

SOCNA

21 rue Beaumarchais
21000 DIJON
Tel : 06.75.03.22.49
www.socna.com

Rapport de Diagnostic Technique



Diagnostic technique des structures
DIJON CAMPUS URBAIN
Estimation des capacités portantes des planchers
3 rue du Docteur Maret
21000 Dijon

N° Rapport :
DIAG2022051661

N° Pages : 71

Date : 13/09/2022

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
	Bâtiment administratif Sous-sol	5
	Sondage SAS-01	5
	Bâtiment administratif RDC	7
	Sondage SA-01	7
	Sondage SA-02	9
	Bâtiment administratif Entresol	11
	Sondage SA-11	11
	Sondage SA-12	13
	Sondage SA-13	14
	Sondage SA-14	16
	Bâtiment restauration Sous-sol	18
	Sondage SR-01	18
	Sondage SR-02	20
	Sondage SR-03	22
	Sondage SR-04	24
	Sondage Po-SR-03	26
	Bâtiment restauration RDC	28
	Sondage SR-11	28
	Bâtiment restauration Entresol	30
	Sondage SR-21	30
	Sondage SR-22	32
	Sondage SR-23	34
	Sondage SR-24	36

Sondage SR-25.....	38
Sondage SR-26.....	40
Sondage SR-27.....	42
Sondage SR-28.....	44
Sondage SR-29.....	46
Sondage SR-30.....	48
Sondage SR-31.....	50
Sondage SR-32.....	52
Sondage SR-33.....	54
Sondage Po-SR-33	56
Bâtiment restauration R+1	58
Sondage SR-41.....	58
Sondage SR-42.....	60
Sondage SR-43.....	62
1- Synthèse des capacités portantes.....	64
Bâtiment administratif Sous-sol.....	64
Bâtiment administratif RDC.....	65
Bâtiment administratif Entresol.....	66
Bâtiment restauration Sous-sol.....	67
Bâtiment restauration RDC	68
Bâtiment restauration Entresol.....	69
Bâtiment restauration R+1	70

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/DIAG2022051661.

Cette mission a pour objet d'établir un diagnostic technique de la structure en pan de bois située dans la cour arrière comprend :

- . Visites sur site où l'accès devra nous être assuré
- . La réalisation des 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 (fenêtrages de 5 cm X 5 cm)
- . Rebouchage au mortier de réparation des fenêtrages dans les ouvrages béton
- . Rebouchage par mise en œuvre de panneaux OSB au niveau des planchers bois en surface
- . Stockage des parquets déposés dans des sacs référencés et repérés par zone pour la possibilité de faire reposer ces parquets ultérieurement
- . Le calcul et la vérification des ouvrages en vue d'estimer la capacité portante des planchers sur les zones étudiées selon nos investigations
- . La fourniture d'un plan de sondages
- . La fourniture d'un rapport de diagnostic technique synthétisant les investigations réalisées et les capacités portantes par planchers

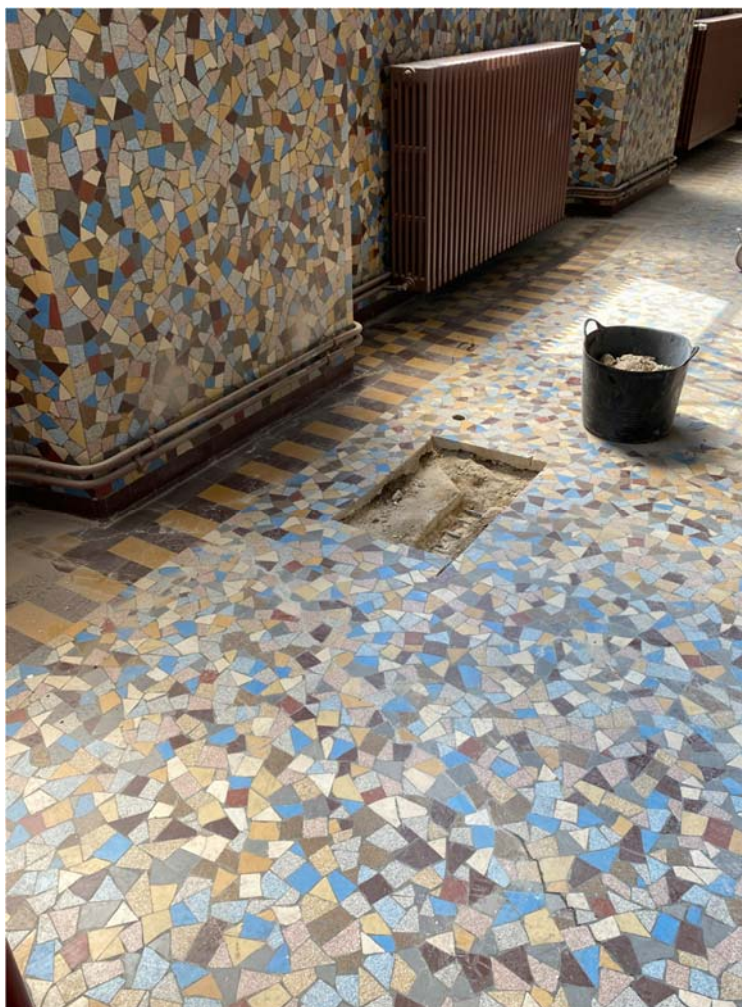
Cette mission est strictement limitée à la solidité des ouvrages.

