

Rapport de Diagnostic Technique



Diagnostic technique des structures
DIJON CAMPUS URBAIN - SITE MARET
Estimation de la capacité portante
du plancher haut du gymnase
3 rue du Docteur Maret
21000 DIJON

N° Rapport :
DIAG2022110361

N° Pages : 12

Date : 24/04/2023

SOMMAIRE

1.	Objet de la mission	1
2.	Déroulement de la mission	2
3.	Note d’hypothèses	3
4.	Analyse des structures	4
1-	Principe constructif	4
2-	Sondages	5
	Complexe relevé.....	5
3-	Estimation de la capacité portante du plancher haut du RDC	6
	Vérification par le calcul : Plancher	6
4-	Préconisations en vue d’obtenir une capacité portante suffisante permettant de mettre en œuvre un complexe végétalisé en toiture	7
	Justification par le calcul des poutres primaires de renforts (HEA280)	10
	Justification par le calcul des poutres secondaires de renforts (HEA140)	11
5.	Conclusion	12

1. Objet de la mission

LA REGION ACADEMIQUE BFC a confié à SOCNA une mission de Diagnostic technique des structures définie par la convention PROP/DIAG2022110361.

Cette mission a pour objet d'établir un diagnostic technique de la toiture en vue d'en estimer la capacité portante et d'étudier la possibilité de la végétaliser.

Cette mission comprend :

- . Une visite sur site où l'accès devra nous être assuré
- . La location et mise en œuvre d'un échafaudage pour accès à la sous-face du plancher haut du RDC
- . Dépose des plaques de faux plafonds pour accès
- . La réalisation de sondages destructifs et non destructifs selon la nécessité
- . La réalisation de sondages au ferroskan PS300 et au radar PS1000 selon la nécessité
- . Le relevé des éléments porteurs
- . La réalisation de fenêtrages pour relever les diamètres des armatures (fenêtrage de 5 cm X 5 cm)
- . Le calcul et la vérification des ouvrages en vue d'estimer la capacité portante des planchers sur la zone étudiée selon nos investigations
- . La fourniture d'un plan de repérage des zones avec capacité portante estimée
- . La fourniture d'un rapport de diagnostic technique

Cette mission est strictement limitée à la solidité des ouvrages.

Le présent rapport ne constitue aucunement un relevé de géomètre et ne saurait être utilisé dans cette perspective.

2. Déroulement de la mission

Nous avons effectué une visite sur site le 24 janvier 2023 et 04 avril 2023.

Nous avons en premier lieu effectué la reconnaissance des lieux.



3. Note d'hypothèses

Projet : DIJON CAMPUS URBAIN - SITE MARET - Estimation de la capacité portante du plancher haut du gymnase, 21000 DIJON

1. Hypothèses sismiques

Zone 1 - Très faible
 Classe d'importance II
Aucune exigence parasismique

2. Hypothèses climatiques

Région Neige A1 Altitude 0 m
 Zone vent 1 v b,0 22 m/s

3. Hypothèses de sol

Etude de sol -
 Contrainte adm ELS - bars

4. Hypothèses de charges

Charges permanentes G
 Poids propre des structures + isolant + gravillons + charges de neige
 Charges d'exploitation Q
 Entretien 80 kg/m²

5. Localisation



Plan de situation avec altitude de 244 m

4. Analyse des structures

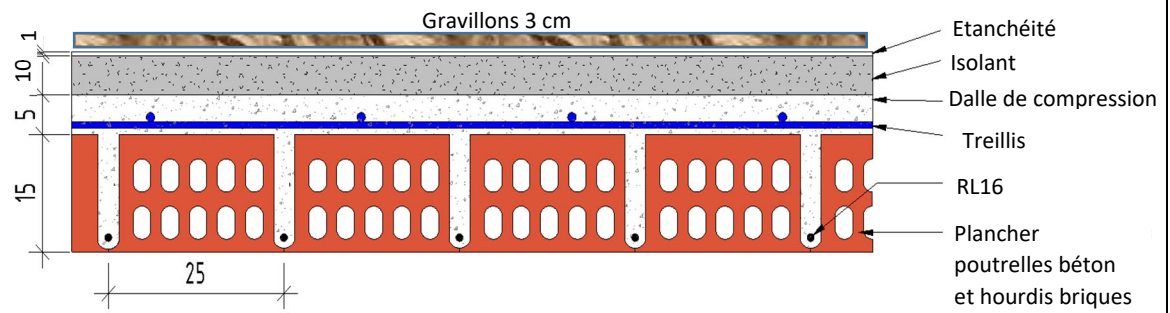
1- Principe constructif



Nous sommes en présence d'un plancher type poutrelles béton hourdis briques reposant sur des poteaux béton armé.

