

## Restructuration des urgences et du hall d'accueil de l'HOPITAL DU GIER à SAINT-CHAMOND (42)

### NOTE DE DESCENTE DE CHARGES SUR FONDATIONS



**SEXTANT architecture**  
80, Boulevard François Mitterrand  
63 000 Clermont-Ferrand  
sextant63@sextant-architecture.com  
Tél.: 04 73 90 83 29

ARCHITECTE  
MANDATAIRE



**TPF INGENIERIE**  
55 rue de la Villette  
69 003 LYON  
Tél : 04 72 13 50 74

INGENIERIE ET  
ECONOMIE

	EMETTEUR	CODE AFFAIRE	TYPE DE DOCUMENT	INDICE	DATE	NB PAGES
REFERENCE DU DOCUMENT	Lal	BLY240005	PRO.NOT	B	09/01/2025	12

INDICE	DATE	OBJET	PAGES
00	14/11/2024	Première édition	17
A	25/11/2024	Mise à jour charges sismiques hz	18
B	09/01/2025	Mise à jour des DDC sur fondations (pieux et micropieux)	12

## SOMMAIRE

<b>I -</b>	<b>INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>II -</b>	<b>DESCRIPTION DE PROJET</b>	<b>3</b>
<b>II.1 -</b>	<b>PRINCIPE CONSTRUCTIF</b>	<b>3</b>
<b>III -</b>	<b>DONNEES ET HYPOTHESE DE BASES</b>	<b>4</b>
<b>III.1 -</b>	<b>REGELEMENTS DE CALCUL ET DOCUMENTS DE REFERENCE</b>	<b>4</b>
<b>III.2 -</b>	<b>HYPOTHESES DU SITE</b>	<b>5</b>
<b>III.3 -</b>	<b>HYPOTHESES DU SOL</b>	<b>5</b>
<b>III.4 -</b>	<b>HYPOTHESES SISMIQUES</b>	<b>5</b>
<b>III.5 -</b>	<b>COMBINAISONS DES EFFETS DES COMPOSANTES DE L'ACTION SISMIQUE</b>	<b>6</b>
<b>III.5.1 -</b>	<b>COMPOSANTE HORIZONTALES DE L'ACTION SISMIQUE</b>	<b>6</b>
<b>III.5.2 -</b>	<b>COMPOSANTE VERTICALE DE L'ACTION SISMIQUE</b>	<b>7</b>
<b>III.5.3 -</b>	<b>COEFFICIENT DE COMBINAISON POUR LES ACTIONS VARIABLES</b>	<b>7</b>
<b>IV -</b>	<b>DESCENTE DE CHARGES</b>	<b>8</b>
<b>IV.1 -</b>	<b>DESCENTE DE CHARGES STATIQUES</b>	<b>8</b>
<b>IV.1.1 -</b>	<b>DESCENTE DE CHARGES PONCTUELLES</b>	<b>8</b>
<b>IV.1.2 -</b>	<b>CHARGES REPARTIES</b>	<b>11</b>
<b>IV.2 -</b>	<b>DESCENTE DE CHARGES SISMIQUES</b>	<b>11</b>
<b>IV.2.1 -</b>	<b>EFFORTS SISMIQUES HORIZONTAUX SUR APPUIS</b>	<b>12</b>

## I - INTRODUCTION

Le présent document fait partie du rendu pour la phase PRO du projet de construction du Centre Hospitalier du Gier, à Saint-Chamond (42 400). Il présente la descente de charges sur fondations.

Cette note ne dispense pas l'entreprise titulaire du lot Gros ouvre de fournir une note de calcul en phase EXE.

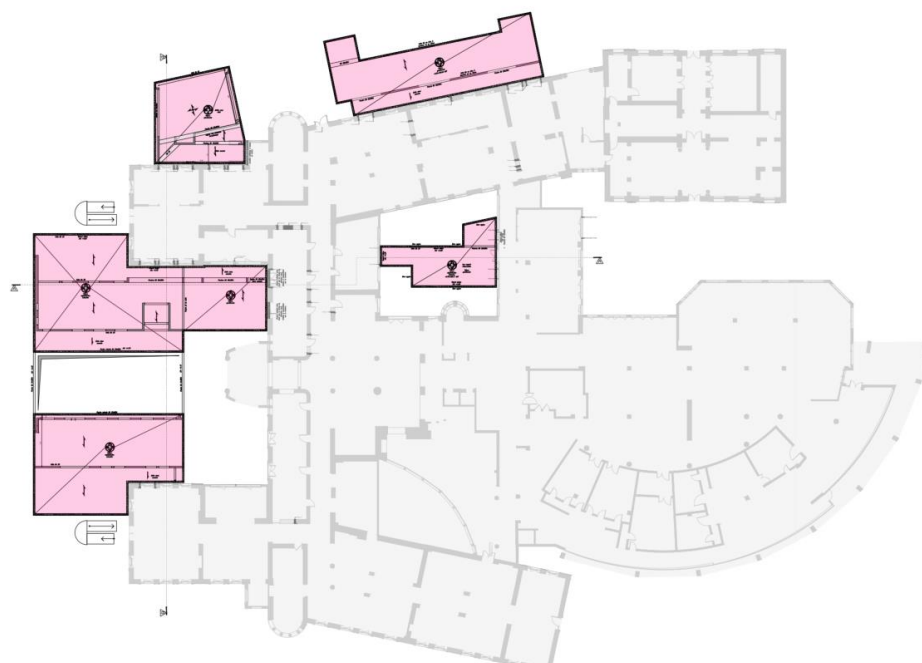
## II - DESCRIPTION DE PROJET

Le projet se situe sur le site du Centre Hospitalier du Gier, à Saint-Chamond (42 400).

