

# Nouveaux locaux pour Sciences Po Lille

23, Rue d'Inkermann 59000 Lille

## F2210 INKERMANN

Maître d'ouvrage :

**Sciences Po Lille**

9, rue Auguste Angellier

59000 LILLE

Tél : +33 (0)3 20 90 48 40



Architecte :

**ATELIER 2F**

130 boulevard de la Liberté

59000 LILLE

Tél : +33 3 20 57 25 44

www.atelier2f.net



Bureau d'études techniques :

**OVERDRIVE**

11, rue Théodore Blanc - Bât B -

CS 30125 33070 BORDEAUX Cedex

Tél : +33 05 64 10 01 50



Ecologue :

**ECO'LogiC**

98 bis, rue Brûle Maison

59000 LILLE

Tél : +33 6 23 42 45 23

www.mesenseignes.fr/ecologic



Sécurité incendie :

**2 SI CONSEIL**

73 Boulevard Montebello, 59000

LILLE

Tél : +06 44 25 69 66

www.2si-conseil.com



<b>A</b>	Première diffusion - PRO/DCE 21/08/2023	<b>J</b>	
<b>B</b>	DCE 20/09/2023	<b>K</b>	
<b>C</b>	DCE 19/10/2023	<b>L</b>	
<b>D</b>		<b>M</b>	
<b>E</b>		<b>N</b>	
<b>F</b>		<b>O</b>	
<b>G</b>		<b>P</b>	
<b>H</b>		<b>Q</b>	
<b>I</b>		<b>R</b>	

### Note de calcul du dallage

**PHASE** DCE

**ECHELLE** Ø

**DES.** ACV

**VAL.** JBB

Date d'impression :

19/10/2023



## Science Po Lille Réhabilitation du 23

### Phase DCE

#### Note Justificative

OVERDRIVE  
Octobre



## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>Objet.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Description du projet.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Données et hypothèses de bases .....</b>	<b>4</b>
3.1	Références normatives .....	4
3.2	Chargements .....	4
3.2.1	Charges permanentes .....	4
3.2.2	Charges d'exploitations .....	6
<b>4</b>	<b>Descente de charges .....</b>	<b>6</b>
4.1	Charges surfaciques sur le dallage.....	6
4.2	Charges ponctuelles sur le dallage.....	6
4.3	Charges linéiques sur le dallage.....	7
<b>5</b>	<b>Modélisation dans la zone 2 .....</b>	<b>8</b>
5.1	Description du modèle .....	8
5.2	Cas de charges .....	8
5.3	Résultats .....	9
5.3.1	Contraintes en partie courante.....	9
5.3.2	Contraintes aux angles .....	10
5.3.3	Contraintes aux bords .....	11
5.3.4	Tassements .....	12
5.4	Vérification .....	14
<b>6</b>	<b>Modélisation dans la zone 3 .....</b>	<b>15</b>
6.1	Description du modèle .....	15
6.2	Cas de charges .....	15
6.3	Résultats .....	16
6.3.1	Contraintes en partie courante.....	16
6.3.2	Contraintes aux angles .....	17
6.3.3	Contraintes aux bords .....	18
6.3.4	Tassements .....	19
6.4	Vérification .....	22

## 1 Objet

L'objet de cette note est de définir les hypothèses relatives au projet de réhabilitation du 23, rue d'Inkerman à Lille, pour établir la descente de charges à reprendre par le dallage existant. Puis, une modélisation sera faite pour vérifier les contraintes et tassements engendrés.



Figure 1 : Localisation du projet

## 2 Description du projet

Le projet concerne la réhabilitation d'un établissement divisé en 3 zones. Dans cette note, on se concentrera aux zones 2 et 3 qui correspondent aux dallages existants dont on souhaite conserver.

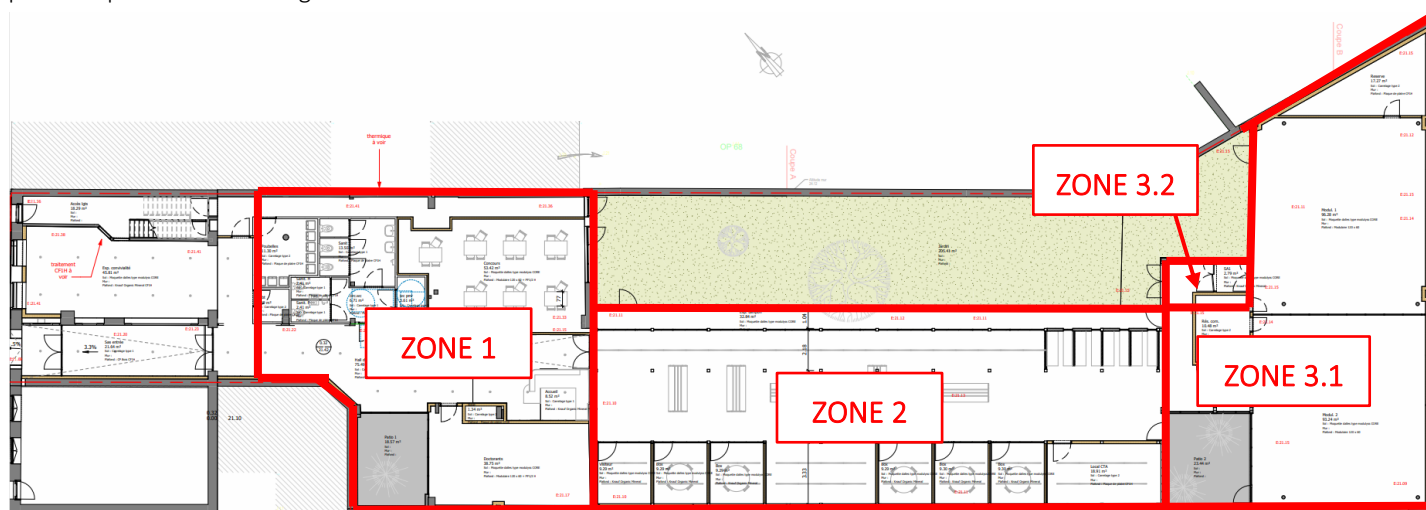


Figure 2 : Vue en plan du RDC

## 3 Données et hypothèses de bases

### 3.1 Références normatives

L'ensemble des normes et règlement en vigueur sont appliqués pour le dimensionnement des structures du présent projet et plus particulièrement, il est fait application :

- Des EUROCODES et de leurs Annexes Nationales.
- Normes françaises (A.F.N.O.R).
- Spécifications techniques et cahiers des charges des fabricants et fournisseurs.
- Les documents techniques unifiés (D.T.U).
- Les règles de calculs et règles professionnelles.
- L'ensemble des lois, décrets, arrêtés, règlements, circulaires, normes et tous textes nationaux et locaux.
- L'ensemble des textes autres que ceux cités ci-dessus publiés par le CSTB sous forme de recueils ainsi que leurs mises à jour respectives.
- DTU 13.3 (NF P11-213) de décembre 2021

### 3.2 Chargements

#### 3.2.1 Charges permanentes

Les charges permanentes sont conformes à la norme NF EN 1991 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitations des bâtiments avec son annexe nationale. L'ensemble des poids propres sont pris en compte y compris les surcharges permanentes d'exploitation.

##### 3.2.1.1 Charges surfaciques sur le dallage

ZONE 2		
Revetement de sol	Moquette d'une épaisseur de 6,7 mm	4 kg/m <sup>2</sup>
Plancher chauffant	Chape d'enrobage 51 mm	102 kg/m <sup>2</sup>
	Tubes remplis d'eau	3,15 kg/m <sup>2</sup>
	Dalle isolante d'une épaisseur de 52 mm	1,6 kg/m <sup>2</sup>
Couche de rattrapage	Isolant de 110 mm	3,4 kg/m <sup>2</sup>
Cloison	Cloisons en blocs de chanvre d'une épaisseur de 20 cm, poids propre < 2kN/ml	80 kg/m <sup>2</sup>
Total G'1=		1,95 kN/m <sup>2</sup>

ZONE 3		
Revetement de sol	Moquette d'une épaisseur de 6,7 mm	4 kg/m <sup>2</sup>
	Chape 80 mm	160 kg/m <sup>2</sup>
Couche de rattrapage	Isolant de 133,3 mm	4,5 kg/m <sup>2</sup>
Total G'2=		1,70 kN/m <sup>2</sup>



