

IKEA STRASBOURG

26 PLACE DE L'ABATTOIR

67200 STRASBOURG

**NOTE TECHNIQUE – FAISABILITE VEGETALISATION DE LA TOITURE EXISTANTE
– REF TOITURE_20240208**

INDICE 0 – 8 FEVRIER 2024

AFFAIRE	IKEA STRASBOURG - IKEA– Réf : 2799.23
ADRESSE	26 PLACE DE L'ABATTOIR 67200 STRASBOURG
OBJET	Diagnostic structurel
DATE DU RAPPORT.	08 février 2024
NB. DE PAGES	16

INTERVENANTS CAP STRUCTURES	Nom	Rédacteur	Contrôleur	E-mail
	F. MHAMSADJI	X		fouzi@cap-structures.fr
	L. GIACOMOTTI		X	laurent@cap-structures.fr

SOMMAIRE

1	<u>OBJET DU PRESENT DOCUMENT</u>	<u>3</u>
2	<u>DESCRIPTION DE LA STRUCTURE DE LA TOITURE</u>	<u>4</u>
3	<u>CONSTAT VISUEL DE LA TOITURE</u>	<u>7</u>
4	<u>HYPOTHESES DE CALCUL.....</u>	<u>10</u>
4.1	DOCUMENTS DE REFERENCES.....	10
4.2	CARACTERISTIQUES DES MATERIAUX.....	10
4.2.1	BETON ARME	10
4.2.2	PRECONTRAINTTE	10
4.3	POIDS PROPRE (G).....	10
4.4	CHARGES D'EXPLOITATION (Q)	11
5	<u>VERIFICATION DE LA PANNE N°12 SOUS CHARGE EXISTANTES</u>	<u>12</u>
6	<u>VERIFICATION DE LA PANNE N°12 SOUS CHARGE EXISTANTES + TERRE VEGETALISEE</u>	<u>14</u>
7	<u>CONCLUSION.....</u>	<u>16</u>



1 OBJET DU PRESENT DOCUMENT

La présente note technique a pour objectif d'étudier la faisabilité de la végétalisation de la toiture existante du magasin IKEA de Strasbourg sis 26 Place de l'Abattoir 67200 Strasbourg.

Le présent document se décompose de la manière suivante :

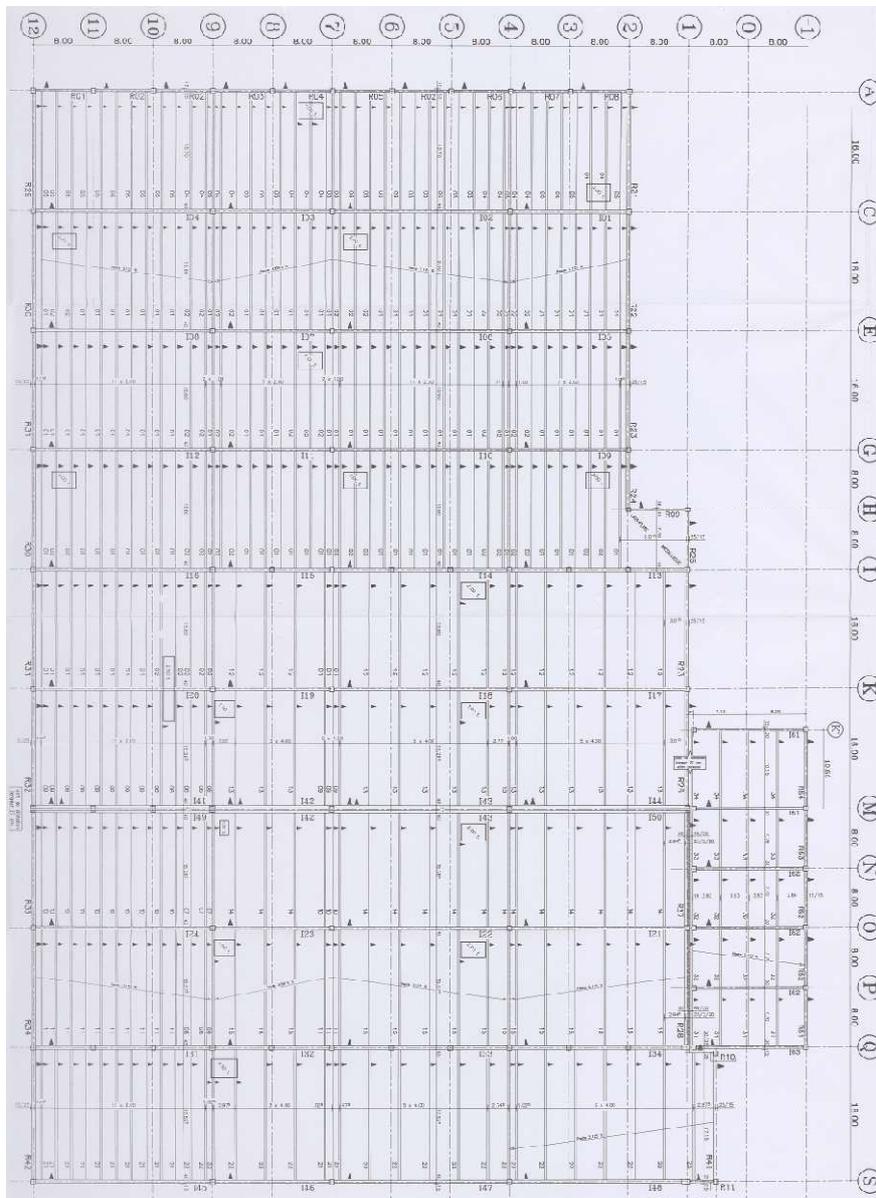
- ❖ Description de la structure de la toiture
- ❖ Constat visuel de la structure de la toiture
- ❖ Hypothèses de calcul
- ❖ Vérification des éléments structuraux