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 les 15 et 18 juillet 2022.

Nous avons en premier lieu effectué la reconnaissance des lieux.



3. Note d'hypothèses

Projet : DIJON CAMPUS URBAIN - Estimation des capacités portantes des planchers, 21000 DIJON

1. Hypothèses sismiques

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

2. Hypothèses climatiques

Région Neige	A1	Altitude	244 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		
Couverture		60 kg/m ²
Sur plancher hors poids propre		150 kg/m ²

5. Localisation



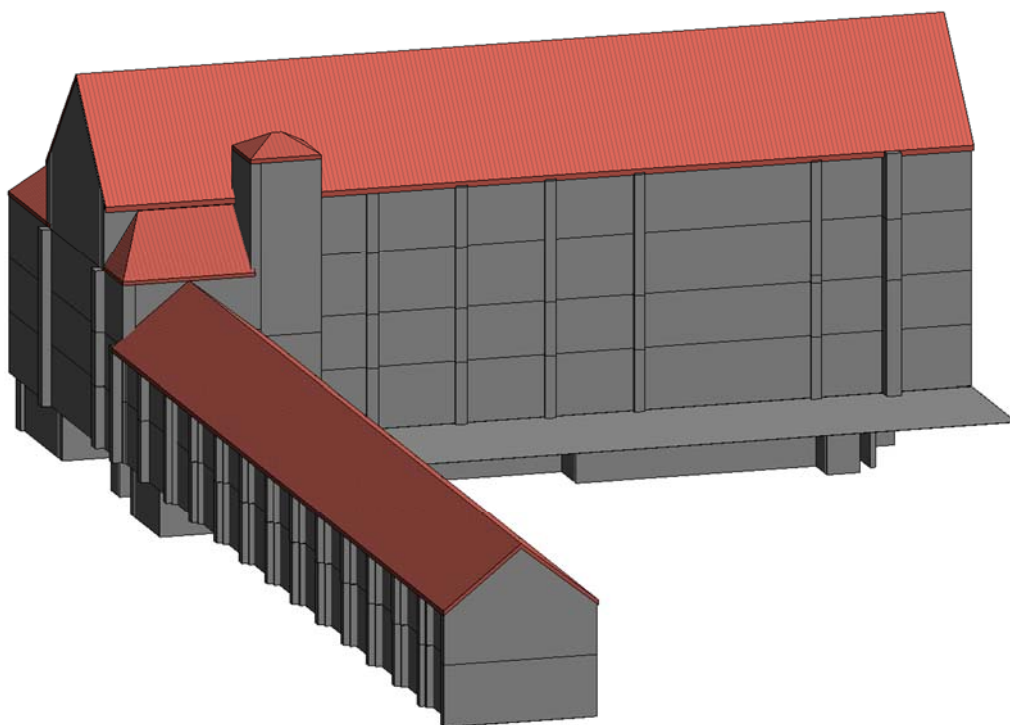
Plan de situation avec altitude de 244 m

4. Analyse des structures

En complément du présent rapport, vous retrouverez en ANNEXE l'ensemble des sondages réalisés ainsi que leur localisation.