Le projet consiste à réhabiliter le service des Urgences, le Hall d'entrée ainsi que quelques locaux annexes, à réaliser plusieurs extensions neuves en RdC, et de reprendre quelques aménagements paysagers.



Les travaux se concentrent au RdC du Bâtiment, avec quelques interventions ponctuelles en sous-sol (raccordements, etc.). **Les travaux seront phasés (5 phases principales successives) et réalisés en site occupé.**



### II.1 - PRINCIPE CONSTRUCTIF

Les constructions neuves se déployant toutes en extension contre les bâtiments d'origine, seront désolidarisées de la structure existante.

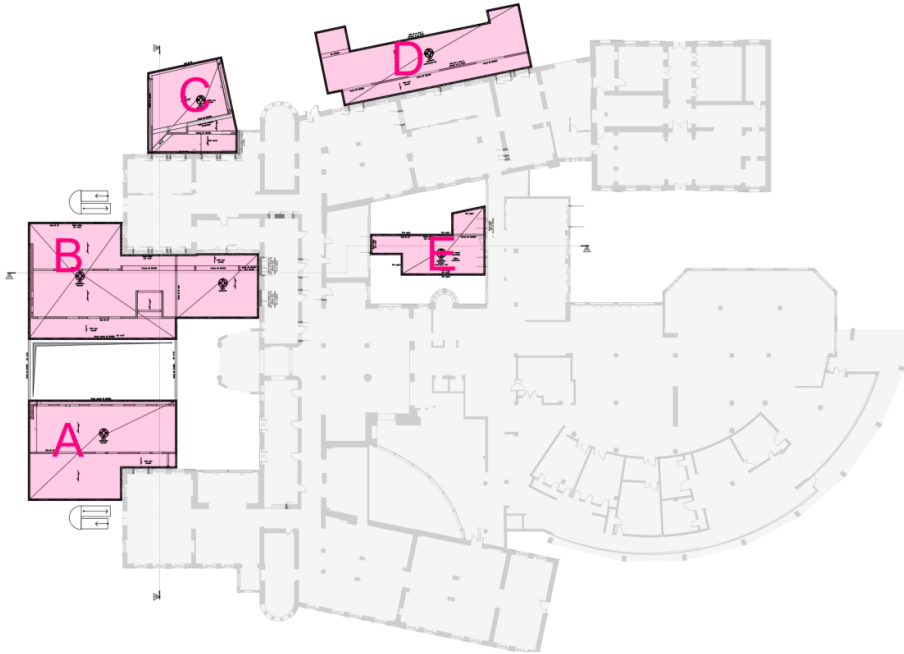
### Infrastructure/Fondations :

Selon les DOE, le bâtiment existant est composé d'un sous-sol dans son emprise bâtie. L'ensemble des fondations devront donc respecter la règle de 3h/2V contre les fondations existantes afin de ne pas impacter la stabilité de l'existant. Afin de réduire l'impact au niveau des fondations, les points porteurs verticaux ont été positionnés le plus éloigné possible des constructions déjà en place.

Selon rapport géotechnique, la structure sera constituée des dallages portés et une zone (le sas ambulance) en dallage sur terre-plein, des longrines posés sur des fondations profondes type Pieux ou micropieux.

### Superstructure :

Uniquement pour servir à la présente note, ci-dessous une numérotation des bâtiments d'extension (A-E).



Les structures des extensions au sud et à l'ouest (Bâtiments A, B, C, D) du projet seront composées comme suit :

- Verticaux : Voiles et poteaux en béton armé ou en bloc a bancher,
  - Horizontaux : Dalles de 20cm, 22cm et 23cm et poutres en béton armé,
- La structure neuve sera désolidarisée de l'existant par des joints d'épaisseur minimum 4cm.

La structure d'extension dans le patio central (Bâtiment E) sera composée comme suit :

- Verticaux : Voiles et poteaux en blocs béton maçonnés (pour faciliter l'accès)
- Horizontaux : Dalles de 20cm,

## **III -DONNEES ET HYPOTHESE DE BASES**


### **III.1 - REGELEMENTS DE CALCUL ET DOCUMENTS DE REFERENCE**

Les normes et règles de calculs sont :

- |  |                    |
|--|--------------------|
| - Bases de calcul des structures :                         | NF EN 1990 et AN   |
| - Actions sur les structures :                             | NF EN 1991-1 et AN |
| - Calcul des structures en béton :                         | NF EN 1992-1 et AN |
| - Calcul des structures en acier :                         | NF EN 1993-1 et AN |
| - Calcul des structures en bois :                          | NF EN 1995-1 et AN |
| - Calcul géotechnique :                                    | NF EN 1997 et AN   |
| - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes : | NF EN 1998-1 et AN |
| - Les DTU, Normes et guides en vigueur                     |                    |

### III.2 - HYPOTHESES DU SITE

Zonage Neige / Vent / Séisme OUBATI (V3.2)	
Désignation de la commune	
Commune	<b>Saint-Chamond (42400)</b>
Département	<b>Loire (42)</b>
Canton	<b>Saint-Chamond (tous cantons)</b>
Altitude	<b>364,6m</b>