2 DESCRIPTION DE LA STRUCTURE DE LA TOITURE

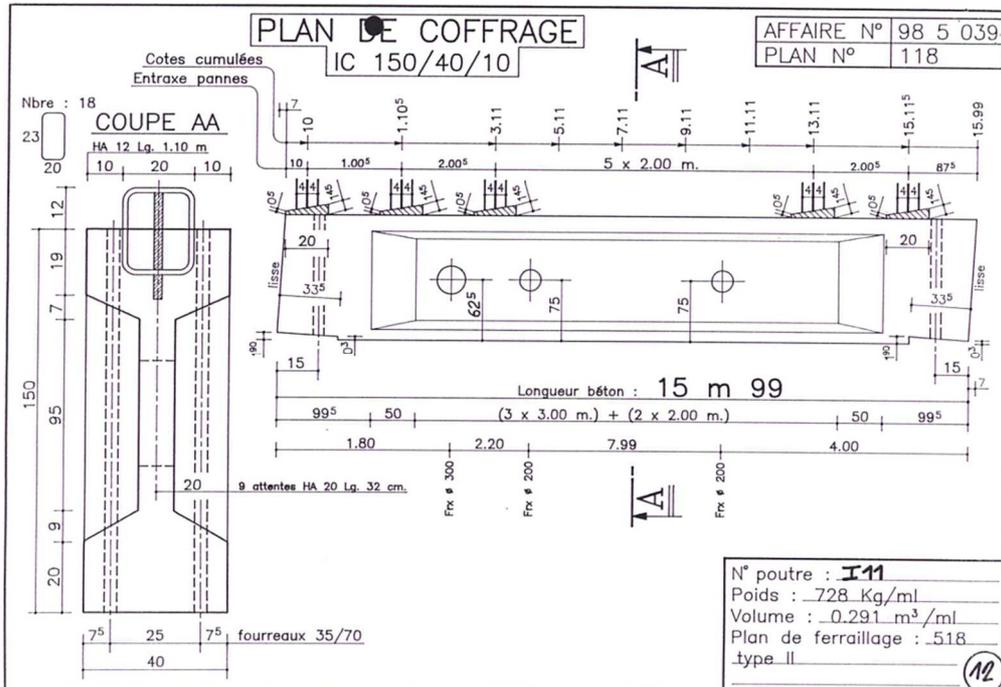
La lecture du dossier des ouvrages exécutés (DOE) concernant la structure de la toiture indique qu'elle est constituée d'une dalle type bac acier reposant sur un réseau de pannes et de poutres en béton précontraint. La toiture est reprise par des poteaux en béton armé par l'intermédiaire de corbeaux également en béton armé. Le DOE ne nous renseigne pas sur l'épaisseur du complexe au-dessus du bac acier.

