothèses des coefficients d'accompagnement

Les coefficients d'accompagnement pour la formation des combinaisons de calcul sont ceux présentés ci-dessous dans le tableau. Ces derniers permettent de former les combinaisons de calcul ELU (Etats Limites Ultimes), ELS (Etats Limites de Service) et ELUS (Etats Limites Ultimes Sismiques).

Action	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Charges d'exploitation des bâtiments, catégorie (voir EN 1991-1.1) :			
Catégorie A : habitation, zones résidentielles	0,7	0,5	0,3
Catégorie B : bureaux	0,7	0,5	0,3
Catégorie C : lieux de réunion	0,7	0,7	0,6
Catégorie D : commerces	0,7	0,7	0,6
Catégorie E : stockage	1,0	0,9	0,8
Catégorie F : zone de trafic, véhicules de poids < 30 kN	0,7	0,7	0,6
Catégorie G : zone de trafic, véhicules de poids compris entre 30 kN et 160 kN	0,7	0,5	0,3
Catégorie H : toits	0	0	0
Charges dues à la neige sur les bâtiments (voir EN 1991-1-3) ^{a)} :			
Finlande, Islande, Norvège, Suède	0,70	0,50	0,20
Autres États Membres CEN, pour lieux situés à une altitude $H > 1\,000$ m a.n.m.	0,70	0,50	0,20
Autres États Membres CEN, pour lieux situés à une altitude $H \leq 1\,000$ m a.n.m.	0,50	0,20	0
Charges dues au vent sur les bâtiments (voir EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Température (hors incendie) dans les bâtiments (voir EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0
NOTE Les valeurs des coefficients ψ peuvent être données dans l'Annexe Nationale.			
a) Pour des pays non mentionnés dans ce qui suit, se référer aux conditions locales appropriées.			

Figure 03 – Coefficients réglementaires pour la constitution des combinaisons de calculs.

01.24 Hypothèses de stabilité au feu de la structure

- **Stabilité au feu des ouvrages de structure :**

La présente construction répond aux critères énoncés ci-dessous qui permettent de définir les résistances au feu et les degrés coupe-feu des structures.

- Bâtiment en ossature métallique visible depuis le plancher bas ;

Résistance au feu des éléments verticaux : R & REI = 0

Résistance au feu des éléments horizontaux : R & REI = 0

La résistance au feu n'est pas retenue dans notre étude selon les hypothèses courantes et admises pour ce type de construction.

01.25 Boulons haute résistance (HR)

Sauf indications contraires portées sur nos plans, l'ensemble des boulons haute résistance seront de qualité au moins égale à la classe HR10.9. Les indications de préparation de surface et les couples de serrage seront indiqués sur les plans.

01.26 Boulons ordinaires (SB)

Sauf indications contraires portées sur nos plans, l'ensemble des boulons ordinaires seront de qualité au moins égale à la classe 8.8.

01.27 Catégorie d'utilisation de projet

Le présent projet est construit pour une durée d'utilisation de 50 ans, soit une classe de catégorie 4 au regard des normes Eurocodes. Cette catégorie correspond aux structures de bâtiments et autres structures courantes.

01.28 Hypothèses classe d'exécution des charpentes métalliques

Classe de conséquence : CC2 – Classe de conséquence moyenne

Catégorie de fabrication : PC1 – Éléments non soudés toutes nuances

Catégorie de service : SC1 – Actions quasi-statiques

Classe d'exécution : EXC2

01.29 Hypothèses sur les matériaux

On retient les hypothèses suivantes sur les matériaux pour les ouvrages traditionnels. Les éléments particuliers sont indiqués dans les notes de calcul respectives si les hypothèses sont différentes de celles indiquées ci-dessous et/ou sur les plans de structure :

- **Béton pour les ancrages de charpente et les ouvrages de béton armé :**

C25/30 avec $f_{ck} = 25$ MPa à minima.

Coefficient partiel de sécurité sur le matériau : $\gamma_b = 1,50$ à l'ELU

- **Acier de béton armé :**

Armatures à haute adhérence (HA) pour les barres, fils et treillis structurels

B500B avec $f_{yk} = 500$ MPa classe de ductilité B pour HA et TS – projet soumis au calcul sismique

Coefficient partiel de sécurité sur le matériau : $\gamma_s = 1,15$ à l'ELU

- **Acier de charpente métallique :**

S235 JR/J0 avec $f_y = 235$ MPa et $f_u = 360$ MPa ($t \leq 40$ mm) ou S275 JR/J0 avec $f_y = 275$ MPa et $f_u = 430$ MPa ($t \leq 40$ mm) selon repérage sur plans de structure.

Coefficient partiel de sécurité sur le matériau : $Y_{M0} = 1,00$; $Y_{M1} = 1,00$; $Y_{M2} = 1,25$

- **Boulonnerie, Tige filetée et cheville :**

- Tous les éléments de boulonnerie sont de classe minimale SB 8.8 pour les boulons dits SB (Structural Bolt).

La boulonnerie, les tiges filetées et les chevilles, ont à minima les propriétés ci-dessous. Les ouvrages d'assemblages présentant des spécificités différentes auront des hypothèses détaillées dans les notes de calcul respectives à ces dits assemblages.