### 3.2.1.2 Charges surfaciques sur la boite autoportante (mezzanine)

ZONE 2		
Complexe	Panneau OSB 2 d'une épaisseur de 15 mm	10 kg/m <sup>2</sup>
	Isolant en fibre de bois d'une épaisseur de 30 cm	35 kg/m <sup>2</sup>
	Panneau OSB 2 d'une épaisseur de 15 mm	10 kg/m <sup>2</sup>
	Réseaux divers	30 kg/m <sup>2</sup>
Structure	Pois propre des poutres bois	10 kg/m <sup>2</sup>
Total G3 =		0,95 kN/m <sup>2</sup>

### 3.2.1.3 Charges surfaciques sur la toiture neuve

ZONE 3		
Complexe	Etanchéité ou membrane	10 kg/m <sup>2</sup>
	Isolant d'une épaisseur de 16 cm	15 kg/m <sup>2</sup>
	Panneau OSB 3 d'une épaisseur de 18 mm	15 kg/m <sup>2</sup>
	Réseaux divers	30 kg/m <sup>2</sup>
Structure	Pois propre des poutres bois	10 kg/m <sup>2</sup>
Total G4 =		0,80 kN/m <sup>2</sup>

### 3.2.1.4 Charges surfaciques des nouveaux murs de façade

ZONE 3		
Complexe	Parement intérieur	15 kg/m <sup>2</sup>
	Panneau OSB 3 d'une épaisseur de 15 mm	10 kg/m <sup>2</sup>
	Isolant entre montants d'ossature d'une épaisseur de 195 mm	10 kg/m <sup>2</sup>
	Parement extérieur	15 kg/m <sup>2</sup>
	Divers (reseaux, etc)	10 kg/m <sup>2</sup>
Structure	Mur à ossature en bois C24, section 45x195 mm, entraxe 120 cm	10 kg/m <sup>2</sup>
Total G5=		0,70 kN/m <sup>2</sup>

### 3.2.1.5 Charges ponctuelles

ZONE 2		
Structure	Poids propre du Poteau bois	3 kg
Total G6 =		0,03 kN

## 3.2.2 Charges d'exploitations

Les charges d'exploitation sont conformes à la norme NF EN 1991 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitations des bâtiments avec son annexe nationale et aux valeurs fixées par le programme.

Type de locaux	Catégorie	Usage spécifique	qk (kN/m <sup>2</sup> )
Dallage (zone 2 et 3)	B	Bureaux	Q1 = 2.50
Mezzanine	-	-	-
Toiture neuve	H	Toiture inaccessibles (pente inférieure à 15%)	Q2 = 0.80

## 4 Descente de charges

### 4.1 Charges surfaciques sur le dallage

ZONE	G (kN/m <sup>2</sup> )	Q (kN/m <sup>2</sup> )
2	1,95	2.50
3	0,55	2.50

### 4.2 Charges ponctuelles sur le dallage

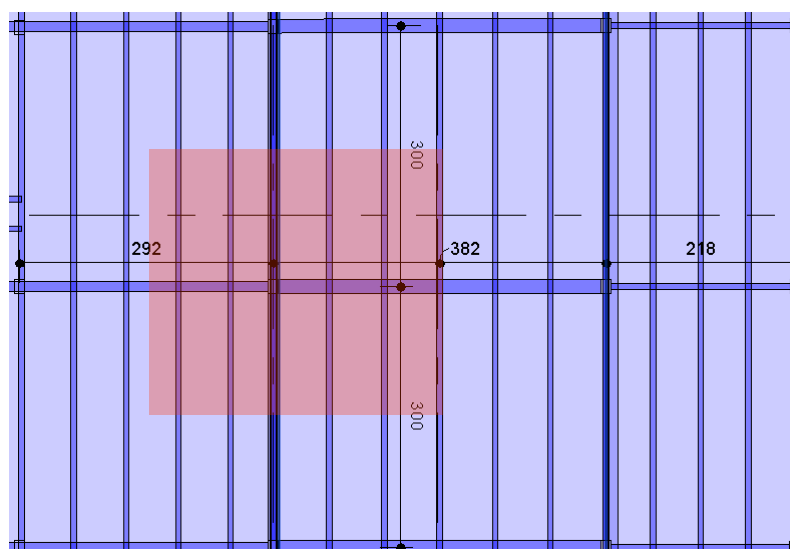


Figure 3 : Extrait des 2 trames de la structure

Surface d'influence (cas le plus défavorable) = 10,2 m<sup>2</sup>

On a ainsi :

$$G = 10,2 \times G3 + G6 = 10,2 \times 0,95 + 0,03 = 9,75 \text{ kN}$$

ZONE	G (kN)	Q (kN)
2	9,75	-

### 4.3 Charges linéiques sur le dallage

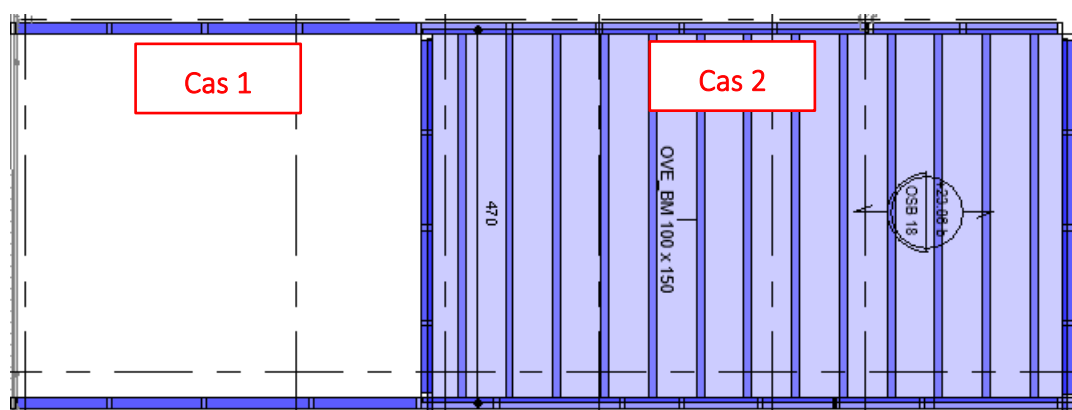


Figure 4 : Extrait du plan de la structure

- Cas 1 : Mur de façade (mur supportant que son poids propre et le poids de son complexe)

On a ainsi :

$$G = 4 \times G5 = 4 \times 0,7 = 2,80 \text{ kN/ml}$$

- Cas 2 : Mur intérieur (mur supportant son poids propre, le poids de son complexe et le poids de la toiture neuve)

On a ainsi :

$$G = 1,2 \times G5 + 2,35 \times G4 + 2,8 \times 0,10 = 1,2 \times 0,7 + 2,35 \times 0,80 + 2,8 \times 0,10 = 3,00 \text{ kN/ml}$$

$$Q = 2,35 \times Q2 = 2,35 \times 0,80 = 1,90 \text{ kN/ml}$$

CAS	G (kN/ml)	Q (kN/ml)
1	2,80	-
2	3,00	1,90



## 5 Modélisation dans la zone 2

### 5.1 Description du modèle

- Catégorie du dallage : Dallage Partie 1
- Type de dallage : Dallage non armé
- Exposition du dallage : Dallage sous abri
- Classe de résistance du béton : C30/37
- Masse volumique : 2.5 T/m<sup>3</sup>
- Epaisseur : 9.5 cm
- Type de joint : joints sciés
- Interface sous dallage : Film Polygane
- Positionnement des joints suivant le relevé du diagnostic structurel établie par GEOTEC référence 2023/02875/LILLE/01
- Définition de sol suivant le relevé du diagnostic structurel et la G2AVP établie par GEOTEC référence 2023/02875/LILLE

Couche n°	Epaisseur (m)	Es (MPa)
1	0.020000	6.900000
2	0.050000	10000.000000
3	2.730000	6.900000
4	1.200000	3.000000
5	7.000000	34.500000
6	9.000000	200.000000