Caractéristiques locales

Zonage neige (selon EC1-3)

Zone

A2

→ Charge caractéristique

$S_k =$ 

0,61

kN/m<sup>2</sup>

→ Charge exceptionnelle

$S_{ad} =$ 

1,00

kN/m<sup>2</sup>

Zonage vent (selon EC1-4)

Zone

2

→ Vitesse de référence

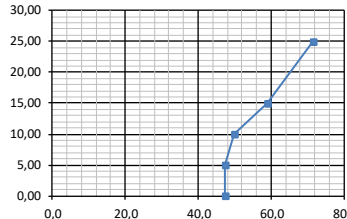
$v_{b0} =$ 

24

m/s

→ Pression dynamique de pointe(Terrain IIIb /  $A_m = 364,6m$ )

Z [m]	$Q_p$ [daN/m <sup>2</sup> ]
0,00	47,5
5,00	47,5
10,00	49,8
15,00	59,0
25,00	71,3



→ Coefficient d'orientation

$c_{dir} = 0.70$  sur [10°;150°]

Zonage séisme (selon EC8)

Zone

2

→ Accélération nominale

$a_{gr} =$ 

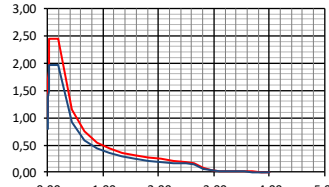
0,70

m/s<sup>2</sup>

→ Tracé du spectre à 5%

(Sol type A / Catégorie IV)

	$a_H$	$a_V$
$\gamma_I$	1,40	0,80
S	1,00	( $a_v/a_g$ )
$T_B$	0,03	0,03
$T_C$	0,20	0,20
$T_D$	2,50	2,50



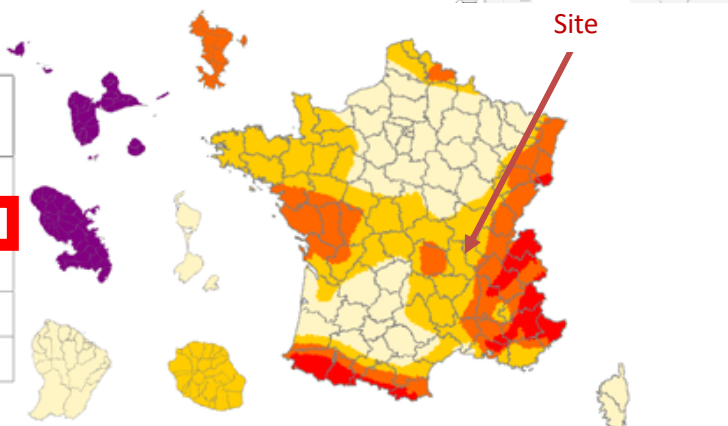
### III.3 - HYPOTHESES DU SOL

D'après le rapport d'étude géotechnique Mission G2 PRO v3 élaboré par DMTR Bourgogne transmis le 16/12/2024, le bâtiment sera fondé sur **Fondations profondes de type pieux et micropieux**.  
Les bâtiments A, B, C, D sont prévus sur pieux et le bâtiment E (zone du patio centrale) sera fondé par micropieux.

### III.4 - HYPOTHESES SISMIQUES

D'après le décret n°2010-1255 du 22 octobre 2010, la commune de Saint-Chamond (42) est située en **zone de sismicité faible (2)**.

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



D'après l'arrêté de 15 septembre 2014 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », le bâtiment est classé en **catégorie d'importance IV**.

D'après l'Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normale », le projet neuf fait l'objet de l'application de la norme NF EN 1998.

Le bâtiment étant en zone de sismicité 2 et en catégorie d'importance IV, nous appliquerons le dimensionnement sismique pour la ductilité moyenne (DCM) (NF EN 1998- § 5.2.1), avec un coefficient de comportement  $q=1,5$ .

Extrait tableau du livre « le projet de construction parasismique » Ed Eyrolles, 2019 :

Zone de sismicité $a_{gR}$	Catégorie d'importance			
	I $\gamma_I = 0,8$	II $\gamma_{II} = 1,0$	III $\gamma_{III} = 1,2$	IV $\gamma_{IV} = 1,4$
1 Très faible	Pas d'exigence réglementaire Eurocode 8 Application de l'Eurocode 2			
2 Faible $a_{gR} = 0,7 \text{ m/s}^2$				
3 Modérée $a_{gR} = 1,1 \text{ m/s}^2$	DCL applicable Conditions (A)			
4 Moyenne $a_{gR} = 1,6 \text{ m/s}^2$				
5 Forte $a_{gR} = 3,0 \text{ m/s}^2$	Utilisation de la classe DCM			

Les tableaux ci-dessous récapitulent les données et valeurs prises en compte

Zone de sismicité	Faible (2)	(Décret n° 2010-1255)
Catégorie d'importance	IV	(Arrêté du 22 Octobre 2010)
Classe de sol	A	(Rapport géotechnique)
Classe de ductilité	DCM	(article 5.3.1 de l'annexe nationale en Cat II zone 3)

Les valeurs numériques suivantes peuvent être retenues pour la détermination de la forme du spectre de réponse élastique :