Qualité minimale des aciers des boulons, des tiges filetées et des chevilles : classe 8.8

01.30 Hypothèses géotechniques

Les présentes hypothèses géotechniques sont celles à retenir pour le projet. Les divers éléments listés ci-dessous sont issus du document :

- Etude géotechnique ONA2.O.0518-001 Version A Etude géotechnique de conception G2 AVP du 06/01/2025 GINGER ;

Les éléments à retenir dans le cadre de cette étude sont :

- Aléa retrait-gonflement des argiles : aléa nul ;
- Classe de sol au séisme : A. Pas de nécessité de réaliser des butons entre fondations ;
- Agressivité des eaux et du sol sur les bétons des infrastructures : non connue à date de rédaction du présent document, en attente informations du rapport de sol à jour ;
- Potentiel catégorie radon : 3 soit un potentiel fort ;
- Fondations par fondations superficielles ancrées dans le granit sub-rocheux (formation n°03) avec un ancrage de 0,30 m minimum. Encastrement minimum de 0,80 m par rapport au terrain fini futur ;
- Planchers bas prévus en dallages sur terre-plein sur plate-forme compactée après purge des remblais et de la terre végétale. La plate-forme sera compactée avec essais à la plaque avec critères de réception ;
- Critères de réception de la plate-forme support du futur dallage sur terre-plein selon étude de sol : $EV2 \geq 50 \text{ MPa}$ et $EV2/EV1 < 2,20$ et module de Westergaard $K_w \geq 50 \text{ MPa}$;
- Contrainte de sol retenue pour le calcul des fondations $\sigma_{els} = 0,30 \text{ MPa}$ pour l'ancrage considéré ;

Les présentes hypothèses ci-dessus sont retenues dans le cadre de notre étude DCE.

01.31 Nuance des aciers de charpente métallique

Les aciers de charpente métallique auront tous une nuance d'acier minimale S235 JR. Pour les profilés de nuance différente, les indications sont reportées sur les plans de structure relatifs à la charpente.

L'ensemble des éléments en acier auront une aptitude au soudage selon la norme NF EN 10027-1-2.

L'ensemble des éléments en acier auront une protection contre la corrosion par galvanisation à chaud. Cela nécessitera une exigence particulière pour le métal de base, ces aciers étant destinés à la galvanisation, les teneurs en silicium et en phosphore devront être conformes à la classe (**) de la norme NF A 35-503 en vigueur.

Certificat de contrôle sur produit : un certificat de réception 3.1 selon la norme NF EN 10204, sera fourni lors de la livraison et sera remis à la maîtrise d'œuvre.

La protection par galvanisation impactant l'aspect esthétique des structures métalliques, les critères ci-dessous seront à vérifier selon la localisation de chacune des pièces dans l'ouvrage. Le tableau ci-dessous résume les éléments à prendre en compte.

Ossatures apparentes en intérieures : classe 2

Ossatures masquées et cachées : classe 3

	Classe I	Classe II	Classe III
Aspect	Excellent	Bon	Moyen
Résistance mécanique	Excellente	Bonne	Moyenne
Masse de revêtement	Standard (conforme au mini de ISO 1461)	Standard (en général : > au mini)	Plus forte
Utilisation	Esthétique + anticorrosion	Anticorrosion + esthétique	Protection contre milieux agressifs

01.32 Electrodes pour soudures

Les électrodes seront choisies de façon à correspondre exactement à la nature du métal de base, à la destination de l'ensemble soudé, et à la nature des efforts qu'il a à subir.

Il en sera de même pour les fluides, flux et gaz, en cas de soudage automatique ou semi-automatique.

Le métal déposé aura des caractéristiques mécaniques au moins égales à celle du métal de base et en particulier un allongement à la rupture supérieur à 20%.

01.33 Hypothèses des déformations sur les structures acier

Les critères associés aux déformations et à respecter dans le calcul de la structure sont ceux énoncés ci-dessous compte-tenu des appellations ci-après présentées.

- **Déformées et flèches verticales - § 7.2.1(1) B Annexe Nationale Française :**

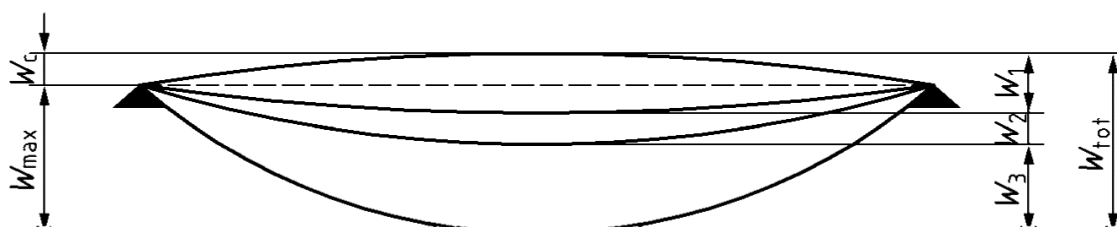


Figure 04 – Définition des flèches verticales.

Où l'on retrouve :

w_c : contre-flèche 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.

w_{tot} : flèche totale, soit la somme de w_1 , w_2 et w_3 .

