

AR-C

Atelier Pierre Rigau deau & Philippe Cœur
Structures & Ingénierie

Affaire : 6M020 / Sadi Carnot

Analyse structurelle du bâtiment Sadi Carnot de la Cité des Sciences et de l'Industrie

0 Préambule.

Dans le cadre de la mission qui nous a été confiée, nous avons effectués l'analyse structurelle du bâtiment « Sadi Carnot » à partir des documents localisés dans les archives de la Cité des Sciences.

1. Analyse structurelle du bâtiment existant.

Le système constructif du bâtiment Sadi Carnot est le suivant :

De trames de 10,4 x 10,4 m, il est composé de portiques du type poteaux / poutres assurant la stabilité dans les deux directions horizontales et verticales. Ces portiques reprennent les dalles à chaque niveau.

L'ensemble se fonde sur des massifs sur radiers et sur une paroi moulée périphérique

La zone de maintenance du bâtiment se fonde sur des pieux. Il est à noter que le mur de soutènement vertical en file T 34 à 41 et 34 Q à T voit l'emprise de sa semelle filante de 2.50m environ vers l'extérieur. A prendre en compte pour une construction future adjacente.

2. Analyse des charges et surcharges prévues.

Nous avons étudiés niveau par niveau et zone par zone, les charges (G) et surcharges (Q) indiquées sur les plans d'exécutions « au dernier indice ».

Voir ci-dessous les tableaux récapitulatifs des surcharges par niveaux.

2.1 Bâtiment Sadi Carnot

Surcharges (Q) en Tonne / m², selon plans 0005 G – 0006 H – 0007 G – 0008 H

Plancher Haut Niveau S1 45,37 fini

Files	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
36	0,80 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T
35	0,80 T	0,80 T	0,80 T	0,00 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T
34	0,80 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	1,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T
33	0,80 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T
32	0,80 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T	1,00 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T
31	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T
30									

Surcharges (Q) en Tonne / m², selon plans 0009 H – 0010 J – 0011 K – 0012 J

Plancher Haut Niveau 0 50,37 fini

Files	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
36									
	0,80 T	0,80 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T
35									
	0,80 T	0,80 T	0,80 T	0,00 T	0,80 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T
34									
	0,80 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	1,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T
33									
	0,80 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T	0,80 T	
32									
	0,65 T	0,65 T	0,65 T	0,65 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T	0,65 T	
31									
	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T
30									

Surcharges (Q) en Tonne / m², selon plans 0013 J – 0014 J – 0015 H – 0016 L

Plancher Haut Niveau 1 56,02 fini

Files	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
36									
	0,50 T	0,50 T	0,50 T	0,50 T	0,50 T	0,50 T	0,50 T	0,50 T	0,50 T
35									
	0,50 T	0,50 T	0,50 T	0,50 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	0,50 T	
34									
	0,50 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	2,30 T	0,00 T	0,00 T	
33									
	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T
32									
	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T	2,30 T
31									
	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T
30									

Charges (G) en Tonne / m², selon plans 0013 J – 0014 J – 0015 H – 0016 L

Plancher Haut Niveau 1 56,02 fini

Files	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
36									
	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T
35									
	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T
34									
	1,03 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	1,03 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T
33									
	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T
32									
	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T	1,03 T
31									
	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T
30									

2.2 Zone de maintenance

Surcharges (Q) en Tonne / m², selon plans 0021 K – 0024 K

Dallage Niveau 1 50,37 fini

Files	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
41											
					0,70 T	0,70 T	0,70 T	0,70 T	0,70 T	1,20 T	
40											
				1,00 T	0,70 T	0,70 T	0,70 T	1,20 T	1,20 T	1,20 T	
39											
			1,00 T	1,00 T	0,70 T	0,70 T	0,70 T	1,20 T	1,20 T	1,20 T	
38											
		0,00 T	1,00 T	1,00 T	0,70 T	0,70 T	0,70 T	1,20 T	1,20 T	1,20 T	
37											
	0,00 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T	0,70 T	0,70 T	0,70 T	1,20 T	1,20 T	1,20 T	
36											
								1,20 T	1,20 T	1,20 T	
35											
								0,70 T	0,70 T	1,20 T	
34											

Charges (G) en Tonne / m², selon plans 0021 K – 0024 K

Dallage Niveau 1 50,37 fini													
Files	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T		
41													
						1,00 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T	0,80 T		
40													
				0,00 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T			
39													
			0,00 T	0,00 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T			
38													
		0,00 T	0,00 T	0,00 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T			
37													
	0,00 T	0,00 T	0,00 T	0,00 T	1,00 T	1,00 T	1,00 T	0,80 T	0,80 T	0,80 T			
36													
									0,80 T	0,80 T	0,80 T		
35													
									1,00 T	1,00 T	0,80 T		
34													