2- Sondages

Complexe relevé



3- Estimation de la capacité portante du plancher haut du RDC

Vérification par le calcul : Plancher

Calcul des efforts et dimensionnement

Poutre sur deux appuis

Longueur poutre	L	6,25 m
Hauteur poutre	h	0,2 m
Largeur poutre	b	1 m
	Y	17 kN/m ³
	d	0,18 m
	pp	3,4 kN/ml
	g	0,2 kN/ml
	q	0,8 kN/ml
ELU	p	6,06 kN/ml
ELS	p	4,4 kN/ml
	Med,u	0,029589844 MN.m

Calcul des Aciers

μ	0,068495009
z	0,173608498 m
As	8,000247989 cm ²
Asmin	4,222351203 cm ²
As	8,000247989 cm ²

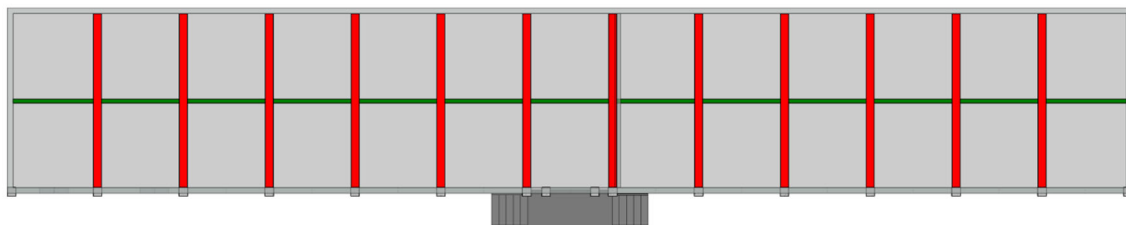
Vérif ELS

As	8,04 cm ²
b/2	0,5 m
15As	0,012063716 m ²
15As*d	0,002171469 m ³
δ	0,004488471
x1	-0,079059767 m
x2	0,054932336 m
x	0,054932336 m
Med;ser	0,021484375 MN.m
I1	0,000243954 m ⁴
K	88,06746963
σ_c	4,837751811 MPA
σ_s	165,2158908 MPA
0,8fyk	196 MPA
0,6fck	12 MPA
Vérif béton	OK
Vérif acier	OK

La dalle est suffisamment dimensionnée pour charge permanente de 20 kg/m² et une charge d'exploitation de 80 kg/m². **Néanmoins, aucune charge supplémentaire ne pourra être ajoutée, le plancher étant dimensionné sans marge.**

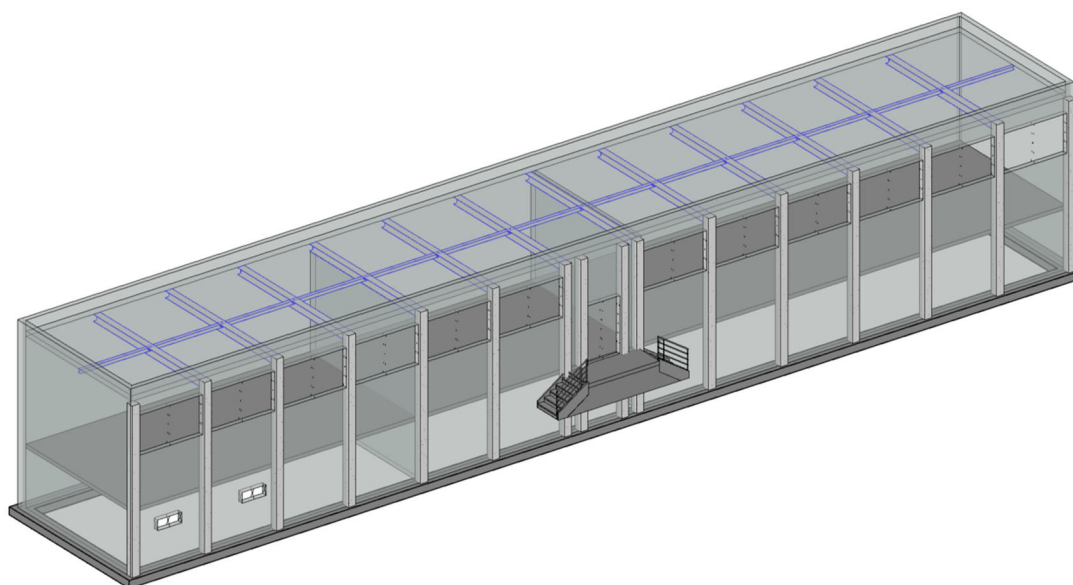
4- Préconisations en vue d'obtenir une capacité portante suffisante permettant de mettre en œuvre un complexe végétalisé en toiture