Coefficient d'importance : $\gamma_I$	1,4	(NF EN 1998- § 4.2.5. (5) P, Arrêté 22/10/2010-art2.III)
Accélération maximale de référence : $a_{gR}$	0,70	(NF EN 1998, Arrêté 22/10/2010-art4.II)
Accélération horizontale de calcul : $a_g = \gamma_I \cdot a_{gR}$	0,98	(NF EN 1998, Arrêté 22/10/2010-art4. II. d)
Paramètre de sol : S	1	(NF EN 1998, Arrêté 22/10/2010-art4. II. e)
Paramètre des spectres de réponse élastique horizontaux	$T_B$	0,03
	$T_C$	0,2
	$T_D$	2,50
Coefficient de comportement (valeur min) : $q$	1,5	(NF EN 1998- § 5.2.2.2 et 5.3.3)
Coefficient de réduction appliqué à l'action sismique : $v$	0,4	(Arrêté 22/10/2010-art. IV)

### III.5 - COMBINAISONS DES EFFETS DES COMPOSANTES DE L'ACTION SISMIQUE

#### III.5.1 - COMPOSANTE HORIZONTALES DE L'ACTION SISMIQUE

Les effets de l'action dus à la combinaison des composantes horizontales de l'action sismique seront calculés en utilisant les formules de Newmark :

$$E_{Edx} \ll + \gg 0,30 E_{Edy}$$



$$0,30 E_{Edx} + E_{Edy}$$

$E_{Edx}$  : les efforts de l'action sismique le long de l'axe horizontale x

$E_{Edy}$  : les efforts de l'action sismique le long de l'axe horizontale y

### III.5.2 - COMPOSANTE VERTICALE DE L'ACTION SISMIQUE

Si  $a_{vg}$  est supérieur à 0,25 g (2,5m/s<sup>2</sup>), il convient de prendre en compte la composante verticale de l'action sismique pour certains éléments. (EN 1998-1 :2004 ; §4.3.3.5.2)

$$a_{vg}=0,9 \times a_g = 1,4 \times 0,7 = 0,98m/s^2 < 2,5m/s^2$$

La composante verticale sera négligée.

### III.5.3 - COEFFICIENT DE COMBINAISON POUR LES ACTIONS VARIABLES

Les effets d'inertie de l'action sismique de calcul doivent être évalués en comptant toutes les masses présentes dans la structure au moment du séisme et qui vont osciller avec celui-ci.

$$\sum G_{k,j} + \sum \psi_{E,i} \cdot Q_{k,i} \quad \dots (3.17)$$

Avec

$$\psi_{Ei} = \varphi \cdot \psi_{2i} \quad \dots (4.2)$$

Tableau A1.1 — Valeurs recommandées des coefficients  $\psi$  pour les bâtiments

Action	$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
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 $\leq 30$ 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) <sup>a)</sup> :			
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 $\psi$ peuvent être données dans l'Annexe Nationale.			
a) Pour des pays non mentionnés dans ce qui suit, se référer aux conditions locales appropriées.			

Tableau 4.2 — Valeurs de  $\phi$  pour le calcul de  $\psi_{Ei}$

Type d'action variable	Étage	$\phi$
Catégories A à C*	Toit	1,0
	Étages à occupations corrélées	0,8
	Étages à occupations indépendantes	0,5
Catégories D à F *) et archives		1,0

\*) Catégories définies dans l'EN 1991-1-1:2002.

Les étages sont considérés comme « **étages à occupations corrélées** ».

Le coefficient de combinaison  $\psi_{Ei} = 0,8 \times 0,3 = 0,24$

#### IV - DESCENTE DE CHARGES

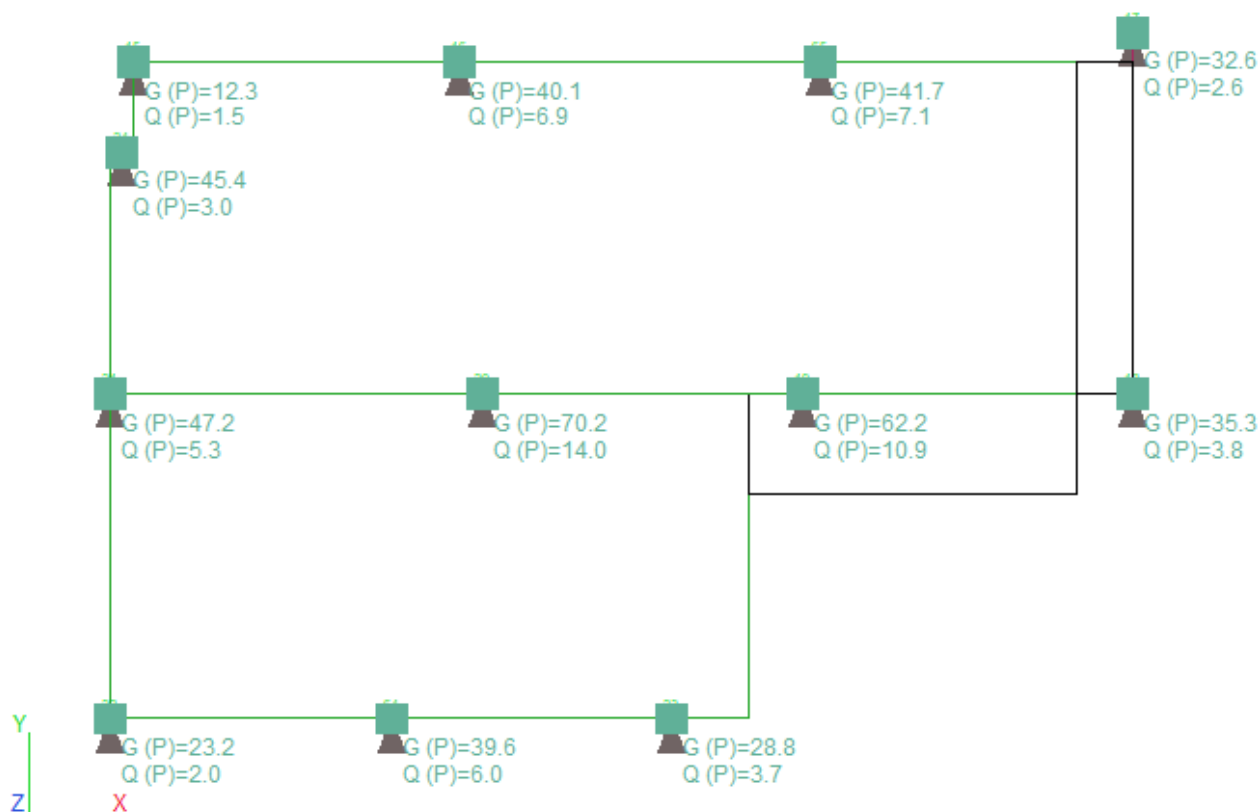
Résultats graphiques par zones :