Figure 5 : Modélisation du sol

### 5.2 Cas de charges

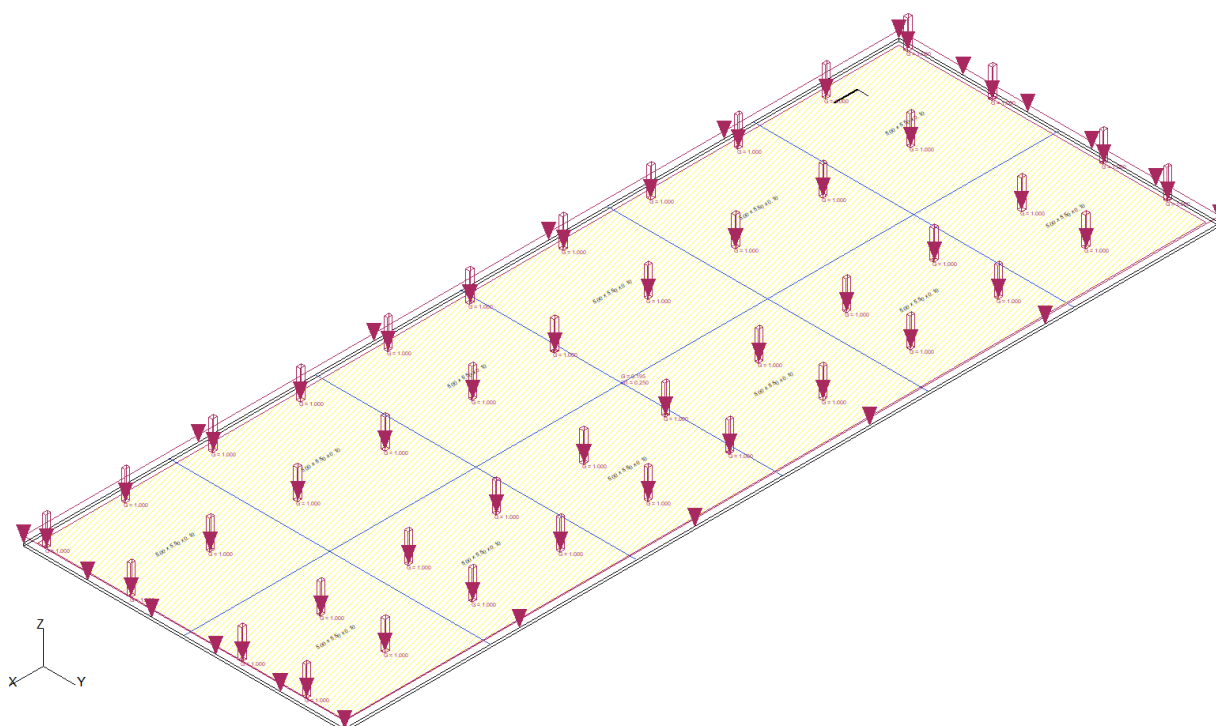


Figure 6 : Modélisation de différents cas de charges suivant la descente de charges

## 5.3 Résultats

### 5.3.1 Contraintes en partie courante

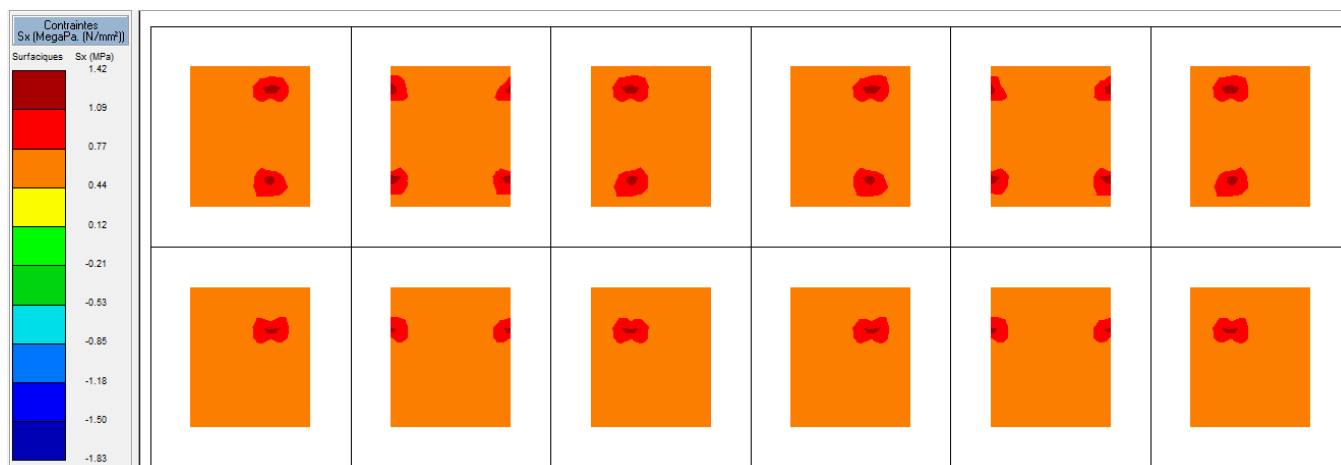


Figure 7 : Contrainte en partie courante suivant x

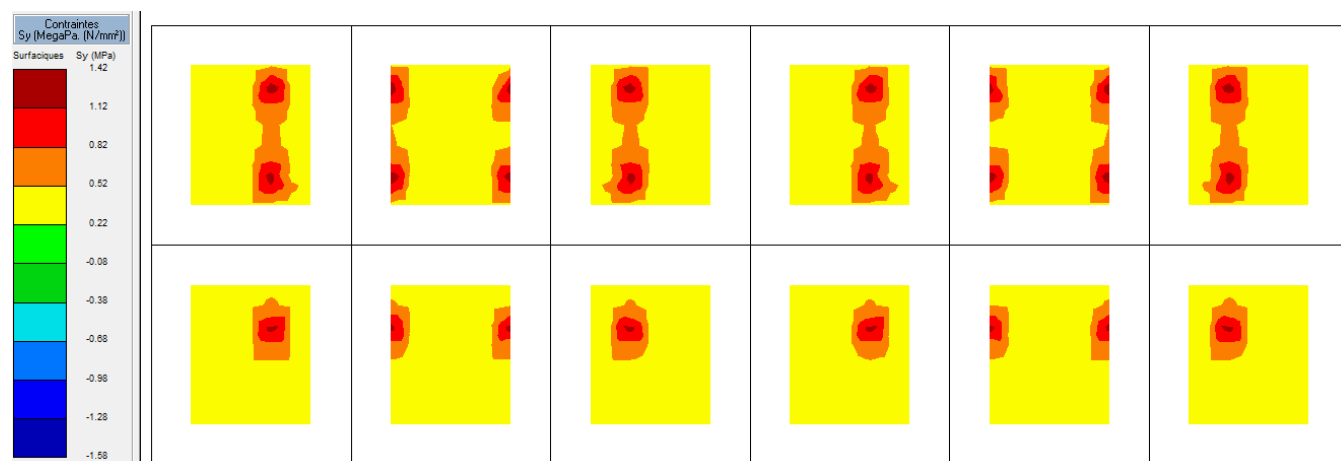


Figure 8 : Contrainte en partie courante suivant y

Contraintes en partie courante		
N° panneau	Charges extérieures	
	$\sigma_x$ (MPa)	$\sigma_y$ (MPa)
1	1.27	1.30
2	1.32	1.33
3	1.27	1.28
4	1.27	1.28
5	1.32	1.33
6	1.27	1.30
7	1.41	1.42
8	1.35	1.37
9	1.42	1.41
10	1.42	1.41
11	1.35	1.37
12	1.41	1.42