Nous notons :

1- Principe constructif

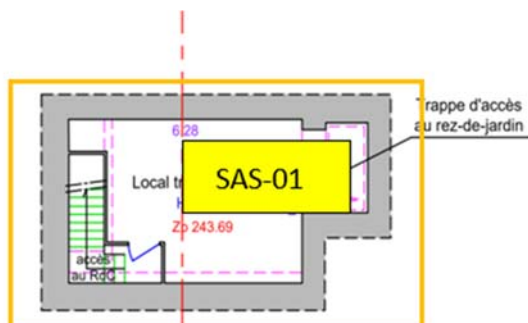


Nous sommes en présence d'un plancher béton armé reposant sur des poutres, elles-mêmes reposant sur des poteaux béton armé.

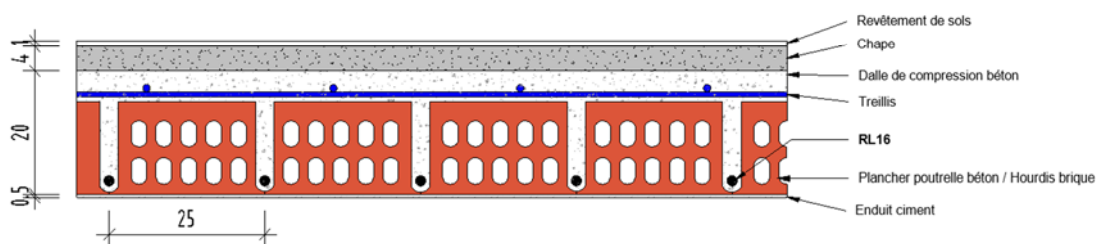
2- Sondages

Bâtiment administratif Sous-sol

Sondage SAS-01



SAS 01



Sondages (suite)

Bâtiment administratif - vérification par le calcul – Sondage SAS-01

Caractéristiques générales

fck	20 MPA
fcd	13,33333333 MPA
fyk	235 MPA
fyd	204,3478261 MPA
fctm	2,56 MPA

Calcul des efforts et dimensionnement

Longueur	L	4,07 m
Hauteur	h	0,2 m
Largeur	b	1 m
	d	0,18 m
	pp	3 kN/ml
	g	2,5 kN/ml
	q	4 kN/ml
ELU	p	13,425 kN/ml
ELS	p	9,5 kN/ml
	Med,u	0,027797973 MN.m

Calcul des Aciers

μ	0,064347159
z	0,174009381 m
As	7,817545956 cm ²
Asmin	5,098212766 cm ²
As	7,817545956 cm²

Vérif ELS

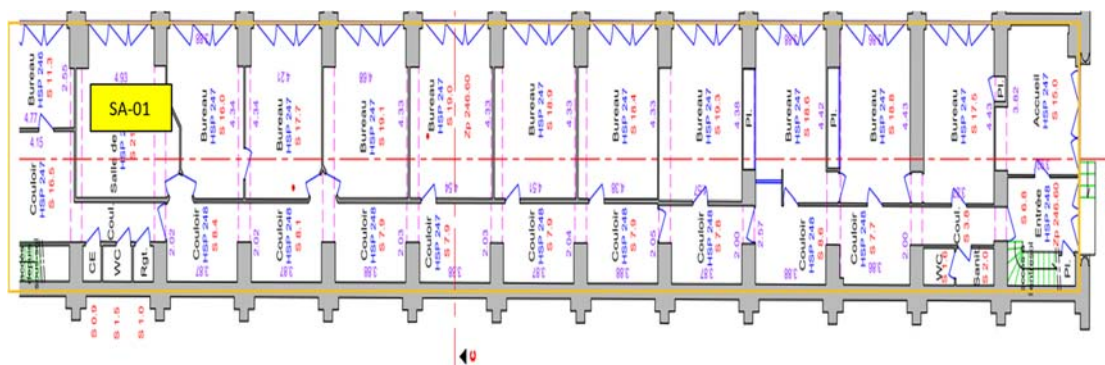
As	8,04 cm ²
Med;ser	0,019670819 MN.m
I1	0,000243895 m ⁴
K	80,65266454
σ_c	4,429879733 MPA
σ_s	151,3139983 MPA
0,8fyk	188 MPA
0,6fck	12 MPA
Vérif béton	OK
Vérif acier	OK

La capacité portante du plancher est estimée à 400 kg/m².