Afin de permettre la mise en œuvre d'une toiture végétalisée, nous préconisons la mise en œuvre de profil métallique type HEA :



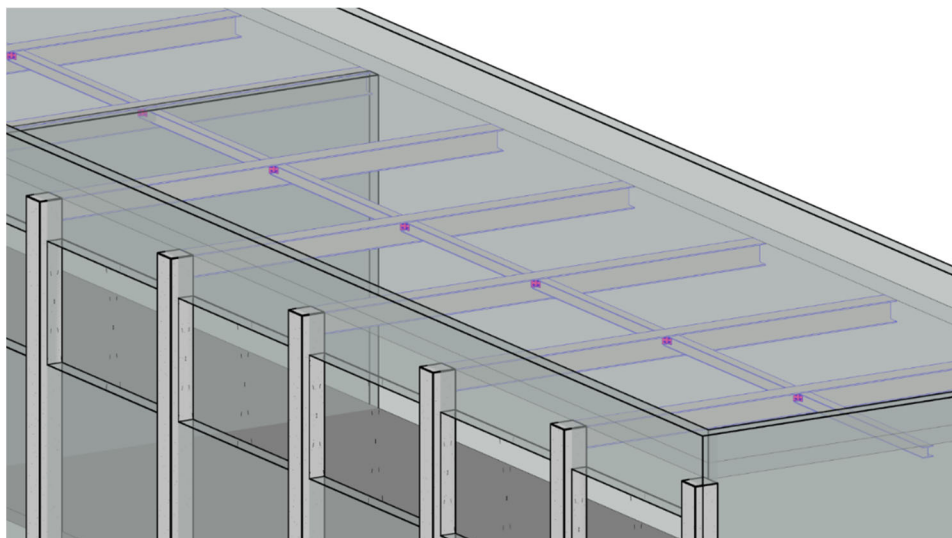
Vue en plan schématique : préconisations de renforcement

- Poutres primaires : HEA280 posé de mur à poteau béton en façade
- HEA140 posé entre HEA280