##### IV.1 - DESCENTE DE CHARGES STATIQUES

La descente de charge statique a été réalisé à l'aide du logiciel Arche Ossature 2024.

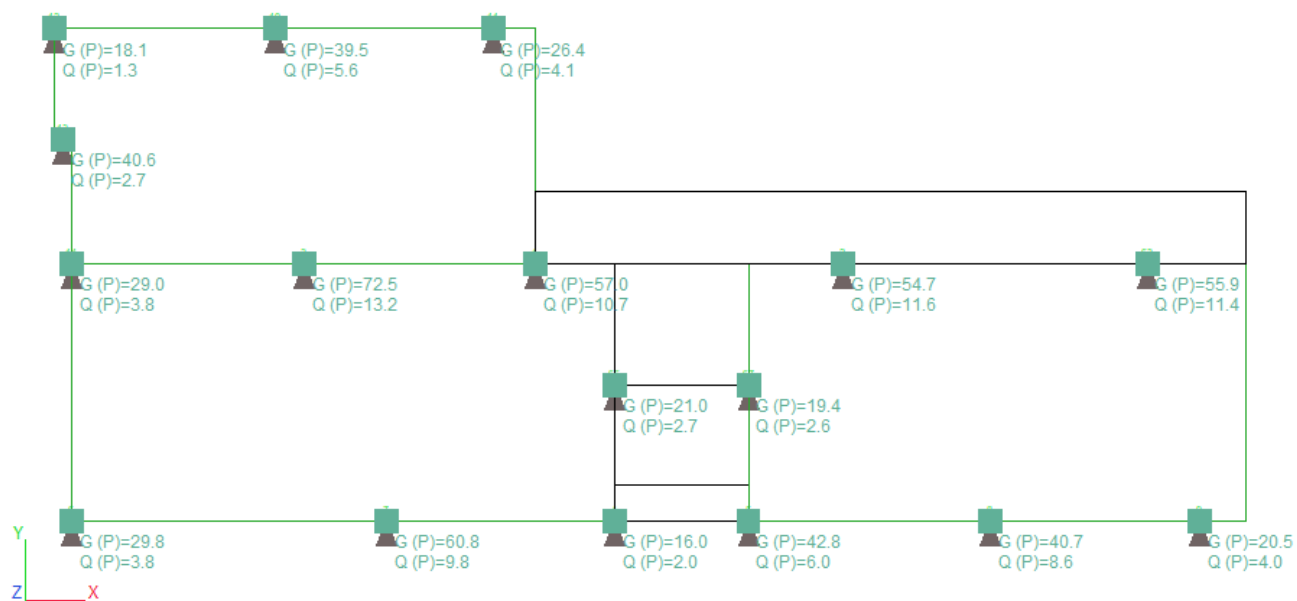
##### IV.1.1 - DESCENTE DE CHARGES PONCTUELLES

Zone A :