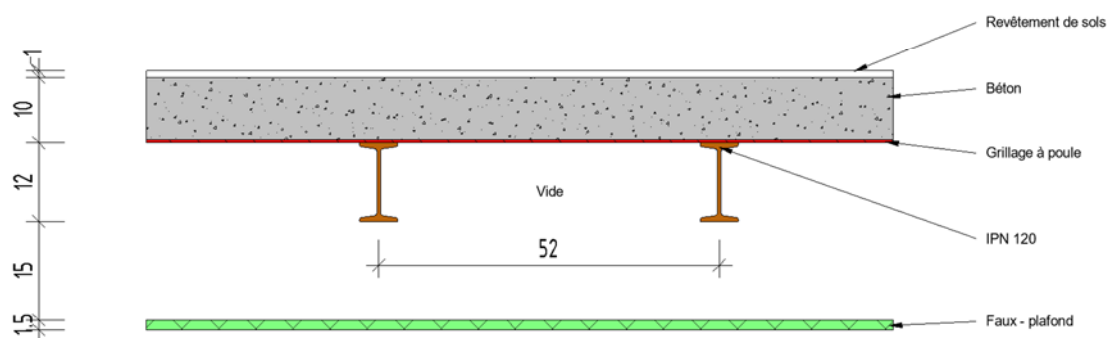
Sondages

Bâtiment administratif RDC

Sondage SA-01



SA-01



Sondages (suite)

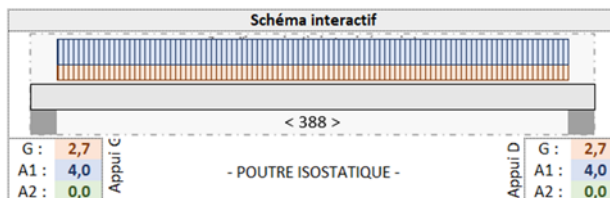
Bâtiment administratif - vérification par le calcul – Sondage SA-01

Résultats pour $Q = 400 \text{ kg/m}^2$

HYPOTHESES

Géométrie		
Portée de calcul	L	3,88 [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. B (bureaux)	
Type action A2	Q cat. E (stockage)	
Stabilité au feu	R0	x 3 faces



Charges linéiques { kN/ml }					
Désignation	Cas	x_l	x_r	p_l	p_r
Linéique 1	G	0,00	3,88	1,3	1,3
Linéique 2	A1	0,00	3,88	2,1	2,1
Linéique 3	G	0,00	0,00	0,0	0,0

Charges ponctuelles { kN ; kNm }				
Nom	Cas	X	V	C
Ponctuelle 1	G	1,00	0,0	0,0
Ponctuelle 2	A1	1,00	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	3,88	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	3,88	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	3,88	0,0	0,0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

Caractéristiques poutre EC3		
Matériau	Acier	Nuance S235
Section	Famille	Profil IPN
	Référence	1 x IPN120
Résistance	Déversement	NON
	Poids propre	OUI
Flèche	Toiture accessible	
	Contreflèche	W_c 0,0 [mm]

Profil IPN120		
G	11,1	[kg/ml]
A	14,2	[cm ²]
$W_{y,el}$	55	[cm ³]
$W_{y,pl}$	64	[cm ³]
A_{yz}	6,6	[cm ²]
I_y	328	[cm ⁴]
Classe	1	

Calcul au feu		
A_m/V	274	[m ²]
$[A_m/V]_t$	210	[m ²]
k_{sh}	0,69	
t	0	[s]
θ_t	20	[°C]
θ_a	20	[°C]
$k_{y,\theta}$	1,00	

Bilan

Flexion avec déversement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
Moment de flexion :	M_{Ed}	9,4 [kNm]
Moment critique :	M_{cr}	8,4 [kNm]
Elancement réduit :	λ_{LT}	1,33
Facteur d'imperfection :	α_{LT}	0,34
Coefficient intermédiaire :	ϕ_{LT}	1,58
Coefficient de déversement :	χ_{LT}	1,00
Module plastique :	W_{pl}	64 [cm ³]
Limite élastique :	f_y	235,0 [MPa]
Moment résistant :	M_{Ed}	14,9 [kNm]