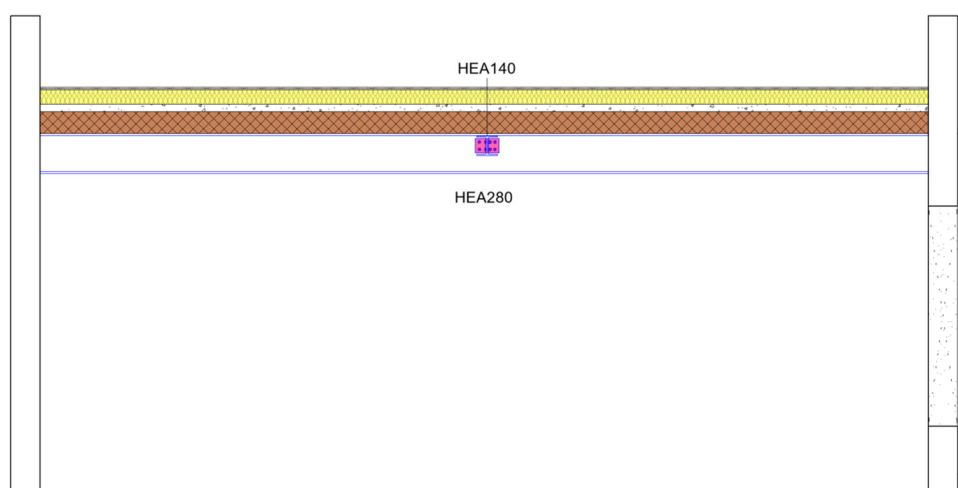


Vue 3D REVIT SOCNA : préconisations de renforcement

Préconisations en vue d'obtenir une capacité portante suffisante permettant de mettre en œuvre un complexe végétalisé en toiture (suite)

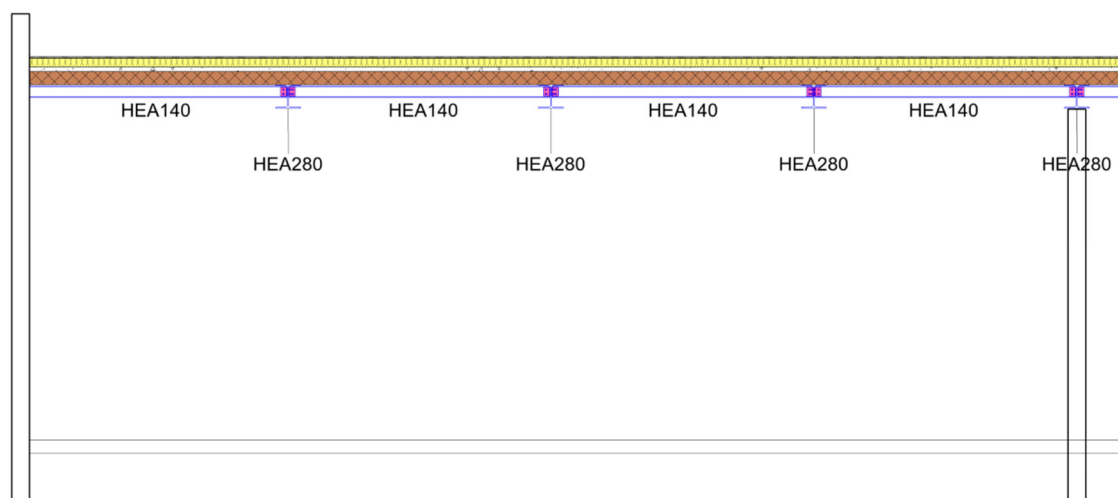


Vue 3D REVIT SOCNA : préconisations de renforcement

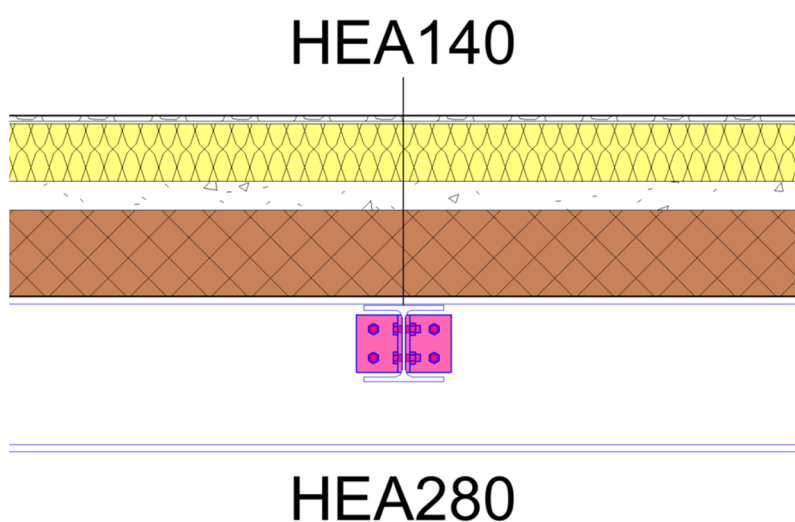


Coupe transversale sur renfort à prévoir

Préconisations en vue d'obtenir une capacité portante suffisante permettant de mettre en œuvre un complexe végétalisé en toiture (suite)