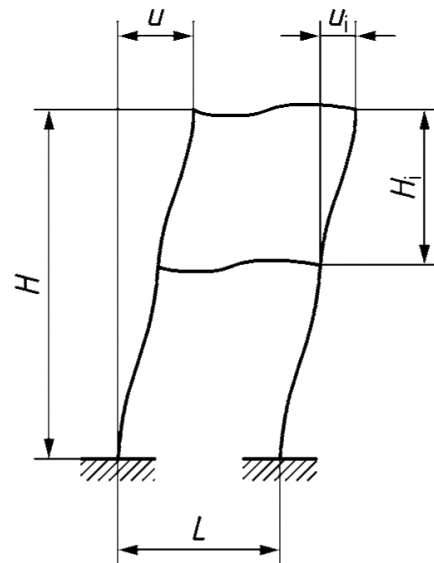
w_{max} : flèche totale compte-tenu de la contre-flèche soit $w_{max} = w_{tot} - w_c$

Conditions	Limites (voir Figure1)	
	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 ou des revêtements fragiles	$L/250$	$L/350$
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. Pour les toitures à faible pente, il convient de considérer également l'alinéa ci-après relatif à l'accumulation d'eau de pluie.		
b) 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.		
c) 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.		

Figure 05 – Flèches verticales – Critères à vérifier – Valeurs limites – Tableau 1 Annexe Nationale Française.

Nota : Les valeurs calculées sont issues des combinaisons caractéristiques pour la vérification des critères énoncés plus haut.

- Déformées et flèches horizontales - § 7.2.2(1) B Annexe Nationale Française :



Légende

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

Figure 06 – Définition des flèches horizontales.

Où l'on retrouve :

u : déplacement horizontal général sur la hauteur du bâtiment.

u_i : déplacement horizontal sur la hauteur H_i .

H_i : hauteur du poteau ou de l'étage.

H : hauteur totale de la structure.

L_i : distance entre deux portiques consécutifs ou la longueur d'une lisse.

Conditions	Limites (voir Figure 2)
Bâtiments industriels à niveau unique sans pont roulant, avec parois non fragiles ^{a) c) d)} :	
— déplacement en tête de poteaux	$H / 150$
— déplacement différentiel en tête entre 2 portiques consécutifs	$L_i / 150$
Eléments supports de bardage métallique (hors encadrements de baies) :	
— lisses	$L_i / 150$
— montants (flèche propre)	$H_i / 150$
Autres bâtiments à niveau unique, sans pont roulant ^{b) d)} :	
— déplacement en tête de poteaux	$H_i / 250$
— déplacement différentiel en tête entre 2 portiques consécutifs	$L_i / 200$
Bâtiments industriels à plusieurs niveaux, sans pont roulant, avec parois non fragiles ^{c) d)} :	
— entre chaque étage	$H_i / 200$
— pour la structure dans son ensemble	si $H \leq 20$ m $H / 200$ 20 m < $H \leq 40$ m $H / (100 + 5H)$ si $H > 40$ m $H / 300$
Autres bâtiments à plusieurs niveaux, sans ponts roulants ^{d)} :	
— entre chaque étage	$H_i / 300$
— pour la structure dans son ensemble	si $H \leq 10$ m $H / 300$ si 10 m < $H \leq 30$ m $H / (200 + 10H)$ si $H > 30$ m $H / 500$
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. Pour les portiques avec pont(s) roulant(s), voir la NF EN 1993-6/NA.	
b) <u>Autres bâtiments à niveau unique</u> : ce sont des bâtiments ayant des exigences particulières en matière de déformations (ex. : étanchéité, fragilité des parois, aspect, confort, utilisation). Ils peuvent être simples ou à travées multiples.	
c) On entend par parois fragiles tout système d'enveloppe ou élément de remplissage ayant des exigences plus sévères en termes de déformation ou de compatibilité avec les éléments support.	
d) 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.	

Figure 07 – Flèches horizontales – Critères à vérifier – Valeurs limites – Tableau 2 Annexe Nationale Française.

Nota : Les valeurs calculées sont issues des combinaisons caractéristiques pour la vérification des critères énoncés plus haut.

01.34 Hypothèses des déformations des structures en béton armé

Les tolérances de déformations admissibles sont celles présentées ci-dessous étant admis que la déformée nuisible concerne les revêtements fragiles de type revêtement de sol, cloisons, faux-plafond, équipements, etc.

- **Structures en béton armé :**

Tolérance sur la déformée totale verticale :

- $w_{adm} \leq L/250$ avec $L = L_{eff}$ portée efficace

Tolérance sur la déformée nuisible* verticale :

- $w_3 \leq L/500$ avec $L = L_{eff}$ portée efficace

* Déformée prise par la structure après la pose des éléments fragiles et fonction des critères donnés par l'aspect esthétique et les critères de fonctionnement des équipements.

02 Descentes de charges sur fondations

Le présent chapitre s'intéresse à fournir les descentes de charges sur les fondations support de la charpente métallique. Les divers paragraphes ci-dessous illustrent les descentes de charges sur les pieds de poteaux et ceci pour chaque ouvrage de charpente.

02.1 Préambule

Les descentes de charges sont présentées de la façon suivante :

- Portiques courant de la charpente métallique, dans la direction transversale, avec descentes de charges sur massifs sous poteaux. Les efforts sont donnés pour une direction de vent perpendiculaire aux façades long pan ;
- Portiques de contreventement de la charpente métallique, dans la direction longitudinale, avec des descentes de charges sur massifs sous poteaux. Les efforts sont donnés pour une direction de vent perpendiculaire aux pignons. Les efforts dans ce cas ne sont pas concomitants avec ceux donnés précédemment dans la direction transversale ;
- Potelets de pignons ne reprenant que des efforts de vent et le poids propres des ossatures de bardage ;

Nota : les efforts sismiques sur la charpente ne sont pas dimensionnants et ne sont pas fournis dans la présente note de calcul. Les efforts de vent sont prépondérants et restent les efforts horizontaux les plus défavorables.