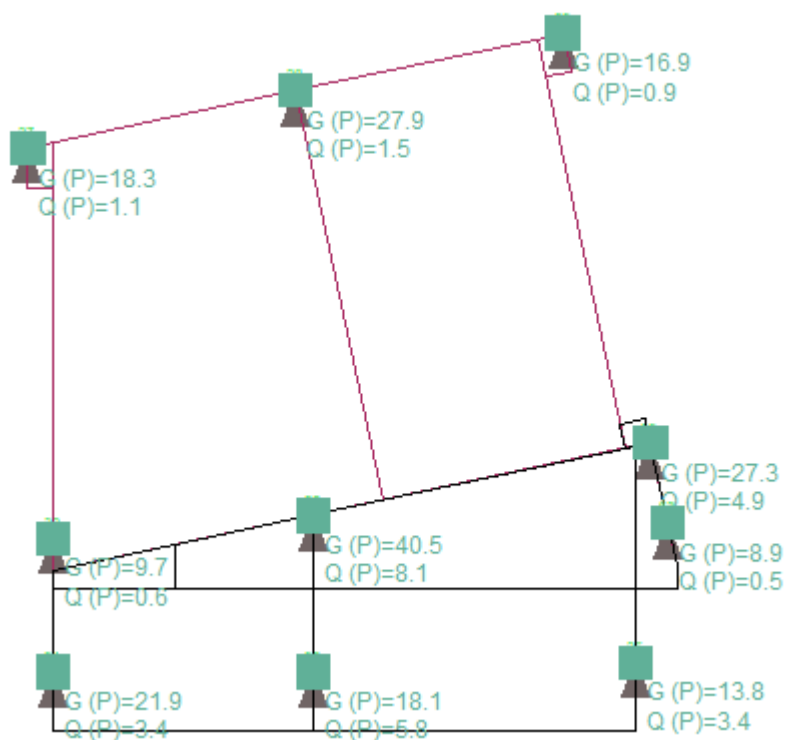




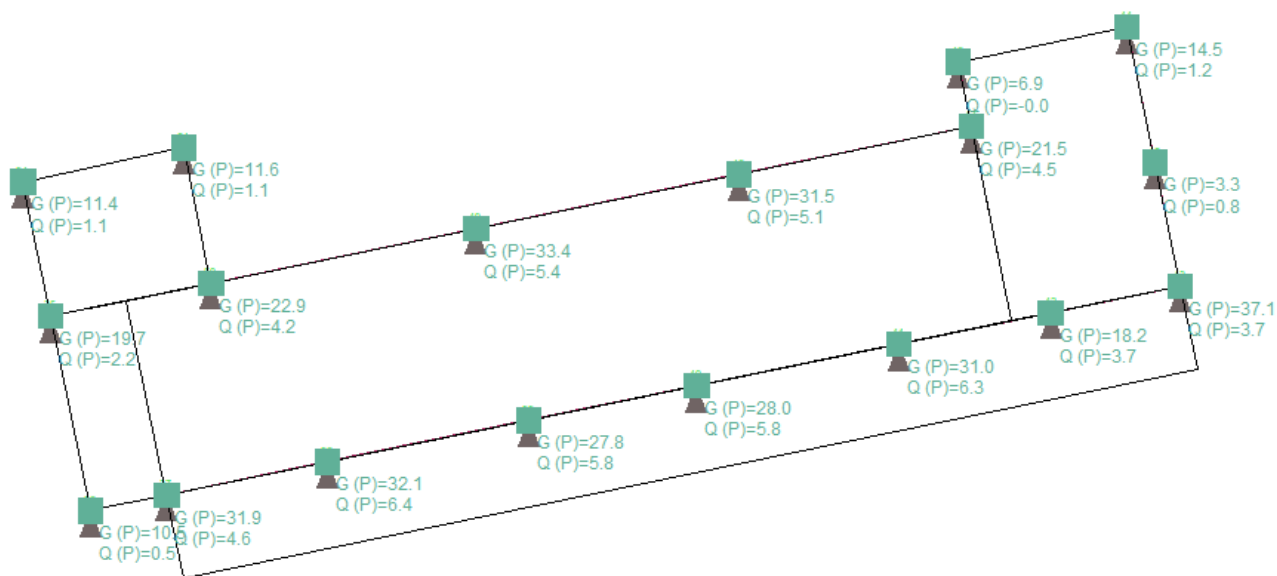
Zone B :



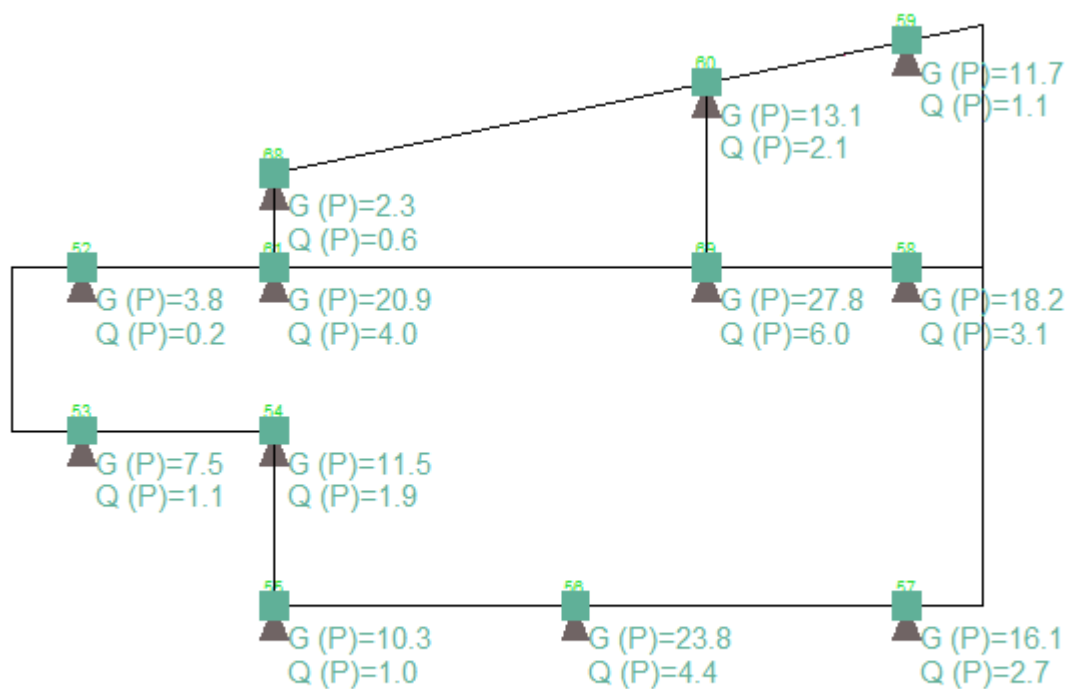
Zone C :