Coupe longitudinale sur renfort à prévoir



Détail sur jonction HEA140/HEA280

Préconisations en vue d'obtenir une capacité portante suffisante permettant de mettre en œuvre un complexe végétalisé en toiture (suite)

Justification par le calcul des poutres primaires de renforts (HEA280)

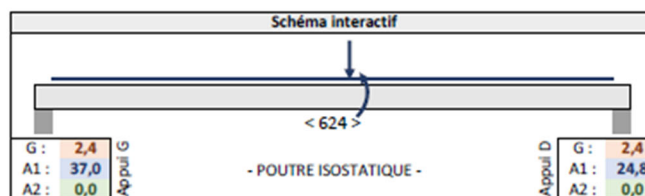
HYPOTHESES

Géométrie			
Portée de calcul	L	6,24	[m]
Longueur appui gauche	A _G	0,20	[m]
Longueur appui droit	A _D	0,20	[m]

Hypothèses de chargement			
Type action A1	Q cat. A (habitation)		
Type action A2	Q cat. A (habitation)		
Stabilité au feu	RO	x	3 faces

Charges linéiques (kN/m)					
Désignation	Cas	X _i	X _e	p _i	p _e
Linéique 1	G	0,00	6,24	0,0	0,0
Linéique 2	A1	0,00	6,24	2,4	2,4
Linéique 3	A2	0,00	0,00	0,0	0,0

Charges ponctuelles (kN ; kNm)				
Nom	Cas	X	V	C
Ponctuelle 1	A1	3,31	46,8	46,8
Ponctuelle 2	A1	4,50	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	4,50	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	4,50	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	4,50	0,0	0,0



CALCUL ACIER SUIVANT EC3

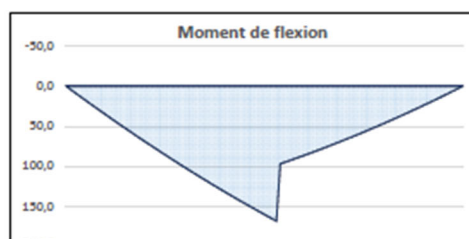
Caractéristiques poutre EC3			
Matériau	Acier	Nuance S235	
Section	Famille	Profil HEA	
	Référence	1 x HEA280	
Résistance	Déversement	NON	
	Poids propre	OUI	
Flèche	Toiture non accessible		
	Contreflèche	W _e	0,0

Profil HEA280			
	G	76,4	[kg/m]
	A	97,3	[cm ²]
	W _{y,el}	1 013	[cm ³]
	W _{y,pl}	1 112	[cm ³]
	A _{yf}	31,7	[cm ²]
	I _y	13 670	[cm ⁴]
	Classe	1	

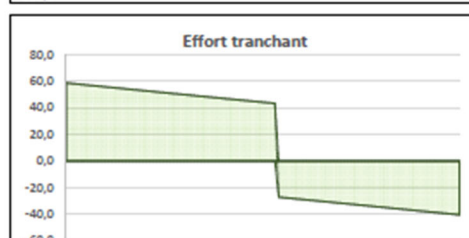
Calcul au feu			
	A _m /V	136	[m ²]
	[A _m /V] ₂	84	[m ²]
	k _{sa}	0,56	
	t	0	[h]
	θ _e	20	[°C]
	θ _s	20	[°C]
	k _{y,d}	1,00	

Bilan	
	✓

Flexion avec déversement			
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1		
	Moment de flexion :	M _{Ed}	168,7 [kNm]
	Moment critique :	M _{cr}	434,0 [kNm]
	Elancement réduit :	λ ₀₁	0,78
	Facteur d'imperfection :	α ₀₁	0,21
	Coefficient intermédiaire :	φ ₀₁	0,86
	Coefficient de déversement :	χ ₀₁	1,00
	Module plastique :	W _{pl,y}	1112 [cm ³]
	Limite élastique :	f _y	235,0 [MPa]
	Moment résistant :	M _{Ed}	261,3 [kNm]