Nous reprenons ci-dessous le plan de poutraison de la toiture :

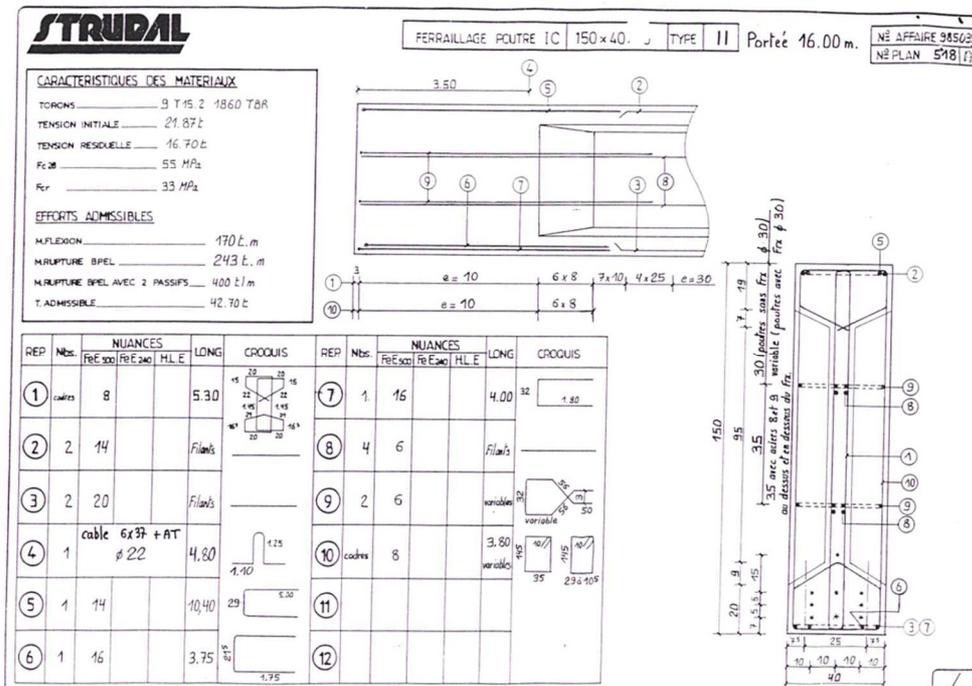


Autre exemple, nous reprenons ci-dessous les plans de coffrage et de ferrillage de la poutre 12 :

Plan de coffrage :



Plan de ferrillage :



3 CONSTAT VISUEL DE LA TOITURE

Nous reprenons ci-dessous des clichés de la toiture pris lors de notre visite faisant figurer les poteaux, les poutres, les corbeaux et les dalles.

Photographie	Observations
	<p>- La toiture paraît saine et exempte de désordres. Nous constatons toutefois la présence de légères dégradations sur le complexe de toiture. Il conviendrait de s'assurer qu'elles n'engendrent pas de d'infiltrations d'eau.</p>
	





- En sous-face, la structure paraît saine et exempte de dégradations.
- Les zones au-dessus du magasin et du restaurant n'étant pas pourvues de faux-plafond, nous pouvons observer le réseau de poutres primaires et secondaires.





- Les faux plafonds dans la zone bureaux recouvrent la structure. Il nous a tout de même été possible de soulever quelques dalles pour visiter la structure dans cette zone.