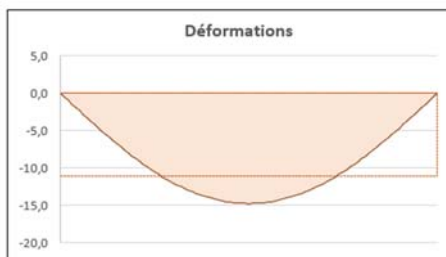


Cisaillement		
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
Effort tranchant :	V_{Ed}	9,6 [kN]
Tranchant résistant	Limite élastique :	f_y 235,0 [MPa]
	Aire nette de cisaillement :	A_v 6,63 [cm ²]
	Effort tranchant résistant :	V_{Ed} 90,0 [kN]



Flexion et cisaillement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
Moment de flexion :	M_{Ed}	9,4 [kNm]
Moment résistant	Effort tranchant :	V_{Ed} 0,0 [kN]
	Facteur de réduction :	ρ 0,00
	Moment résistant :	M_{Ed} 14,9 [kNm]

Calcul de la flèche		
Propriétés de la section	Inertie de la section :	I 328 [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} 8,9 [mm]
	Flèche limite (L/500) :	W_{lim} 7,8 [mm]
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1	
	Flèche calculée :	W_{max} 14,8 [mm]
	Flèche limite (L/350) :	W_{lim} 11,1 [mm]

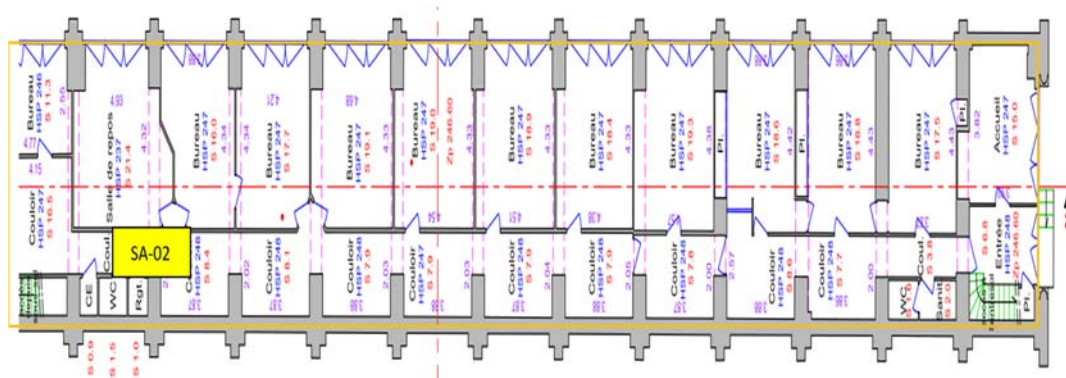


En considérant cette charge d'exploitation il convient de réaliser un revêtement de sol non solidaire permettant de passer la limite de déformations à $L/200$.

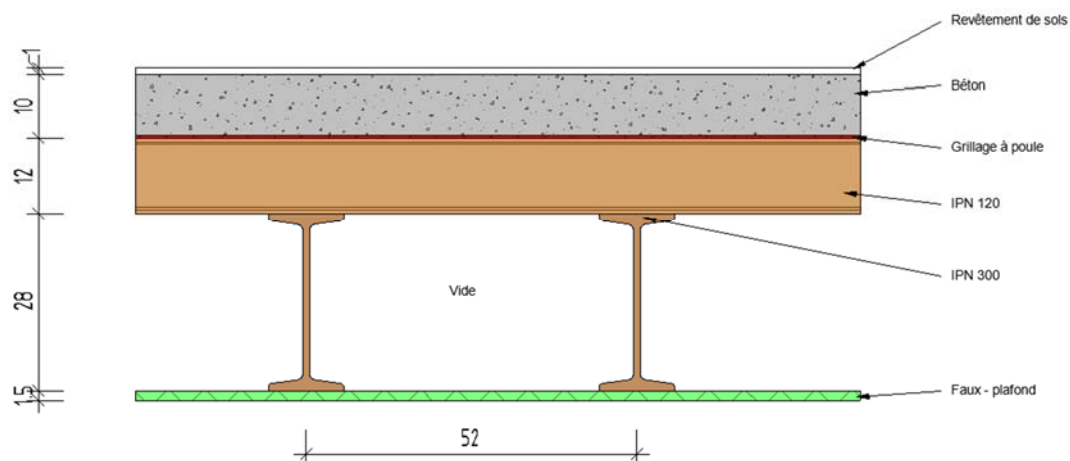
Sondages

Bâtiment administratif RDC

Sondage SA-02



SA-02



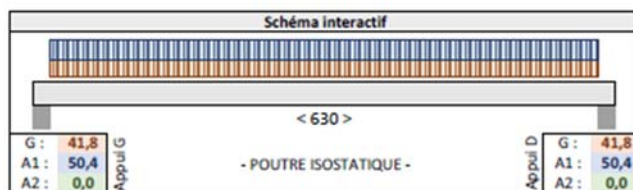
Sondages (suite)