## 5.3.2 Contraintes aux angles

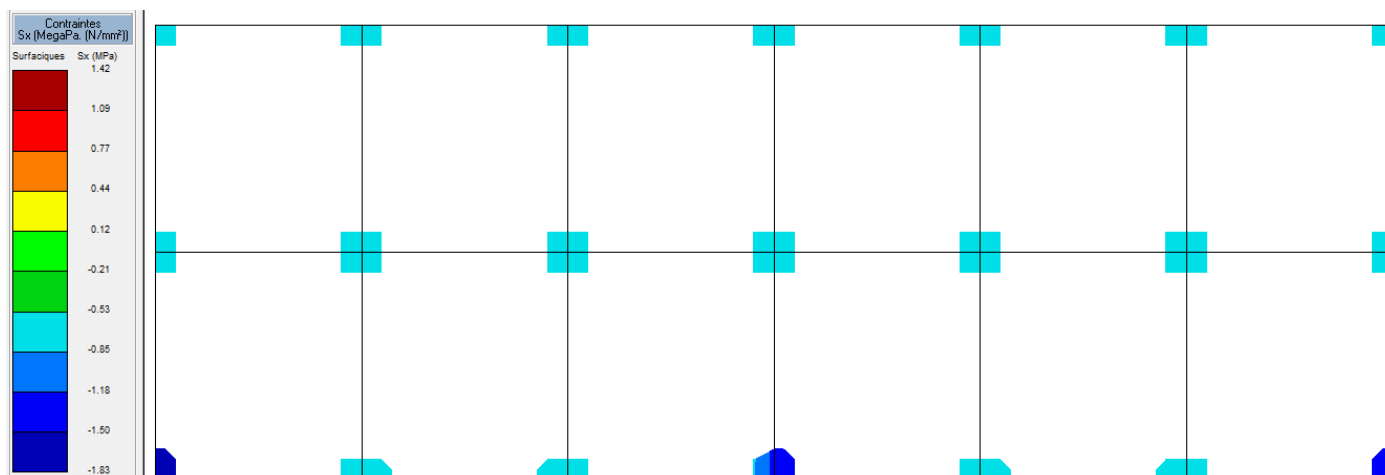


Figure 9 : Contrainte en partie courante suivant x

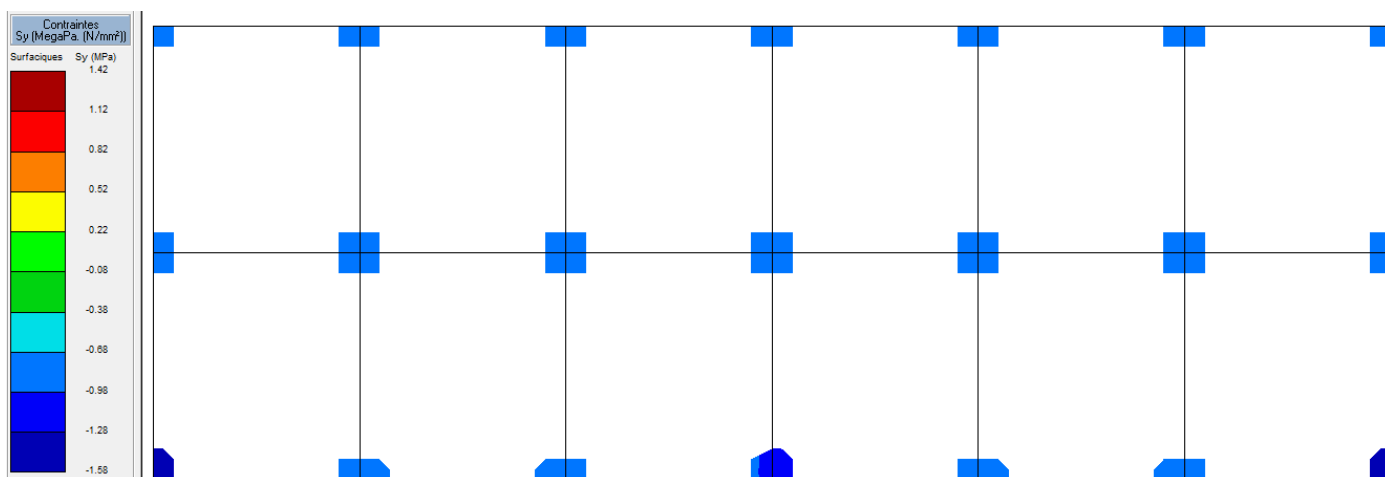


Figure 10 : Contrainte en partie courante suivant y

Contraintes en angle de joint		
N° Panneau	$\sigma_x$ (MPa)	$\sigma_y$ (MPa)
1	-1.54	-1.54
2	-0.80	-0.80
3	-1.27	-1.27
4	-1.27	-1.27
5	-0.80	-0.80
6	-1.36	-1.36
7	-0.80	-0.80
8	-0.80	-0.80
9	-0.80	-0.80
10	-0.80	-0.80
11	-0.80	-0.80
12	-0.80	-0.80

### 5.3.3 Contraintes aux bords

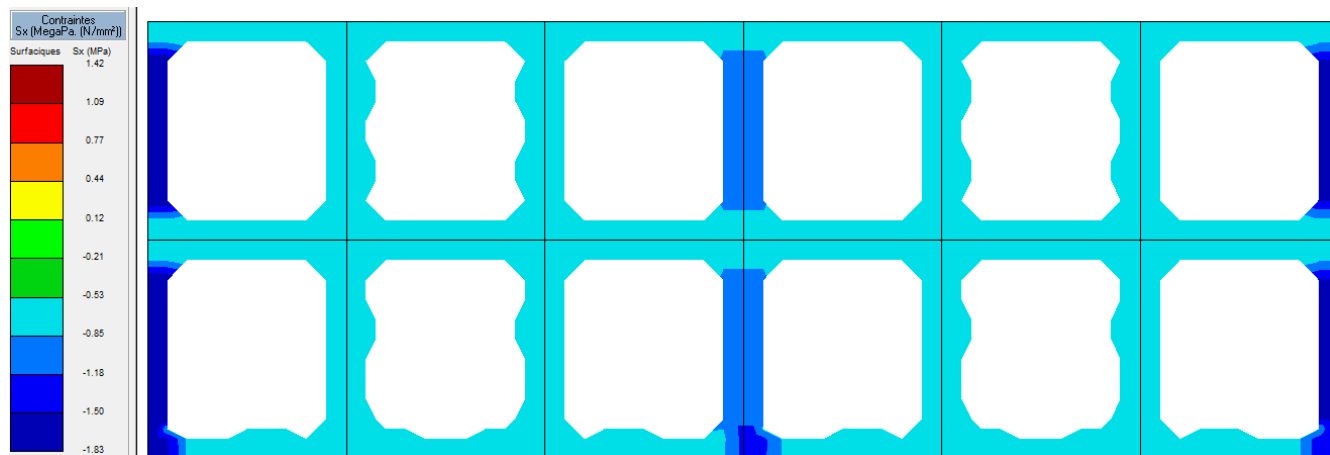


Figure 11 : Contrainte en partie courante suivant x

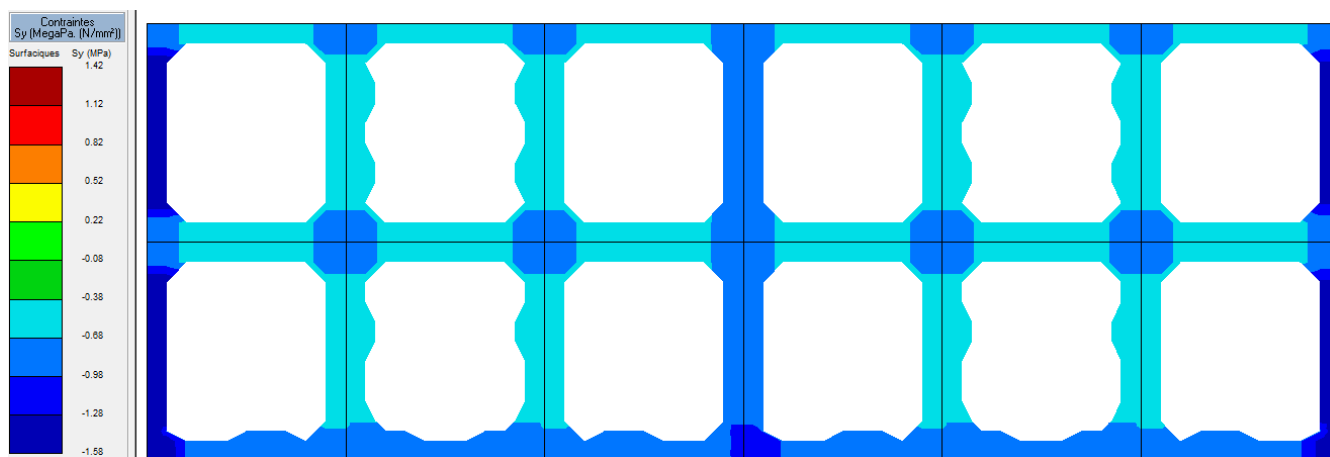


Figure 12 : Contrainte en partie courante suivant y

Contraintes en bord de joint		
N° Panneau	$\sigma_x$ (MPa)	$\sigma_y$ (MPa)
1	-1.83	-1.58
2	-0.81	-0.94
3	-0.91	-0.94
4	-0.91	-0.94
5	-0.81	-0.94
6	-1.53	-1.32
7	-1.83	-1.58
8	-0.60	-0.60
9	-0.91	-0.79
10	-0.91	-0.79
11	-0.60	-0.60
12	-1.53	-1.32