Les descentes de charges sont données dans le repère global de notre étude. Les valeurs présentées sont des réactions non pondérées par cas unitaire.

02.2 Descentes de charges sur portiques courants intermédiaires (Orange)

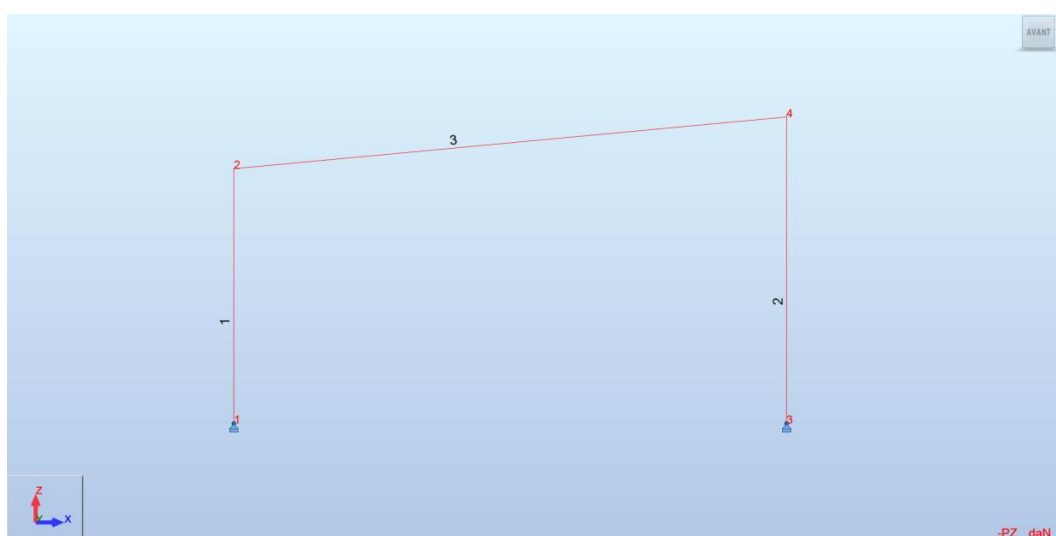


Figure 08 – Portique courant intermédiaire – Numérotation des nœuds et repère global

Noeud/Cas	FX [daN]	FZ [daN]	Nom du cas	Nature
M01/ 1	55	411	G0 : Poids Propres (auto)	Structurelle
M01/ 2	162	626	G1 : Panneaux Photovoltaïques (15 daN/m²)	Non-structurelle
M01/ 3	270	2001	G2 : Panneaux Sandwichs (25 daN/m²)	Non-structurelle
M01/ 4	75	292	G3 : Pannes (7 daN/m²)	Non-structurelle
M01/ 5	0	191	G4 : Lisses (5 daN/m²)	Non-structurelle
M01/ 6	54	209	G5 : Luminaires, Réseaux, Gaines (5 daN/m²)	Non-structurelle
M01/ 7	54	209	G6 : Divers (5 daN/m²)	Non-structurelle
M01/18	-1609	-1238	Vent G/D dép.(-) Cpe - Portique 2	vent
M01/19	-1434	64	Vent G/D dép.(-) Cpe + Portique 2	vent
M01/ 20	-1394	-2226	Vent G/D sur.(+) Cpe - Portique 2	vent
M01/ 21	-1219	-924	Vent G/D sur.(+) Cpe + Portique 2	vent
M01/ 22	676	-237	Vent D/G dép.(-) Portique 2	vent
M01/ 23	892	-1224	Vent D/G sur.(+) Portique 2	vent
M01/ 24	293	-526	Vent Av./Arr. dép.(-) Portique 2	vent
M01/ 25	509	-1513	Vent Av./Arr. sur.(+) Portique 2	vent
M01/ 26	84	-407	Vent Arr./Av. dép.(-) Portique 2	vent
M01/ 27	300	-1395	Vent Arr./Av. sur.(+) Portique 2	vent
M01/ 28	-1609	-1238	Vent G/D dép.(-) Cpe - Portique 3	vent
M01/ 29	-1434	64	Vent G/D dép.(-) Cpe + Portique 3	vent
M01/ 30	-1394	-2226	Vent G/D sur.(+) Cpe - Portique 3	vent
M01/ 31	-1219	-924	Vent G/D sur.(+) Cpe + Portique 3	vent
M01/ 32	676	-237	Vent D/G dép.(-) Portique 3	vent
M01/ 33	892	-1224	Vent D/G sur.(+) Portique 3	vent
M01/ 34	127	-418	Vent Av./Arr. dép.(-) Portique 3	vent
M01/ 35	343	-1406	Vent Av./Arr. sur.(+) Portique 3	vent
M01/ 36	127	-418	Vent Arr./Av. dép.(-) Portique 3	vent
M01/ 37	343	-1406	Vent Arr./Av. sur.(+) Portique 3	vent
M01/ 38	-1609	-1238	Vent G/D dép.(-) Cpe - Portique 4	vent
M01/ 39	-1434	64	Vent G/D dép.(-) Cpe + Portique 4	vent
M01/ 40	-1394	-2226	Vent G/D sur.(+) Cpe - Portique 4	vent
M01/ 41	-1219	-924	Vent G/D sur.(+) Cpe + Portique 4	vent
M01/ 42	676	-237	Vent D/G dép.(-) Portique 4	vent
M01/ 43	892	-1224	Vent D/G sur.(+) Portique 4	vent
M01/ 44	84	-407	Vent Av./Arr. dép.(-) Portique 4	vent
M01/ 45	300	-1395	Vent Av./Arr. sur.(+) Portique 4	vent
M01/ 46	293	-526	Vent Arr./Av. dép.(-) Portique 4	vent
M01/ 47	509	-1513	Vent Arr./Av. sur.(+) Portique 4	vent
M01/ 58	387	1497	Neige cas I	neige
M01/ 60	193	748	Neige cas II	neige
M03/ 1	-55	450	G0 : Poids Propres (auto)	Structurelle
M03/ 2	-162	626	G1 : Panneaux Photovoltaïques (15 daN/m²)	Non-structurelle
M03/ 3	-270	2196	G2 : Panneaux Sandwichs (25 daN/m²)	Non-structurelle
M03/ 4	-75	292	G3 : Pannes (7 daN/m²)	Non-structurelle
M03/ 5	0	230	G4 : Lisses (5 daN/m²)	Non-structurelle
M03/ 6	-54	209	G5 : Luminaires, Réseaux, Gaines (5 daN/m²)	Non-structurelle
M03/ 7	-54	209	G6 : Divers (5 daN/m²)	Non-structurelle
M03/ 18	-329	-168	Vent G/D dép.(-) Cpe - Portique 2	vent
M03/ 19	-749	1148	Vent G/D dép.(-) Cpe + Portique 2	vent
M03/ 20	-545	-1156	Vent G/D sur.(+) Cpe - Portique 2	vent
M03/ 21	-965	161	Vent G/D sur.(+) Cpe + Portique 2	vent