4.4 CHARGES D'EXPLOITATION (Q)

Les charges d'exploitation prises en considération sont conformes aux préconisations de l'Eurocode 1 partie 1-1 :

- ❖ Toiture 80 kg/m²

5 VERIFICATION DE LA PANNE N°12 SOUS CHARGE EXISTANTES

Calcul de poutre en béton précontrainte					
Donnée géométrique					
portée L=	15,75	m			
largeur l=	Variable	m			
hauteur h=	0,5	m			
Caractéristique de la section					
B=	0,075	m ²			
v=	0,233422	m			
v'=	0,266578	m			
I=	0,00188775	m ⁴			
I/V=	0,008087284	m ³			
I/V'=	0,007081417	m ³			
e=	0,404498695				
d=d'/h/10	0,025	m			
Armature					
Aciers de la précontrainte	6T12				
section unitaire du toron	113,04	mm ²			
nombre de torons	6				
classe Fprg	1860	MPa			
classe Fpeg	1750	MPa			
Béton					
fc28=	55	Mpa			Au total les pertes, évaluées selon les indications du BPEL atteignent:
ft28=	3,9	Mpa			
Force de précontrainte					
force utile à la mise en service après pertes instantanées	0,1463	MN			10%
force utile à la mise en service après toutes pertes	0,1150	MN			
				α	1,27
Descente de charge					
G(Poutre)=	1,875	KN/ml			
G' additionnelle=	2,2	KN/ml			
Q s=	3,2	KN/ml		coef d'hyper	100%
combinaison quasi-permanente					
Mmin,qp=	126,3568359	KNm			
Mmax,qp=	126,3568359	KNm			
combinaison fréquente					
Mmin,qp=	126,3568359	KNm		ψ11=	0,5
Mmax,qp=	175,9693359	KNm		ψ12=	0,3
combinaison Caractéristique					
Mmin=	126,3568359	KNm			
Mmax=	225,5818359	KNm			



Contrainte limite du béton		(determiné dans le cctp)			
		quasi-perma	fréquente	caractéristique	
	σ ₁ =	0	0	-3,9	
	σ ₁ '=	33	33	33	
	σ ₂ =	33	33	33	
	σ ₂ '=	0	0	-3,9	
Dimensionnement de la précontrainte					
		quasi-perma	fréquente	caractéristique	
condition sous-critique	P _f =	0,133663129	0,378966764	0,365134558 MN	
condition sur-critique	P _f =	0,38	0,52	0,589 MN	
nombre de câble à retenir	N	5,123347288			
nombre de câble retenue	N	6 OK			
la précontrainte est donc dimensionnée en sur-critique					
Vérification des contraintes					
force utile à la mise en service après pertes instantées	0,8778	MN			
force utile à la mise en service après toutes pertes	0,69	MN			
	ep=	-0,241578 m			
		fibre inf		fibre sup	
		partiel	cumulé	partiel	cumulé
MG		-17,84		15,62	
P _i		11,70		11,70	
M _{pi}		26,22	20,08	-26,22	1,11
Ψ ₁₁ MQ		-7,01	13,08	7,01	8,11
MQ		-14,01	6,07	14,01	15,12
P _f		9,20		9,20	
M _{pf}		23,54		-23,54	
		14,90	10,69	1,29	5,49
			7,89		8,29
			0,88		15,30
A	EN SERVICE QUASI-PERMANANT AVANT PERTE DIFFEREEES				OK
B	EN SERVICE FREQUENT AVANT PERTE DIFFEREEES				OK
C	EN SERVICE CARACTERISTIQUE ET AVANT PERTE DIFFEREEES				OK
D	EN SERVICE QUASI-PERMANANT APRES PERTE DIFFEREEES				OK
E	EN SERVICE FREQUENT APRES PERTE DIFFEREEES				OK
F	EN SERVICE CARACTERISTIQUE ET APRES PERTE DIFFEREEES				OK