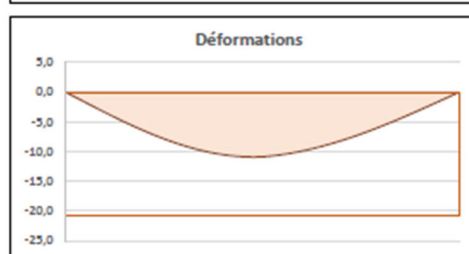


Cisaillement			
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1		
	Effort tranchant :	V _{Ed}	58,7 [kN]
	Limite élastique :	f _y	235,0 [MPa]
	Aire nette de cisaillement :	A _v	31,74 [cm ²]
	Effort tranchant résistant :	V _{Ed}	430,6 [kN]



Flexion et cisaillement			
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1		
	Moment de flexion :	M _{Ed}	168,7 [kNm]
	Effort tranchant :	V _{Ed}	43,3 [kN]
	Facteur de réduction :	ρ	0,00
	Moment résistant :	M _{Ed}	261,3 [kNm]

Calcul de la flèche			
Propriétés de la section	Inertie de la section :	I	13 670 [cm ⁴]
	Module longitudinal :	E	210 [GPa]
	Valeur de la contreflèche :	W _e	0,0 [mm]
	Combinaison INST : Q1		
	Flèche calculée :	W _{inst}	10,4 [mm]
	Flèche limite (L/500) :	W _{lim}	12,5 [mm]
	Combinaison FIN : G + Q1		
	Flèche calculée :	W _{fin}	10,9 [mm]
	Flèche limite (L/300) :	W _{lim}	20,8 [mm]



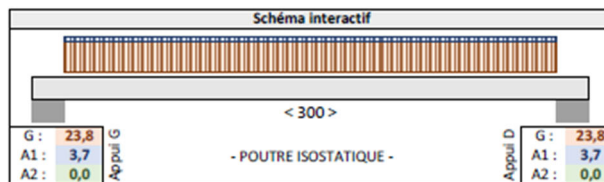
Préconisations en vue d'obtenir une capacité portante suffisante permettant de mettre en œuvre un complexe végétalisé en toiture (suite)

Justification par le calcul des poutres secondaires de renforts (HEA140)

HYPOTHESES

Géométrie		
Portée de calcul	L	3,00 [m]
Longueur appui gauche	A _G	0,20 [m]
Longueur appui droit	A _D	0,20 [m]

Hypothèses de chargement		
Type action A1	Q cat. A (habitation)	
Type action A2	Q cat. A (habitation)	
Stabilité au feu	R0	x 3 faces



Charges linéaires (kN/ml)					
Désignation	Cas	x ₁	x ₂	p ₁	p ₂
Linéique 1	G	0,00	3,00	15,6	15,6
Linéique 2	A1	0,00	3,00	2,5	2,5
Linéique 3	A2	0,00	0,00	0,0	0,0

Charges ponctuelles (kN ; kNm)				
Nom	Cas	X	V	C
Ponctuelle 1	A1	2,25	0,0	0,0
Ponctuelle 2	A1	3,00	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	3,00	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	3,00	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	3,00	0,0	0,0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

Caractéristiques poutre EC3		
Matériau	Acier	Nuance S235
Section	Famille	Profil HEA
	Référence	1 x HEA140
Résistance	Déversement	OUI
	Poids propre	OUI
Flèche	Toiture non accessible	
	Contreflèche	W _c 0,0 [mm]

Profil HEA140		
G	24,7	[kg/m]
A	31,4	[cm ²]
W _{y,pl}	155	[cm ³]
W _{z,pl}	174	[cm ³]
A _{y,pl}	10,1	[cm ²]
I _y	1 033	[cm ⁴]
Classe	1	

Calcul au feu		
A _{eff} /V	208	[m ²]
[A _{eff} /V] _b	129	[m ²]
k _{eff}	0,56	
t	0	[s]
θ _p	20	[°C]
θ _r	20	[°C]
k _{eff}	1,00	