M03/ 22	1954	-1970	Vent D/G dép.(-) Portique 2	vent
M03/ 23	1738	-2957	Vent D/G sur.(+) Portique 2	vent
M03/ 24	-389	-429	Vent Av./Arr. dép.(-) Portique 2	vent
M03/ 25	-604	-1417	Vent Av./Arr. sur.(+) Portique 2	vent
M03/ 26	-82	-410	Vent Arr./Av. dép.(-) Portique 2	vent
M03/ 27	-297	-1397	Vent Arr./Av. sur.(+) Portique 2	vent
M03/ 28	-329	-168	Vent G/D dép.(-) Cpe - Portique 3	vent
M03/ 29	-749	1148	Vent G/D dép.(-) Cpe + Portique 3	vent
M03/ 30	-545	-1156	Vent G/D sur.(+) Cpe - Portique 3	vent
M03/ 31	-965	161	Vent G/D sur.(+) Cpe + Portique 3	vent
M03/ 32	1954	-1970	Vent D/G dép.(-) Portique 3	vent
M03/ 33	1738	-2957	Vent D/G sur.(+) Portique 3	vent
M03/ 34	-147	-399	Vent Av./Arr. dép.(-) Portique 3	vent
M03/ 35	-362	-1386	Vent Av./Arr. sur.(+) Portique 3	vent
M03/ 36	-147	-399	Vent Arr./Av. dép.(-) Portique 3	vent
M03/ 37	-362	-1386	Vent Arr./Av. sur.(+) Portique 3	vent
M03/ 38	-329	-168	Vent G/D dép.(-) Cpe - Portique 4	vent
M03/ 39	-749	1148	Vent G/D dép.(-) Cpe + Portique 4	vent
M03/ 40	-545	-1156	Vent G/D sur.(+) Cpe - Portique 4	vent
M03/ 41	-965	161	Vent G/D sur.(+) Cpe + Portique 4	vent
M03/ 42	1954	-1970	Vent D/G dép.(-) Portique 4	vent
M03/ 43	1738	-2957	Vent D/G sur.(+) Portique 4	vent
M03/ 44	-82	-410	Vent Av./Arr. dép.(-) Portique 4	vent
M03/ 45	-297	-1397	Vent Av./Arr. sur.(+) Portique 4	vent
M03/ 46	-389	-429	Vent Arr./Av. dép.(-) Portique 4	vent
M03/ 47	-604	-1417	Vent Arr./Av. sur.(+) Portique 4	vent
M03/ 58	-387	1497	Neige cas I	neige
M03/ 60	-193	748	Neige cas II	neige