Zone D :



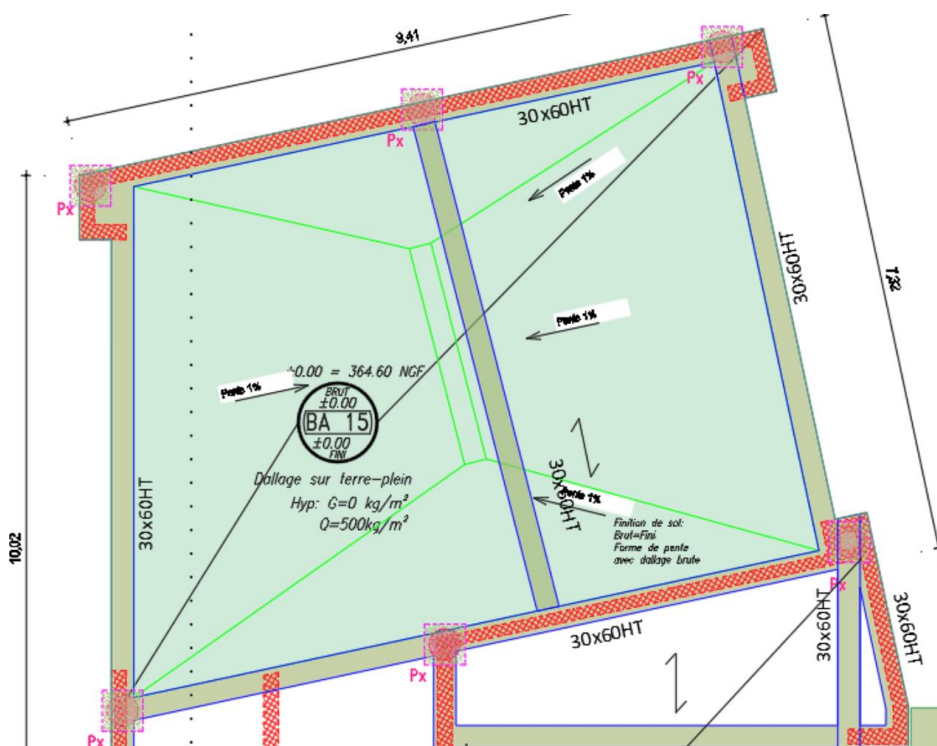
Zone E :



#### IV.1.2 - CHARGES REPARTIES

Zone C :

Charges surfaciques sur zone de dallage béton armé de 15cm sur terre-plein :



$G = 0$ . Brut = Fini

$Q = 500 \text{ kg/m}^2$  répartie (Vérification du poinçonnement du dallage avec l'effet local de  $Q_k/2 = 9T/2 = 4.5T$  - voir ci-dessous suivant catégories de chargement de l'EC1).

#### Clause 6.3.3.2(1) (Tableau 6.8) Valeurs des actions (garages et aires de circulation accessibles aux véhicules)

Le tableau 6.8 de la norme européenne EN 1991-1-1 :2002 est remplacé par le tableau suivant :

Catégorie	$q_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$Q_k$ [kN]
Catégorie F (PTAC $\leq 30$ kN)	2,3	15
Catégorie G (30 kN < PTAC $\leq 160$ kN)	5,0	90

Tableau 6.8(NF) Garages et aires de circulation accessibles aux véhicules : charges d'exploitation

Ces valeurs des charges d'exploitation couvrent les effets dynamiques lorsque la vitesse de circulation est inférieure à 20 km/h pour la catégorie F, et à 10 km/h pour la catégorie G.

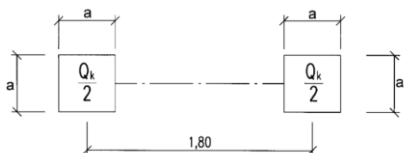


Figure 6.2 Caractéristiques de la charge d'essieu

#### IV.2 - DESCENTE DE CHARGES SISMIQUES

Étant donné que la descente de charges sismiques verticales n'est pas dimensionnante selon G2 PRO V3, nous ne présenterons pas les résultats associés. Cependant, cette vérification devra être réalisée en phase EXE.

À titre informatif, nous transmettons ci-dessous les efforts sismiques horizontaux.

#### IV.2.1 - EFFORTS SISMIQUES HORIZONTAUX SUR APPUIS

Les efforts horizontaux peuvent être répartis sur les points d'appui au prorata de leur diamètre.

Les sommes des actions sur appuis selon les cas de charge élémentaires sont les suivantes :