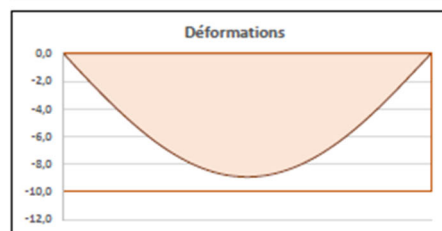
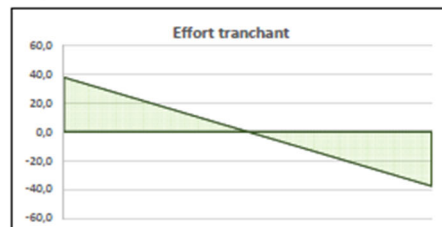
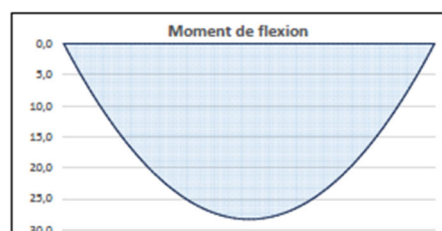
Bilan
✓

Flexion avec déversement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion :	M _{Ed} 28,3 [kNm]
Moment résistant	Moment critique :	M _{cr} 81,1 [kNm]
	Elancement réduit :	λ _{LT} 0,71
	Facteur d'imperfection :	α _{LT} 0,21
	Coefficient intermédiaire :	φ _{LT} 0,80
	Coefficient de déversement :	χ _{LT} 0,84
	Module plastique :	W _y 174 [cm ³]
	Limite élastique :	f _y 235,0 [MPa]
	Moment résistant :	M _{Ed} 34,4 [kNm]

Cisaillement		
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Effort tranchant :	V _{Ed} 37,7 [kN]
Tranchant résistant	Limite élastique :	f _y 235,0 [MPa]
	Aire nette de cisaillement :	A _v 10,12 [cm ²]
	Effort tranchant résistant :	V _{Ed} 137,3 [kN]

Flexion et cisaillement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion :	M _{Ed} 28,3 [kNm]
Moment résistant	Effort tranchant :	V _{Ed} 0,0 [kN]
	Facteur de réduction :	ρ 0,00
	Moment résistant :	M _{Ed} 40,8 [kNm]

Calcul de la flèche		
Propriétés de la section	Inertie de la section :	I 1 033 [cm ⁴]
	Module longitudinal :	E 210 [GPa]
	Valeur de la contreflèche :	W _c 0,0 [mm]
Flèche instantanée	Combinaison INST : Q1	
	Flèche calculée :	W _{inst} 1,2 [mm]
	Flèche limite (L/500) :	W _{lim} 6,0 [mm]
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1	
	Flèche calculée :	W _{max} 8,9 [mm]
	Flèche limite (L/300) :	W _{lim} 10,0 [mm]



5. Conclusion

La capacité portante du plancher haut du RDC est actuellement estimée à :

- 80 daN/m² (kg/m²) de charges d'exploitation (correspondant à des charges d'entretien)

Aucune charge supplémentaire ne peut être prévues en l'état.

La mise en œuvre d'un complexe végétalisé en toiture sera réalisable en considérant les préconisations du présent rapport.

Variantes :

- Variante 1 : essais de traction sur armature

Afin d'ajuster le calcul, il conviendrait de déterminer la nuance d'acier du RL16 contenu dans les poutrelles béton du plancher. Pour cela, un étalement d'une poutrelle pour découpe de 50 cm d'armature serait nécessaire afin de faire réaliser un essai de traction sur cette armature en laboratoire. Ce prélèvement entraînera la réalisation d'un renfort sous

OU

- Variante 2 : Essai de chargements

Afin d'ajuster le calcul, il pourra être réalisé un essai de chargement par essai hydraulique (mise en œuvre de bache chargée d'eau en surface de dalle et mesure de la déformation en sous-face par station totale en vue de préciser la capacité portante

Nota : l'entreprise consultée aura à sa charge une étude d'exécution des renforts

Emilien LANIER

Ingénieur





SOCNA

21 rue Beaumarchais

21 000 DIJON

0380519423

contact@socna.com

PROJET



Site Maret: gymnase
Région BFC

Rue du docteur Maret

21000 Dijon

Diagnostic technique des structures

DESCRIPTION

Estimation de la capacité portante de la dalle haute du rdc

REMARQUES GÉNÉRALES

À garder pour mémoire depuis le 04/04/2023, créée le 24/01/2023

1.1