02.3 Descentes de charges sur portiques de rives de pignons (Vert)

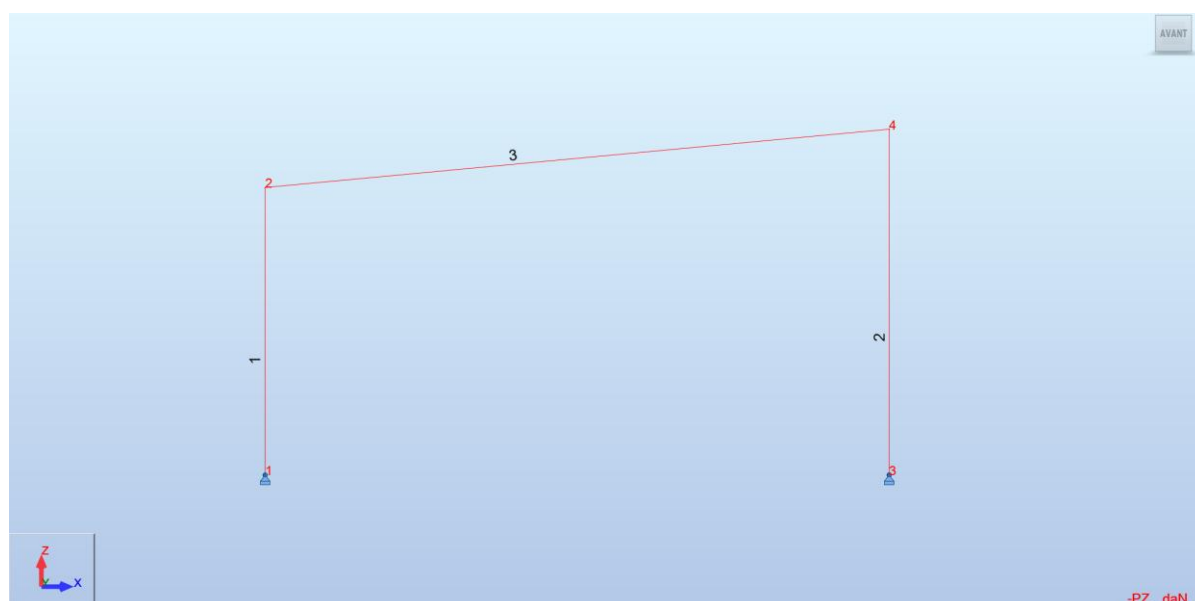


Figure 09 – Portique de rive d'extrémité sur pignon – Numérotation des nœuds et repère global

Noeud/Cas	FX [daN]	FZ [daN]	Nom du cas	Nature
M01/ 1	55	411	G0 : Poids Propres (auto)	Structurelle
M01/ 2	82	316	G1 : Panneaux Photovoltaïques (15 daN/m²)	Non-structurelle
M01/ 3	136	1006	G2 : Panneaux Sandwichs (25 daN/m²)	Non-structurelle
M01/ 4	39	149	G3 : Pannes (7 daN/m²)	Non-structurelle
M01/ 5	0	98	G4 : Lisses (5 daN/m²)	Non-structurelle
M01/ 6	28	107	G5 : Luminaires, Réseaux, Gaines (5 daN/m²)	Non-structurelle
M01/ 7	28	107	G6 : Divers (5 daN/m²)	Non-structurelle
M01/ 8	-803	-709	Vent G/D dép.(-) Cpe - Portique 1 de rive	vent
M01/ 9	-717	32	Vent G/D dép.(-) Cpe + Portique 1 de rive	vent
M01/ 10	-695	-1203	Vent G/D sur.(+) Cpe - Portique 1 de rive	vent
M01/ 11	-609	-462	Vent G/D sur.(+) Cpe + Portique 1 de rive	vent
M01/ 12	341	-119	Vent D/G dép.(-) Portique 1 de rive	vent
M01/ 13	449	-613	Vent D/G sur.(+) Portique 1 de rive	vent
M01/ 14	173	-756	Vent Av./Arr. dép.(-) Portique 1 de rive	vent
M01/ 15	280	-1250	Vent Av./Arr. sur.(+) Portique 1 de rive	vent
M01/ 16	42	-204	Vent Arr./Av. dép.(-) Portique 1 de rive	vent
M01/ 17	150	-697	Vent Arr./Av. sur.(+) Portique 1 de rive	vent
M01/ 48	-803	-709	Vent G/D dép.(-) Cpe - Portique 5 de rive	vent
M01/ 49	-717	32	Vent G/D dép.(-) Cpe + Portique 5 de rive	vent
M01/ 50	-695	-1203	Vent G/D sur.(+) Cpe - Portique 5 de rive	vent
M01/ 51	-609	-462	Vent G/D sur.(+) Cpe + Portique 5 de rive	vent
M01/ 52	341	-119	Vent D/G dép.(-) Portique 5 de rive	vent
M01/ 53	449	-613	Vent D/G sur.(+) Portique 5 de rive	vent
M01/ 54	42	-204	Vent Av./Arr. dép.(-) Portique 5 de rive	vent
M01/ 55	150	-697	Vent Av./Arr. sur.(+) Portique 5 de rive	vent
M01/ 56	172	-752	Vent Arr./Av. dép.(-) Portique 5 de rive	vent
M01/ 57	280	-1246	Vent Arr./Av. sur.(+) Portique 5 de rive	vent
M01/ 59	193	748	Neige cas I de rive	neige
M01/ 61	97	374	Neige cas II de rive	neige
M03/ 1	-55	450	G0 : Poids Propres (auto)	Structurelle
M03/ 2	-82	316	G1 : Panneaux Photovoltaïques (15 daN/m²)	Non-structurelle
M03/ 3	-136	1104	G2 : Panneaux Sandwichs (25 daN/m²)	Non-structurelle
M03/ 4	-39	149	G3 : Pannes (7 daN/m²)	Non-structurelle
M03/ 5	0	118	G4 : Lisses (5 daN/m²)	Non-structurelle
M03/ 6	-28	107	G5 : Luminaires, Réseaux, Gaines (5 daN/m²)	Non-structurelle
M03/ 7	-28	107	G6 : Divers (5 daN/m²)	Non-structurelle
M03/ 8	-157	-94	Vent G/D dép.(-) Cpe - Portique 1 de rive	vent
M03/ 9	-375	574	Vent G/D dép.(-) Cpe + Portique 1 de rive	vent
M03/ 10	-265	-588	Vent G/D sur.(+) Cpe - Portique 1 de rive	vent
M03/ 11	-482	80	Vent G/D sur.(+) Cpe + Portique 1 de rive	vent
M03/ 12	993	-1191	Vent D/G dép.(-) Portique 1 de rive	vent
M03/ 13	886	-1685	Vent D/G sur.(+) Portique 1 de rive	vent
M03/ 14	-174	-751	Vent Av./Arr. dép.(-) Portique 1 de rive	vent
M03/ 15	-282	-1245	Vent Av./Arr. sur.(+) Portique 1 de rive	vent
M03/ 16	-41	-205	Vent Arr./Av. dép.(-) Portique 1 de rive	vent
M03/ 17	-149	-699	Vent Arr./Av. sur.(+) Portique 1 de rive	vent
M03/ 48	-157	-94	Vent G/D dép.(-) Cpe - Portique 5 de rive	vent
M03/ 49	-375	574	Vent G/D dép.(-) Cpe + Portique 5 de rive	vent