Somme des actions aux appuis et blocages des noeuds (repère global)												
Bâtiment	Cas	Centre de poussée			Forces résultantes			Moments résultants			Ratio surfacique charges	
N°	N°	X (m)	Y (m)	Z (m)	FX(T)	FY(T)	FZ(T)	MX(T*m)	MY(T*m)	MZ(T*m)		
A	1 G	12,68	226,04	0	0	0	-471,9	0	0	0	202,7	Surface aprox. du bâtiment (m²)
	2 Q	12,66	225,91	0	0	0	-65,8	0	0	0		
	3 (CQC) EX	12,69	226,09	-0,92	23,4	10,3	2,3	41,57	77,74	23,22	-2,65	Charge ELS Totale ramenée à la surface (T/m²)
	4 (CQC) EY	12,69	226,09	-0,92	10,3	21,7	1,8	75,58	37,89	51,55		
	Masse modale total (G + 0,24Q)						487,692					
	Effort global du séisme selon X (F <sub>X<sub>EX</sub></sub> <sup>2</sup> +F <sub>Y<sub>EX</sub></sub> <sup>2</sup> ) <sup>0,5</sup>				25,6		T					
	Effort global du séisme selon Y (F <sub>X<sub>EY</sub></sub> <sup>2</sup> +F <sub>Y<sub>EY</sub></sub> <sup>2</sup> ) <sup>0,5</sup>				24,0		T					
	Résultante globale horizontale (newmark)				32,8		Soit	6,7%	de la masse modale du bâtiment			
	(Avec prise en compte des charges du plancher porté-Fond)						Soit	6,9%	des charges permanentes			
	B	1 G	16,43	246,31	0	0	0	-681,1	0	0		
2 Q		17,81	246,47	0	0	0	-104,9	0	0	0		
3 (CQC) EX		16,41	246,29	-0,87	34,9	11,3	1,7	49,73	138,96	65,2	-2,43	Charge ELS Totale ramenée à la surface (T/m²)
4 (CQC) EY		16,41	246,29	-0,87	11,3	25,9	3	88,12	52,73	183,95		
Masse modale total (G + 0,24Q)						706,3						
Effort global du séisme selon X (F <sub>X<sub>EX</sub></sub> <sup>2</sup> +F <sub>Y<sub>EX</sub></sub> <sup>2</sup> ) <sup>0,5</sup>				36,7		T						
Effort global du séisme selon Y (F <sub>X<sub>EY</sub></sub> <sup>2</sup> +F <sub>Y<sub>EY</sub></sub> <sup>2</sup> ) <sup>0,5</sup>				28,3		T						
Résultante globale horizontale (newmark)				45,2		Soit	6,4%	de la masse modale du bâtiment				
						Soit	6,6%	des charges permanentes				
C		1 G	24,48	267,85	0	0	0	-264,6	0	0		
	2 Q	24,49	267,7	0	0	0	-62,9	0	0	0		
	3 (CQC) EX	24,49	267,93	-1,06	9	4,8	1,3	12,47	28,7	34,76	-2,83	Charge ELS Totale ramenée à la surface (T/m²)
	4 (CQC) EY	24,49	267,93	-1,06	4,8	9,9	2,4	30,95	19,53	19,87		
	Masse modale total (G + 0,24Q)						279,7					
	Effort global du séisme selon X (F <sub>X<sub>EX</sub></sub> <sup>2</sup> +F <sub>Y<sub>EX</sub></sub> <sup>2</sup> ) <sup>0,5</sup>				10,2		T					
	Effort global du séisme selon Y (F <sub>X<sub>EY</sub></sub> <sup>2</sup> +F <sub>Y<sub>EY</sub></sub> <sup>2</sup> ) <sup>0,5</sup>				11,0		T					
	Résultante globale horizontale (newmark)				14,1		Soit	5,0%	de la masse modale du bâtiment			
							Soit	5,3%	des charges permanentes			
	D	1 G	53,15	274,42	0	0	0	-399,7	0	0		
2 Q		53,44	274,06	0	0	0	-62,6	0	0	0		
3 (CQC) EX		53,17	274,39	-1,11	17,2	4,8	0,6	15,69	51,42	53,11	-2,52	Charge ELS Totale ramenée à la surface (T/m²)
4 (CQC) EY		53,17	274,39	-1,11	4,8	16,6	1	52,55	15,85	13,8		
Masse modale total (G + 0,24Q)						414,7						
Effort global du séisme selon X (F <sub>X<sub>EX</sub></sub> <sup>2</sup> +F <sub>Y<sub>EX</sub></sub> <sup>2</sup> ) <sup>0,5</sup>				17,9		T						
Effort global du séisme selon Y (F <sub>X<sub>EY</sub></sub> <sup>2</sup> +F <sub>Y<sub>EY</sub></sub> <sup>2</sup> ) <sup>0,5</sup>				17,3		T						
Résultante globale horizontale (newmark)				23,0		Soit	5,6%	de la masse modale du bâtiment				
						Soit	5,8%	des charges permanentes				
E		1 G	55,31	250,82	0	0	0	-160,6	0	0		
	2 Q	55,49	250,63	0	0	0	-32,1	0	0	0		
	3 (CQC) EX	55,37	250,79	-1,05	6,5	2,5	0,5	9,64	23,84	16,55	-2,54	Charge ELS Totale ramenée à la surface (T/m²)
	4 (CQC) EY	55,37	250,79	-1,05	2,5	6,4	0,4	20,8	9,96	21,73		
	Masse modale total (G + 0,24Q)						168,3					
	Effort global du séisme selon X (F <sub>X<sub>EX</sub></sub> <sup>2</sup> +F <sub>Y<sub>EX</sub></sub> <sup>2</sup> ) <sup>0,5</sup>				7,0		T					
	Effort global du séisme selon Y (F <sub>X<sub>EY</sub></sub> <sup>2</sup> +F <sub>Y<sub>EY</sub></sub> <sup>2</sup> ) <sup>0,5</sup>				6,9		T					
	Résultante globale horizontale (newmark)				9,0		Soit	5,4%	de la masse modale du bâtiment			
							Soit	5,6%	des charges permanentes			