Surcharges (Q) en Tonne / m², selon plans 0027 J – 0028 J

Plancher Haut Niveau 1 56,02 fini													
Files	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T		
41													
						0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T		
40													
				0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T		
39													
			0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T		
38													
		0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T		
37													
	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T	0,90 T		
36													
									0,90 T	0,90 T	0,90 T		
35													
									0,90 T	0,90 T	0,90 T		
34													

Charges (G) en Tonne / m², selon plans 0027 J – 0028 J

Plancher Haut Niveau 1 56,02 fini													
Files	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T		
41													
						0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T		
40													
				0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T		
39													
			0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T		
38													
		0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T		
37													
	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T	0,81 T		
36													
									0,81 T	0,81 T	0,81 T		
35													
									0,81 T	0,81 T	0,81 T		
34													

3. Commentaires.

Globalement, les surcharges (Q) prévues sur tous les niveaux sont importantes. Pour le bâtiment Sadi Carnot, elles sont de :

- 0,8 T/m² et 2,3 T/m² pour le plancher haut niveau S1
- 0,65 T/m², 0,8 T/m² et 1,0 T/m² pour le plancher haut niveau 0
- 0,5 T/m² et 2,3 T/m² pour le plancher haut niveau 1

Pour la zone maintenance, elles sont de :

- 0,9 T/m² pour le plancher haut niveau 1.

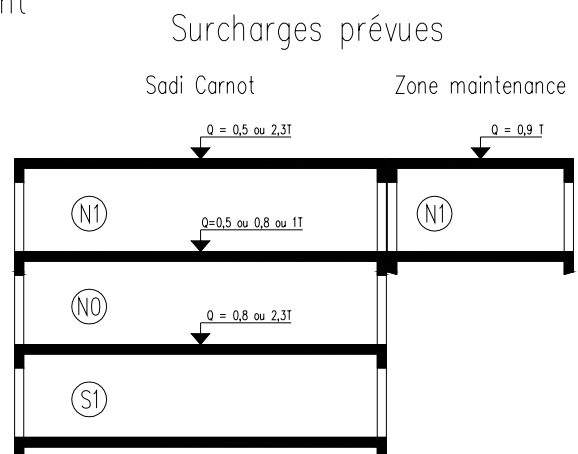
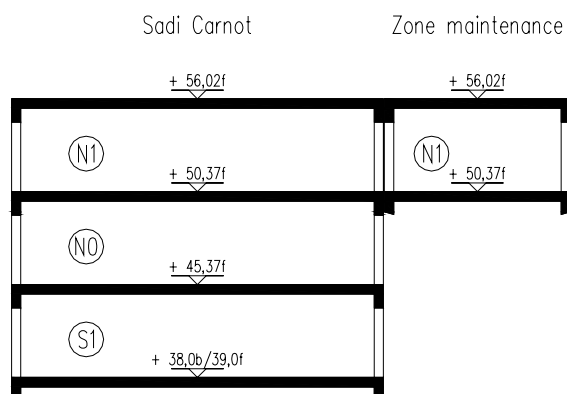
Les charges (G) pour le bâtiment Sadi Carnot sont de :

- 1,03 T/m² pour le plancher haut niveau 1.

Pour la zone maintenance, elles sont de :

- 0,81 T/m² pour le plancher haut niveau 1.

Voir schéma de l'existant ci-dessous : Existant



4. Hypothèse n° 1 d'extension par rehaussement sur 1 niveau.

En prenant l'hypothèse de seulement considérer les surcharges (Q) et charges (G) du plancher haut du niveau 1, on pourrait pour le bâtiment Sadi Carnot :

- récupérer le complexe de couverture actuel, c'est à dire à l'enlever complètement et récupérer du poids propre (**soit 1,03 T/m²**)
- édifier en structure légère (charpente métallique) un éventuel faux-plancher technique niveau N2 et une ossature de couverture.
- mettre en œuvre en périphérie du bâtiment des façades légères vitrées et opaques de type mur-rideau par exemple.

Les surcharges d'exploitation (Q) peuvent être :

- de 0,35 T/m² dans le cadre d'aménagement de bureaux paysagés entre les files 34 – 35 et 35 – 36.
- de 2,3 T/m² et permettent l'aménagement d'autre type que des bureaux entre les files 31 – 32 et 32 – 33.