## 5.3.4 Tassements

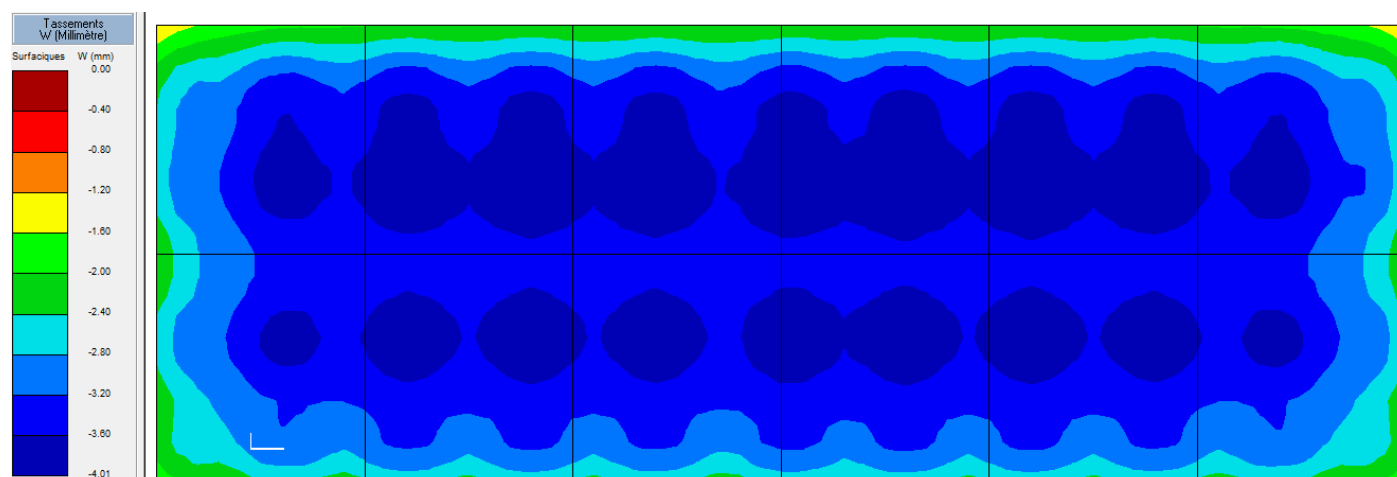


Figure 13 : Cas dallage sans joints

Dallage sans joints (ELS)	
N° panneau	W (mm)
1	-3.7254
2	-3.9018
3	-3.8953
4	-3.9169
5	-3.9065
6	-3.7303
7	-3.8076
8	-3.9884
9	-3.9807
10	-4.0053
11	-3.9925
12	-3.8140

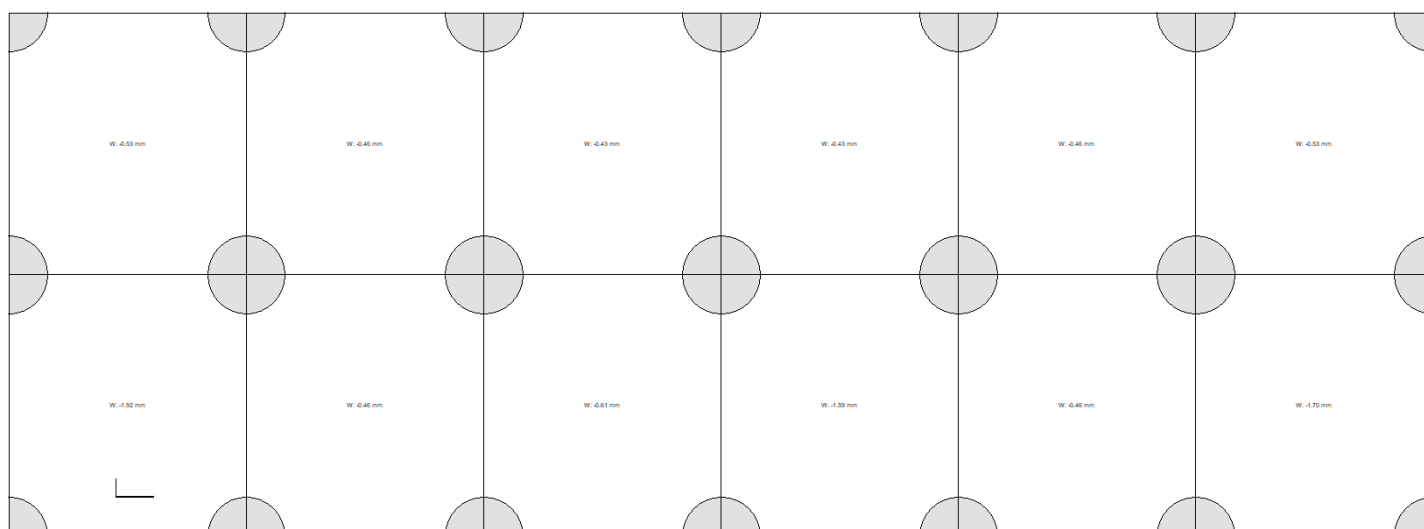


Figure 14 : Cas aux angles des joints

Tassements en angle de joints (ELS)			
N° Panneau	Wsa (mm)	War (mm)	Wc (mm)
1	4.5754	4.2718	-1.9244
2	4.5754	4.2581	-0.4615
3	4.5754	4.2419	-1.5878
4	4.5754	4.2581	-1.5878
5	4.5754	4.2718	-0.4615
6	4.5754	4.2718	-1.7022
7	4.5754	4.2718	-0.5306
8	4.5754	4.2581	-0.4615
9	4.5754	4.2419	-0.4314
10	4.5754	4.2581	-0.4314
11	4.5754	4.2718	-0.4615
12	4.5754	4.2718	-0.5306

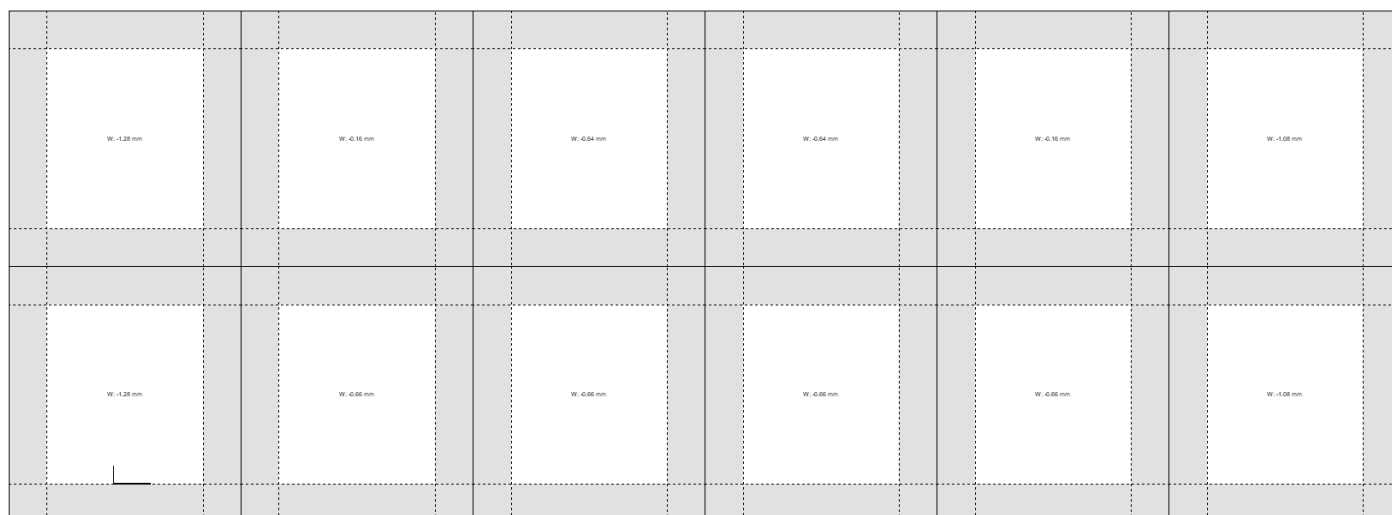


Figure 15 : Cas aux bords de joints

Tassements en bord de joints (ELS)			
N° Panneau	Wsb (mm)	Wrb (mm)	Wc (mm)
1	2.2877	2.1744	-1.2837
2	2.2877	2.1622	-0.6607
3	2.2877	2.1622	-0.6607
4	2.2877	2.1622	-0.6607
5	2.2877	2.1622	-0.6607
6	2.2877	2.1744	-1.0760
7	2.2877	2.1744	-1.2837
8	2.2877	2.1622	-0.1557
9	2.2877	2.1622	-0.6418
10	2.2877	2.1622	-0.6418
11	2.2877	2.1622	-0.1557

## 5.4 Vérification

Vérification suivant le DTU 13.3 de décembre 2021 :

CAS	W (mm)	M (Nm)	$\sigma$ (MPa)
Aux angles de joints	1,00	-1202,37	-0,80
Aux bords de joints	0,42	-896,85	-0,60
En partie courante	0,28	306,46	0.20

La contrainte admissible vaut :

$$\sigma_{adm} = 0,21 \cdot f_{c28}^{\frac{2}{3}} = 2,03 \text{ MPa} \quad \text{ou} \quad \sigma_{adm} = 0,90 \cdot f_{t \text{ fendage } 28} = 3,69 \text{ MPa}$$

Les contraintes sollicitantes restent bien inférieures à la contrainte admissible.