M03/ 50	-265	-588	Vent G/D sur.(+) Cpe - Portique 5 de rive	vent
M03/ 51	-482	80	Vent G/D sur.(+) Cpe + Portique 5 de rive	vent
M03/ 52	993	-1191	Vent D/G dép.(-) Portique 5 de rive	vent
M03/ 53	886	-1685	Vent D/G sur.(+) Portique 5 de rive	vent
M03/ 54	-41	-205	Vent Av./Arr. dép.(-) Portique 5 de rive	vent
M03/ 55	-149	-699	Vent Av./Arr. sur.(+) Portique 5 de rive	vent
M03/ 56	-174	-754	Vent Arr./Av. dép.(-) Portique 5 de rive	vent
M03/ 57	-282	-1248	Vent Arr./Av. sur.(+) Portique 5 de rive	vent
M03/ 59	-193	748	Neige cas I de rive	neige
M03/ 61	-97	374	Neige cas II de rive	neige

02.4 Descentes de charges sur potelets de pignons (Points verts)

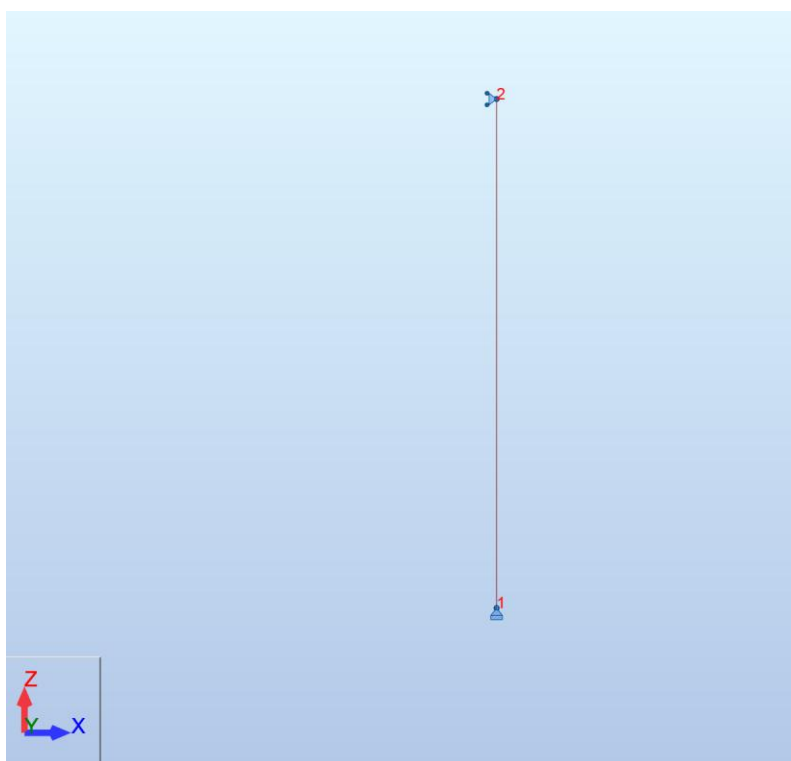


Figure 10 – Potelet de pignon support de bardage

Noeud/Cas	FX [daN]	FZ [daN]	Nom du cas	Nature	Type d'analyse
M01/ 1	0	226.51	G1 : Poids Propres Structures (auto)	Structurelle	Statique linéaire
M01/ 2	0	747.5	G2 : Bardage + Lisses + Secondaire (30 daN/m²)	Non-structurelle	Statique linéaire
M01/ 3	682.5	0	W1 : Vent Surpression Pignon (55 daN/m²)	vent	Statique linéaire
2/ 1	0	0	G1 : Poids Propres Structures (auto)	Structurelle	Statique linéaire
2/ 2	0	0	G2 : Bardage + Lisses + Secondaire (30 daN/m²)	Non-structurelle	Statique linéaire
2/ 3	682.5	0	W1 : Vent Surpression Pignon (55 daN/m²)	vent	Statique linéaire