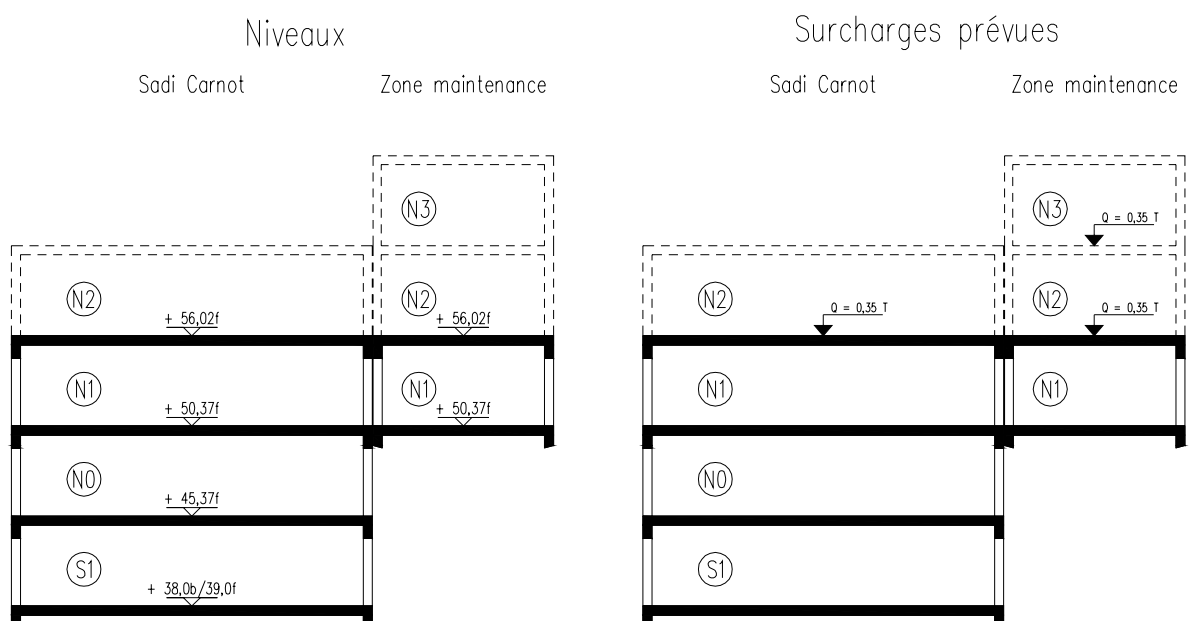
En prenant la même hypothèse pour la zone maintenance, on pourrait :

- récupérer le complexe de couverture actuel, c'est à dire à l'enlever complètement et récupérer du poids propre (**soit 0,80 T/m²**)
- édifier en structure légère (charpente métallique) un éventuel faux-plancher technique niveau N2, un plancher en niveau N3 et une ossature de couverture.
- mettre en œuvre en périphérie du bâtiment des façades légères vitrées et opaques de type mur-rideau par exemple.

Les surcharges d'exploitation (Q) peuvent être par niveaux :

- de 0,35 T/m² dans le cadre d'aménagement de bureaux paysagés.

Voir schéma d'extension possible ci-dessous :



5. Hypothèse n° 2 d'extension par exhaussement sur 2 niveaux.

En complément de considérer les surcharges (Q) et charges (G) du plancher haut du niveau 1, on pourrait considérer que l'utilisation actuelle du bâtiment n'exploite pas les surcharges prévues et en récupérer pour l'extension du bâtiment Sadi Carnot, soit :