**Avertissement :** L'épaisseur n'est pas autorisée d'après le DTU 13.3.

## 6 Modélisation dans la zone 3

### 6.1 Description du modèle

- Catégorie du dallage : Dallage Partie 1
- Type de dallage : Dallage non armé
- Exposition du dallage : Dallage sous abri
- Classe de résistance du béton : C30/37
- Masse volumique : 2.5 T/m<sup>3</sup>
- Epaisseur : 12 cm
- Type de joint : joints sciés
- Interface sous dallage : Film Polygane
- Positionnement des joints suivant le relevé du diagnostic structurel établie par GEOTEC référence 2023/02875/LILLE/01
- Définition de sol suivant le relevé du diagnostic structurel et la G2AVP établie par GEOTEC référence 2023/02875/LILLE

Couche n°	Epaisseur (m)	Es (MPa)
3	2.800000	6.900000
4	1.200000	3.000000
5	7.000000	34.500000
6	9.000000	200.000000

Figure 16 : Modélisation du sol

### 6.2 Cas de charges

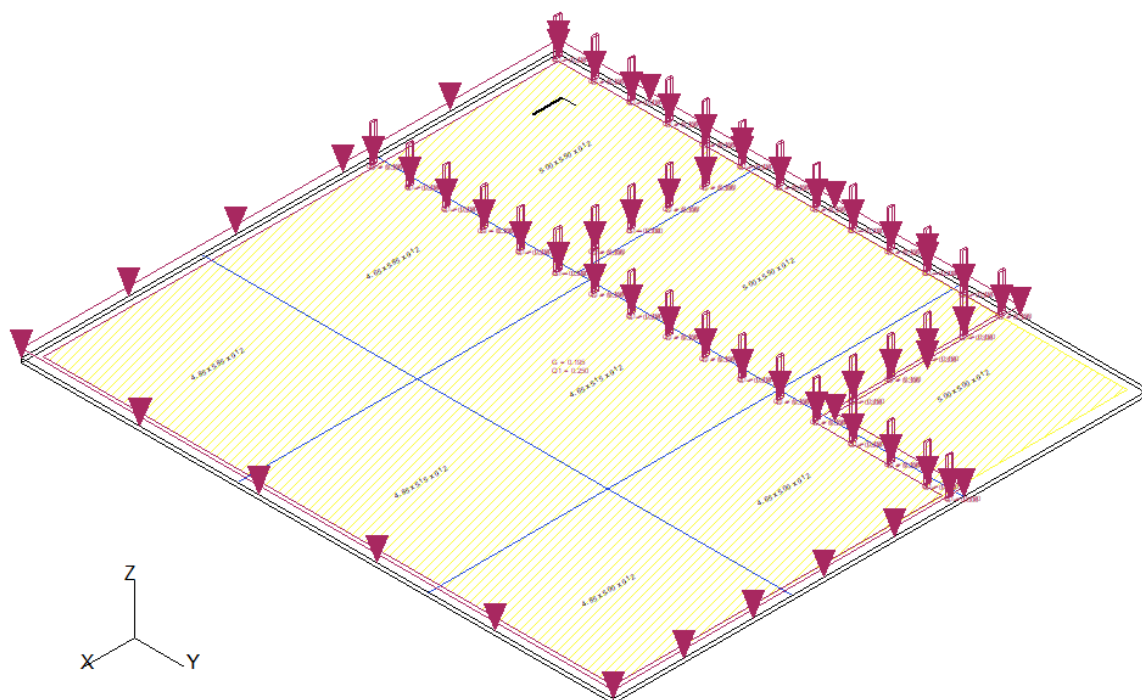


Figure 17 : Modélisation de différents cas de charges suivant la descente de charges



## 6.3 Résultats

### 6.3.1 Contraintes en partie courante

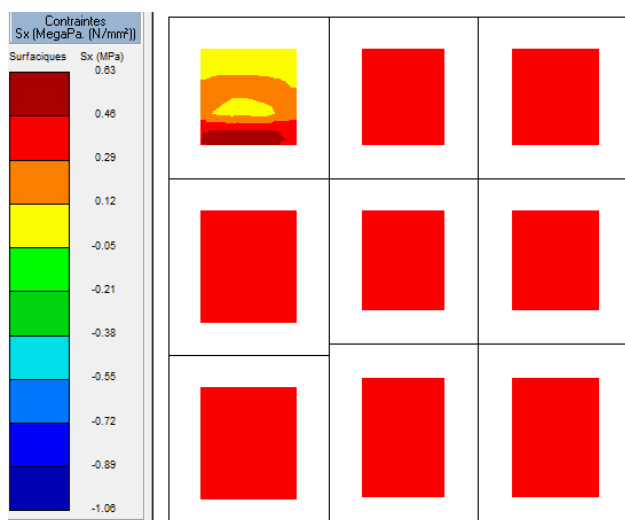


Figure 18 : Contrainte en partie courante suivant x

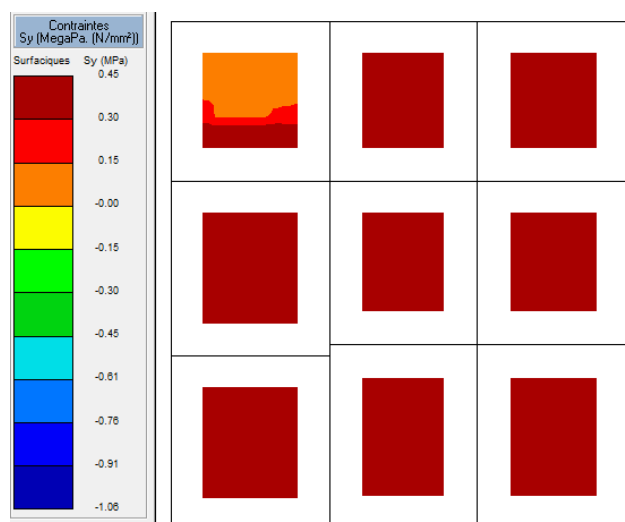


Figure 19 : Contrainte en partie courante suivant y

Contraintes en partie courante		
N° panneau	Charges extérieures	
	$\sigma_x$ (MPa)	$\sigma_y$ (MPa)
1	0.45	0.45
2	0.45	0.45
3	0.45	0.45
4	0.45	0.45
5	0.45	0.45
6	0.63	0.45
7	0.45	0.45
8	0.45	0.45
9	0.45	0.45

## 6.3.2 Contraintes aux angles

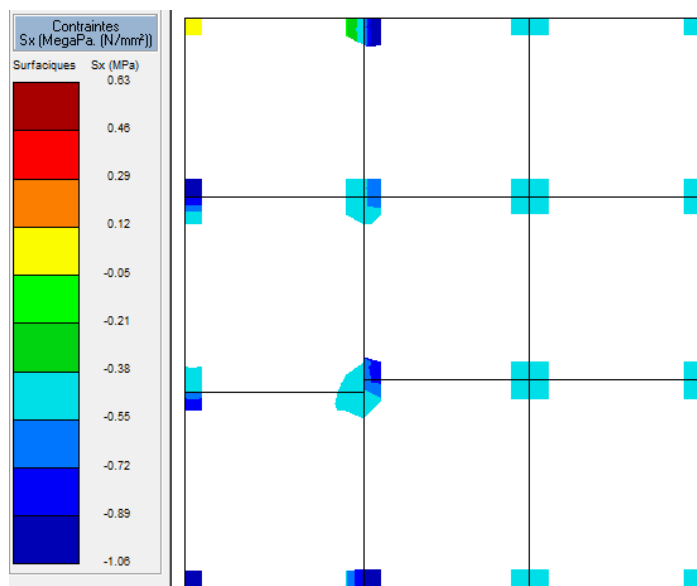


Figure 20 : Contrainte en partie courante suivant x

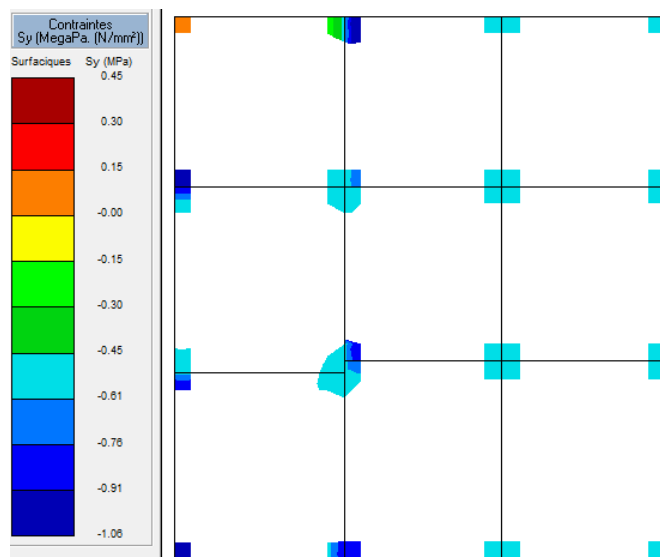


Figure 21 : Contrainte en partie courante suivant y

Contraintes en angle de joint		
N° Panneau	$\sigma_x$ (MPa)	$\sigma_y$ (MPa)
1	-1.06	-1.06
2	-0.90	-0.90
3	-0.94	-0.94
4	-0.77	-0.77
5	-0.96	-0.96
6	-0.94	-0.94
7	-0.50	-0.50
8	-0.50	-0.50
9	-0.50	-0.50