02.5 Descentes de charges sur portiques de contreventement en façades (Rose)

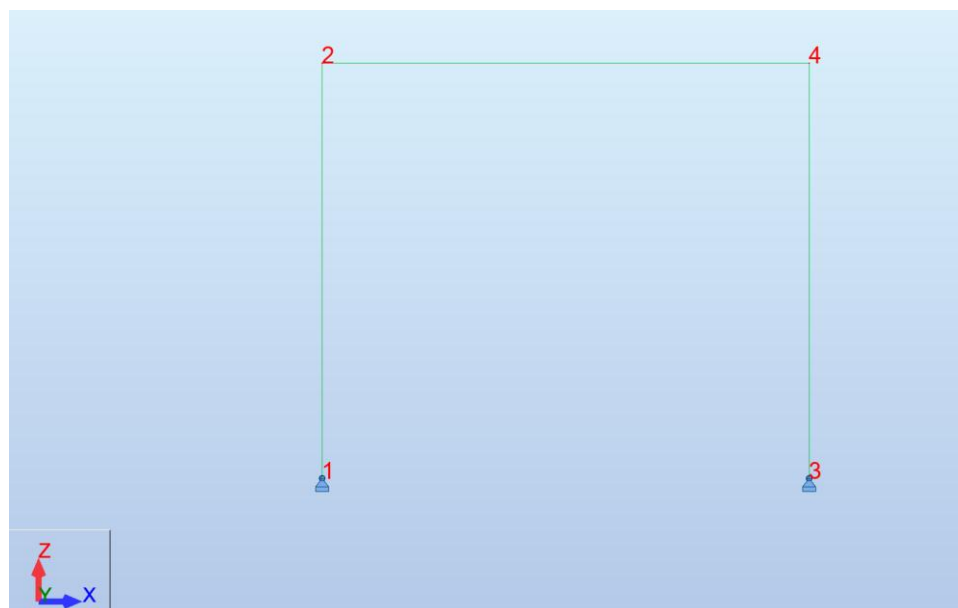


Figure 11 – Portique de contreventement en façade – Portique en bas de pente

Noeud/Cas	FX [daN]	FZ [daN]	Nom du cas	Nature	Type d'analyse
1/ 2	-382.61	-651.34	W1 : Vent pignon	vent	Statique linéaire
3/ 2	-382.39	651.34	W1 : Vent pignon	vent	Statique linéaire

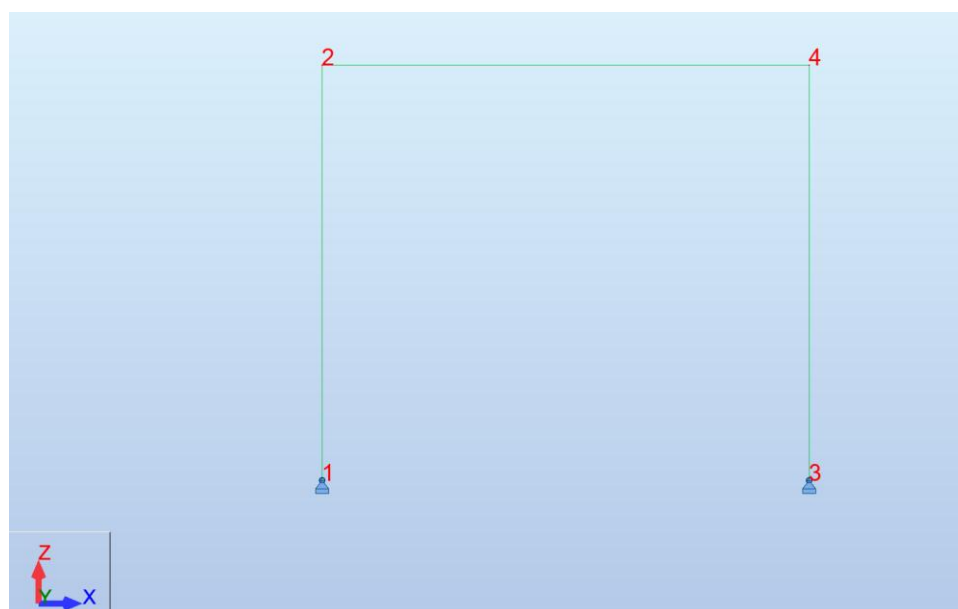


Figure 12 – Portique de contreventement en façade – Portique en point haut faitage

Noeud/Cas	FX [daN]	FZ [daN]	Nom du cas	Nature	Type d'analyse
1/ 2	-382.57	-789.04	W1 : Vent pignon	vent	Statique linéaire
3/ 2	-382.43	789.04	W1 : Vent pignon	vent	Statique linéaire

02.6 Descentes de charges sur massifs intermédiaires (Bleu)

Les massifs intermédiaires, représentés en bleu sur notre plan, sont des massifs qui recoupent les longrines seulement. Les descentes de charges sur ces massifs sont :

$$G = 1350 \text{ daN}$$

$$Q = 3000 \text{ daN}$$

02.7 Descentes de charges sur massifs local vélos (Violet)

Les massifs du local vélos, représentés en violet sur notre plan, sont des massifs qui reprennent les charges de charpente du local vélos seulement. Les descentes de charges sur ces massifs sont :

$$G = 750 \text{ daN}$$

$$Q = 0 \text{ daN}$$

$$S = 325 \text{ daN}$$

$$W+ = 550 \text{ daN} - \text{Vent en compression sur les massifs}$$

$$W- = 550 \text{ daN} - \text{Vent en soulèvement sur les massifs}$$

$$W_h = \pm 350 - \text{Vent en horizontal dans les deux directions possibles}$$

03 Annexes

03.1 Plan de principes des portiques et des contreventements

03.2 Plan des numéros de massifs pour descentes de charges

Ce document comporte 2 Annexes.

HUMANISME • INNOVATION
PROFESSIONNALISME • ÉCORESPONSABILITÉ



ANJOU STRUCTURE

152 Avenue du Général Patton 49100 ANGERS

02 72 47 03 00 | anjou@quarco.fr

www.anjoustructure.fr