LA PANNE N°12 EST JUSTIFIEE SOUS LES CHARGES EXISTANTES



6 VERIFICATION DE LA PANNE N°12 SOUS CHARGE EXISTANTES + TERRE VEGETALISEE

Calcul de poutre en béton précontrainte				
Donnée géométrique				
portée L=	15,75	m		
largeur l=	Variable	m		
hauteur h=	0,5	m		
Caractéristique de la section				
B=	0,075	m ²		
v=	0,233422	m		
v'=	0,266578	m		
I=	0,00188775	m ⁴		
I/V=	0,008087284	m ³		
I/V'=	0,007081417	m ³		
e=	0,404498695			
d=d'/h/10	0,025	m		
Armature				
Aciers de la précontrainte	6T12			
section unitaire du toron	113,04	mm ²		
nombre de torons	6			
classe Fprg	1860	MPa		
classe Fpeg	1750	MPa		
Béton				
fc28=	55	Mpa		Au total les pertes, évaluées selon les indications du BPEL atteignent:
ft28=	3,9	Mpa		
Force de précontrainte				
force utile à la mise en service après pertes instantanées	0,1463	MN		10%
force utile à la mise en service après toutes pertes	0,1150	MN		
			α	1,27
Descente de charge				
G(Poutre)=	1,875	KN/ml		
G' additionnelle=	20,2	KN/ml		
Q s=	3,2	KN/ml	coef d'hyper	100%
combinaison quasi-permanente				
Mmin,qp=	684,4974609	KNm		
Mmax,qp=	684,4974609	KNm		
combinaison fréquente				
Mmin,qp=	684,4974609	KNm	ψ11=	0,5
Mmax,qp=	734,1099609	KNm	ψ12=	0,3
combinaison Caractéristique				
Mmin=	684,4974609	KNm		
Mmax=	783,7224609	KNm		



Contrainte limite du béton		(determiné dans le cctp)			
		quasi-perma	fréquente	caractéristique	
	σ ₁ =	0	0	-3,9	
	σ ₁ '=	33	33	33	
	σ ₂ =	33	33	33	
	σ ₂ '=	0	0	-3,9	
Dimensionnement de la précontrainte					
		quasi-perma	fréquente	caractéristique	
condition sous-critique	P _f =	0,724076953	0,969380588	0,955548381 MN	
condition sur-critique	P _f =	2,04	2,18	2,250 MN	
nombre de câble à retenir	N	19,56811396			
nombre de câble retenue	N	6			
augmenter le nombre de câble					
la précontrainte est donc dimensionnée en sur-critique					
Vérification des contraintes					
force utile à la mise en service après pertes instantées	0,8778	MN			
force utile à la mise en service après toutes pertes	0,69	MN			
	ep=	-0,241578 m			
		fibre inf		fibre sup	
		partiel	cumulé	partiel	cumulé
MG		-96,66		84,64	
P _i		11,70		11,70	
M _{pi}		26,22	-58,74	-26,22	70,12
Ψ ₁₁ MQ		-7,01	-65,74	7,01	77,13
MQ		-14,01	-72,75	14,01	84,13
P _f		9,20		9,20	
M _{pf}		23,54		-23,54	
		-63,92	-68,13	70,30	74,50
			-70,93		77,31
			-77,93		84,31
A		EN SERVICE QUASI-PERMANANT AVANT PERTE DIFFEREEES			NON
B		EN SERVICE FREQUENT AVANT PERTE DIFFEREEES			NON
C		EN SERVICE CARACTERISTIQUE ET AVANT PERTE DIFFEREEES			NON
D		EN SERVICE QUASI-PERMANANT APRES PERTE DIFFEREEES			NON
E		EN SERVICE FREQUENT APRES PERTE DIFFEREEES			NON
F		EN SERVICE CARACTERISTIQUE ET APRES PERTE DIFFEREEES			NON

LA PANNE N°12 N'EST PAS JUSTIFIEE SOUS LES CHARGES DE LE TERRE VEGETALISEE



7 CONCLUSION

Les calculs de vérification menés ci-dessus sur une panne de toiture indiquent que l'élément n'est pas dimensionné pour reprendre les charges de la terre végétalisée. Ceci corrobore les conclusions du rapport n°1617A-395 « vérification capacité portante charpentes et supports d'étanchéité dans le cadre de travaux de réfection d'étanchéité » de notre confrère BOST DIAGNOSTIQUES STRUCTURES.

Au vu de la configuration de la structure de la toiture existante, un renforcement ne paraît pas possible. La toiture est donc inapte à recevoir des charges supplémentaires autres que celles pour lesquelles elle a été initialement dimensionnée.