### 6.3.3 Contraintes aux bords

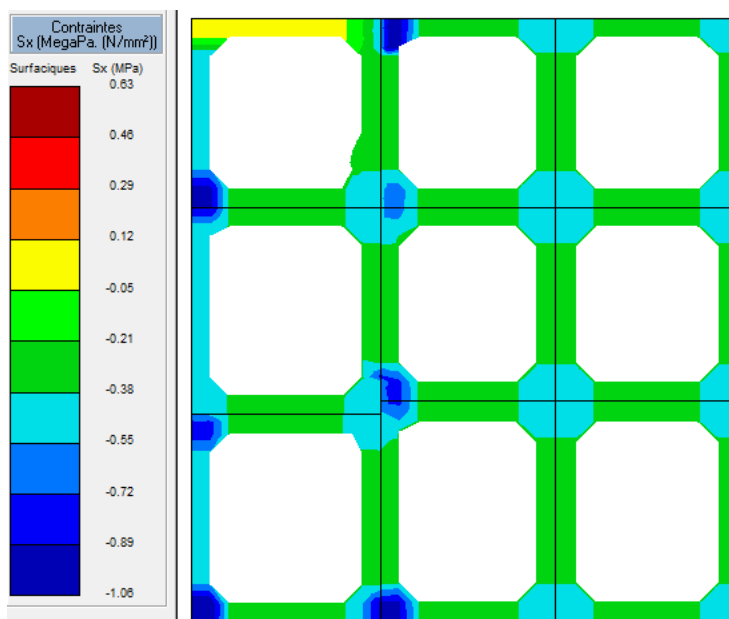


Figure 22 : Contrainte en partie courante suivant x

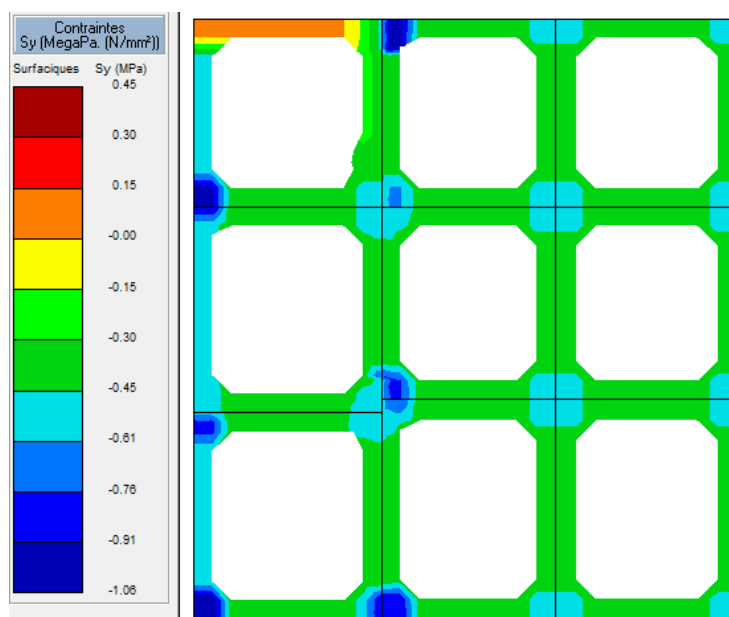


Figure 23 : Contrainte en partie courante suivant y

Contraintes en bord de joint		
N° Panneau	$\sigma_x$ (MPa)	$\sigma_y$ (MPa)
1	-0.54	-0.48
2	-0.36	-0.36
3	-0.54	-0.48
4	-0.36	-0.36
5	-0.36	-0.36
6	-0.55	-0.49
7	-0.36	-0.36
8	-0.36	-0.36
9	-0.36	-0.36

### 6.3.4 Tassements

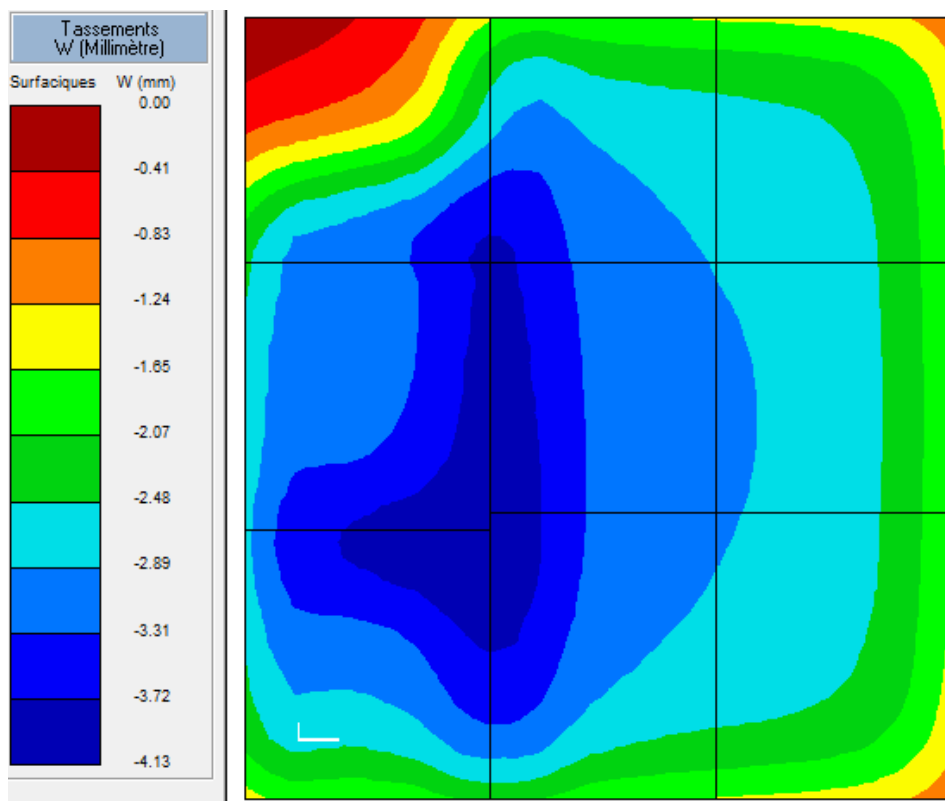


Figure 24 : Cas dallage sans joints

Dallage sans joints (ELS)	
N° panneau	W (mm)
1	-4.1337
2	-4.1184
3	-4.1196
4	-4.0757
5	-3.7812
6	-3.7812
7	-2.9267
8	-2.9502
9	-2.8820