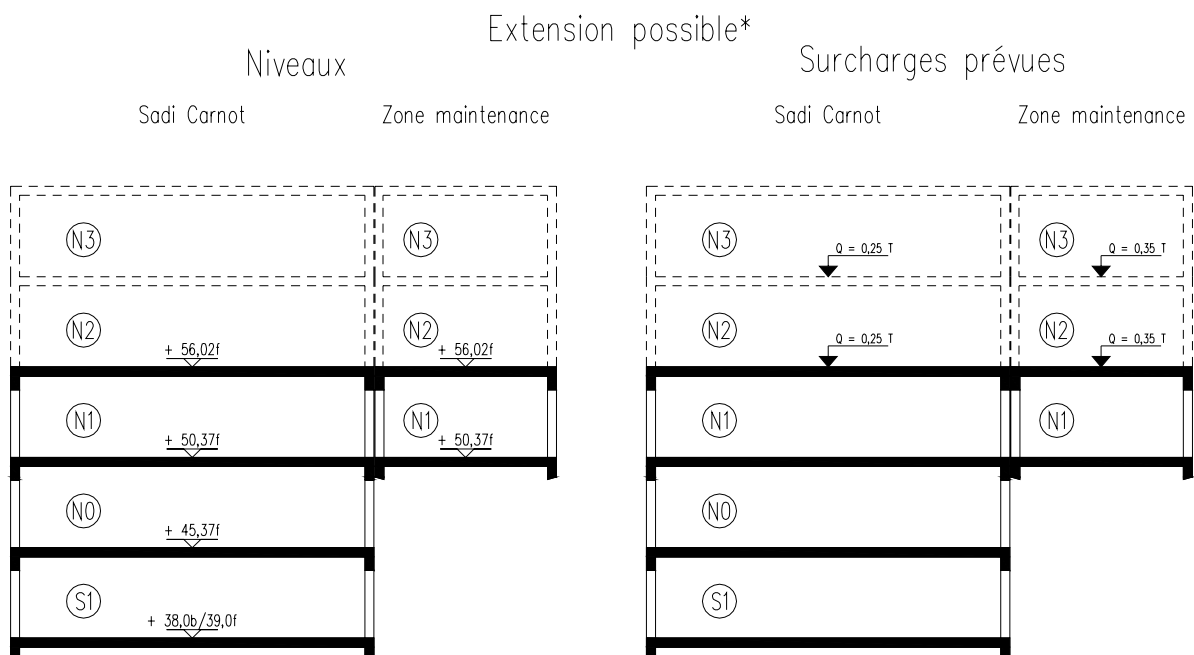
- récupérer le complexe de couverture actuel, c'est à dire à l'enlever complètement et récupérer du poids propre (**soit 1,03 T/m²**)
- édifier en structure légère (charpente métallique) un éventuel faux-plancher technique niveau N2, un plancher en niveau N3 et une ossature de couverture.
- mettre en œuvre en périphérie du bâtiment des façades légères vitrées et opaques de type mur-rideau par exemple.

Les surcharges d'exploitation (Q) peuvent être par niveaux :

- de 0,25 T/m² dans le cadre d'aménagement de bureaux non paysagés entre les files 34 – 35 et 35 – 36.
- de 1,15 T/m² et permettent l'aménagement d'autre type que des bureaux entre les files 31 – 32 et 32 – 33.

Pas de changement pour la zone maintenance, qui reste sur un niveau supplémentaire.

Voir schéma d'extension possible ci-dessous :



Nota :

L'extension par exhaussement doit être faite en prenant compte de l'aménagement existant des sorties, cage d'ascenseurs et trémies en plancher haut du niveau N1.

6. Conclusion, récapitulatif.

Vous trouverez ci-dessous un récapitulatif des diverses possibilités d'extension et les principales données à prendre en compte, soit :

Cas d'extension par construction adjacente au bâtiment Sadi Carnot :

- Prise en compte de l'emprise de la semelle filante du mur de soutènement vertical en file T 34 à 41 et 34 Q à T. Celle-ci déborde de 2.50m environ vers l'extérieur, ce qui implique des fondations particulières de la future construction.

Cas d'extension par rehaussement sur 1 niveau du bâtiment Sadi Carnot :

- suppression du complexe de couverture actuel,
- création d'un faux plancher technique niveau N2, d'une ossature de couverture et de façades légères périphériques
- surcharges d'exploitation de 0,35 T/m² des files 34 à 36
- surcharges d'exploitation de 2,30 T/m² des files 31 à 33.

Cas d'extension par rehaussement sur 2 niveaux du bâtiment Sadi Carnot :

- suppression du complexe de couverture actuel,
- création d'un faux plancher technique niveau N2, d'un plancher en niveau N3, d'une ossature de couverture et de façades légères périphériques
- surcharges d'exploitation de 0,25 T/m² des files 34 à 36
- surcharges d'exploitation de 1,15 T/m² des files 31 à 33.

Cas d'extension par rehaussement sur 2 niveaux de la zone de maintenance :

- suppression du complexe de couverture actuel,
- création d'un faux plancher technique niveau N2, d'un plancher en niveau N3, d'une ossature de couverture et de façades légères périphériques
- surcharges d'exploitation de 0,35 T/m²

L'extension par rehaussement doit être faite en prenant compte de l'aménagement existant des sorties, cage d'ascenseurs et trémies en plancher haut du niveau N1.

7. Annexe.

Reproduction en format A3 des plans DEO ayant servis de support à cette présente étude.