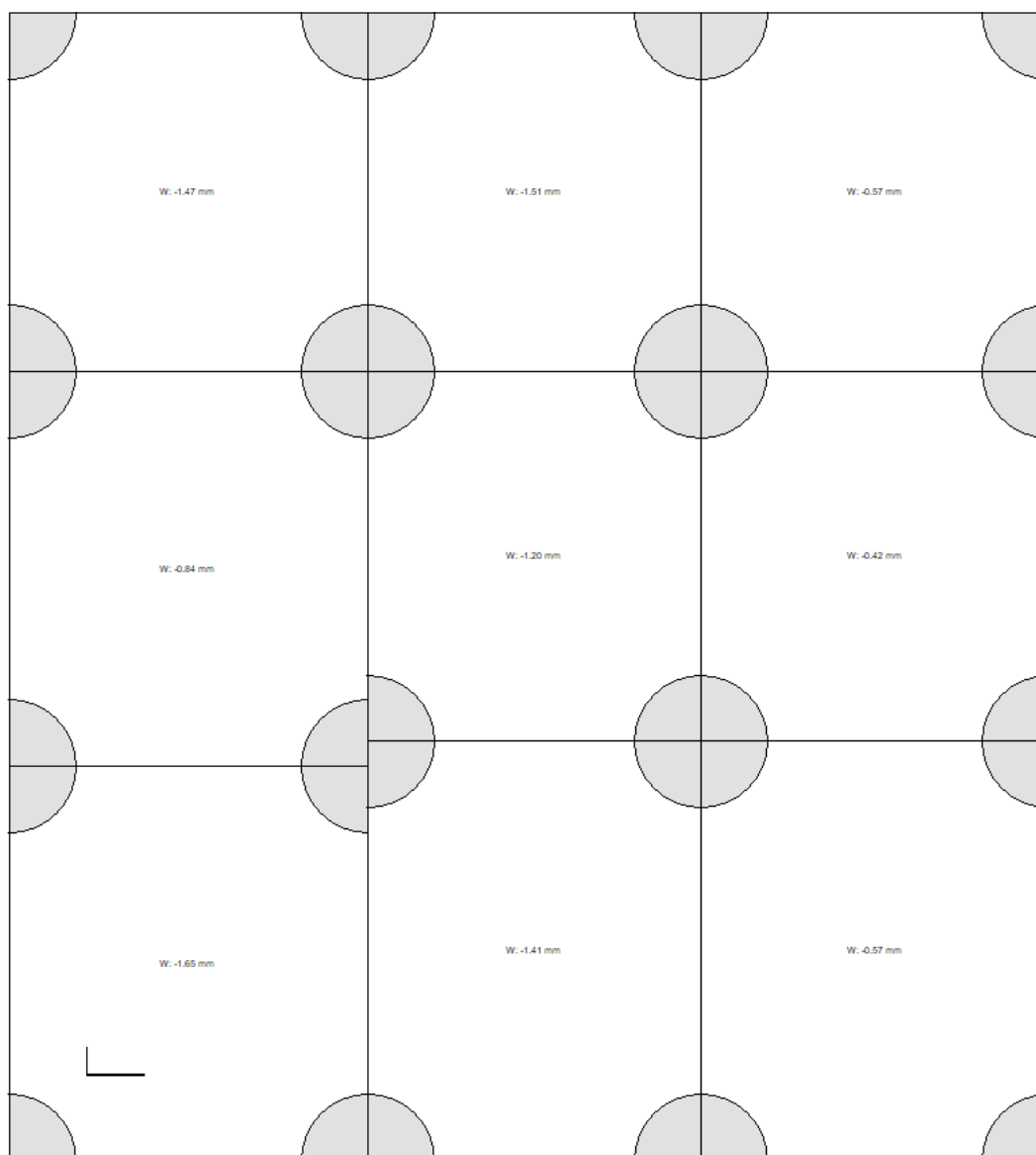


Figure 25 : Cas aux angles des joints

Tassements en angle de joints (ELS)			
N° Panneau	Wsa (mm)	War (mm)	Wc (mm)
1	3.1437	2.9401	-1.6529
2	3.1437	2.9401	-1.4089
3	3.1437	2.9401	-1.4716
4	3.1437	2.9390	-1.1991
5	3.1437	2.9214	-1.5071
6	3.1437	3.1437	-1.4716
7	3.1437	2.8973	-0.5658
8	3.1437	2.9242	-0.5220
9	3.1437	2.8560	-0.5658

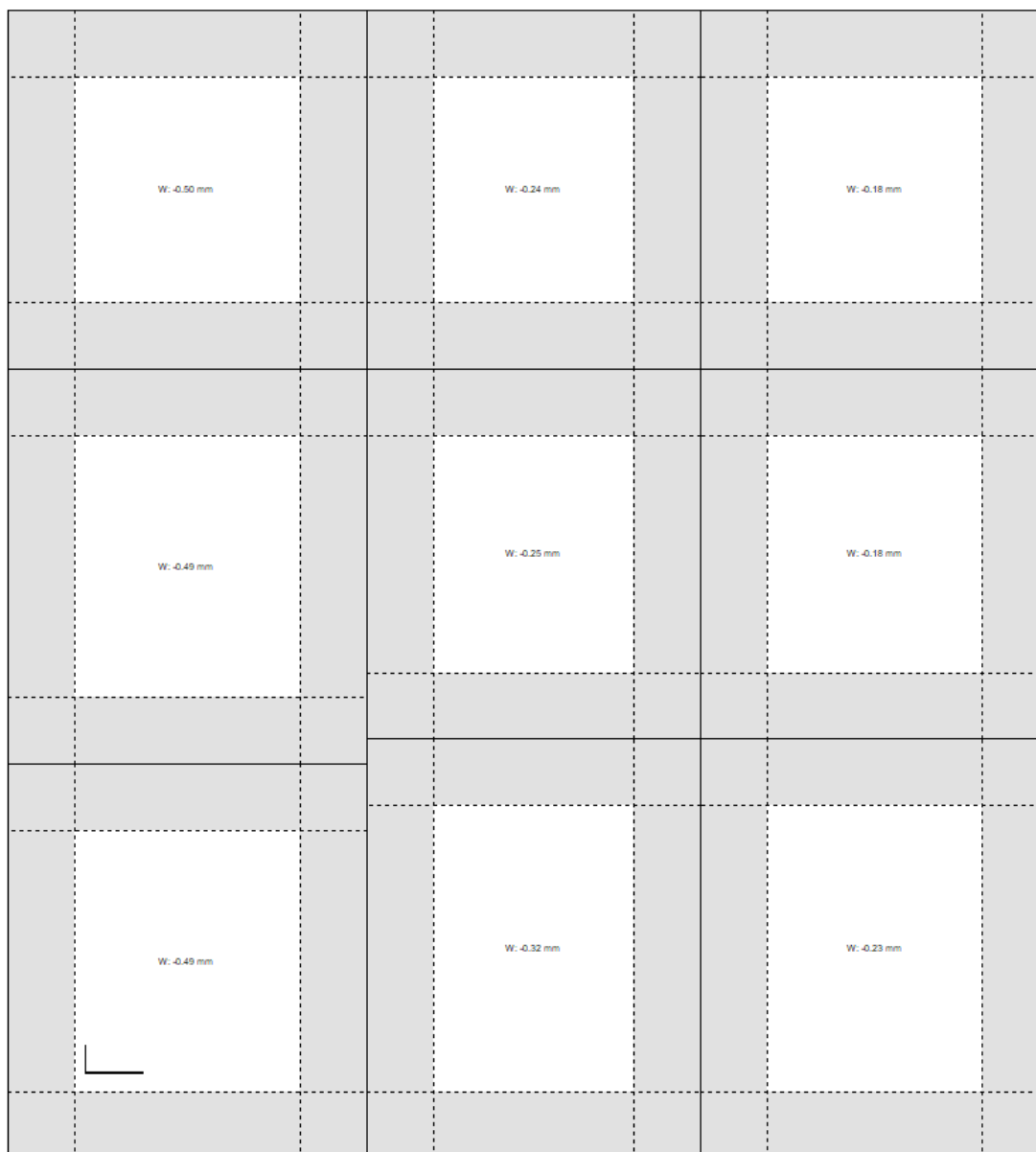


Figure 26 : Cas aux bords de joints

Tassements en bord de joints (ELS)			
N° Panneau	Wsb (mm)	Wrb (mm)	Wc (mm)
1	1.5718	1.4454	-0.4921
2	1.5718	1.4916	-0.3190
3	1.5718	1.4779	-0.4921
4	1.5718	1.4916	-0.2525
5	1.5718	1.4810	-0.2370
6	1.5718	1.5718	-0.4954
7	1.5718	1.4916	-0.2255
8	1.5718	1.4916	-0.1836
9	1.5718	1.4810	-0.1836



## 6.4 Vérification

Vérification suivant le DTU 13.3 de décembre 2021 :

CAS	W (mm)	M (Nm)	$\sigma$ (MPa)
Aux angles de joints	0,79	-1205,09	-0,50
Aux bords de joints	0,34	-872,00	-0,36
En partie courante	0,22	306,46	0,13

La contrainte admissible vaut :

$$\sigma_{adm} = 0,21 \cdot f_{c28}^{\frac{2}{3}} = 2,03 \text{ MPa} \quad \text{ou} \quad \sigma_{adm} = 0,90 \cdot f_{t \text{ fendage } 28} = 3,69 \text{ MPa}$$

Les contraintes sollicitantes restent bien inférieures à la contrainte admissible.

**Avertissement : L'épaisseur n'est pas autorisée d'après le DTU 13.3.**

## 7 Conclusion

En conclusion, **les dallages existants sont capables de supporter les charges engendrées par le projet**, même si le critère de l'épaisseur minimale du dallage n'est pas respecté.

Cette note de calcul est valable pour les hypothèses indiquées et sous réserve de validation du bureau de contrôle.

### Remarques :

La vérification de la charge linéique a été réalisée sur le dallage de 12cm. Il sera nécessaire de vérifier cela, selon l'implantation de murs. Notamment aux endroits suivants :

- A l'axe 10 du plan de principe de structure : limite entre la zone 2 (dallage de 9.5cm) et la zone 3 (dallage de 12cm)
- Entre l'axe B/C et 10/11 du plan de principe de structure : détermination de l'emprise de la zone 3 (dallage de 12cm)