Bâtiment administratif - vérification par le calcul – Sondage SA-02

HYPOTHESES

Géométrie		
Portée de calcul	L	6,30 [m]
Longueur appui gauche	A_{D1}	0,20 [m]
Longueur appui droit	A_{D2}	0,20 [m]

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



Charges linéiques (kN/ml)					
Désignation	Cas	X_1	X_2	P_1	P_2
Linéique 1	G	0,00	6,30	12,2	12,2
Linéique 2	A1	0,00	6,30	16,0	16,0
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	6,30	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	6,30	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	6,30	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	6,30	0,0	0,0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

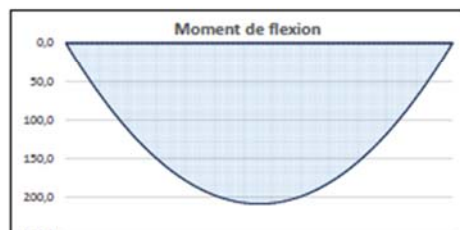
Caractéristiques poutre EC3		
Matériau	Acier	Nuance S235
Section	Famille	Profil IPN
	Référence	2 x IPN300
Résistance	Déversement	NON
	Poids propre	OUI
Flèche	Plancher courant	
	Contreflèche	W_c 0,0 [mm]

Profil IPN300	
G	54,2 [kg/m]
A	69,0 [cm ²]
$W_{x,pl}$	653 [cm ³]
$W_{x,el}$	762 [cm ³]
A_{ye}	34,6 [cm ²]
I_y	9 800 [cm ⁴]
Classe	1

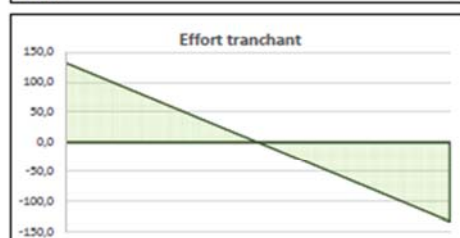
Calcul au feu	
A_{eff}/V	134 [m ²]
$[A_{eff}/V]_b$	105 [m ²]
k_{ch}	0,71
t	0 [h]
θ_x	20 [°C]
θ_y	20 [°C]
$k_{\theta,0}$	1,00

Bilan
✓

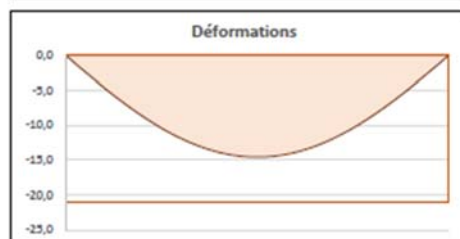
Flexion avec déversement		
Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1		
Moment sollicitant	M _{Ed}	208,0 [kNm]
Moment critique :	M _{cr}	106,8 [kNm]
Elancement réduit :	$\lambda_{1,T}$	1,29
Facteur d'imperfection :	$\alpha_{1,T}$	0,34
Coefficient intermédiaire :	$\phi_{1,T}$	1,52
Coefficient de déversement :	$\chi_{1,T}$	1,00
Module plastique :	W_{pl}	1524 [cm ³]
Limite élastique :	f_y	235,0 [MPa]
Moment résistant :	M _{Ed}	358,1 [kNm]



Cisaillement		
Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1		
Tranchant sollicitant	V _{Ed}	132,1 [kN]
Tranchant résistant	V _{Ed}	132,1 [kN]
Limite élastique :	f_y	235,0 [MPa]
Aire nette de cisaillement :	A_v	69,16 [cm ²]
Effort tranchant résistant :	V _{Ed}	938,3 [kN]



Flexion et cisaillement		
Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1		
Moment sollicitant	M _{Ed}	208,0 [kNm]
Moment résistant	M _{Ed}	358,1 [kNm]
Effort tranchant :	V _{Ed}	0,0 [kN]
Facteur de réduction :	ρ	0,00



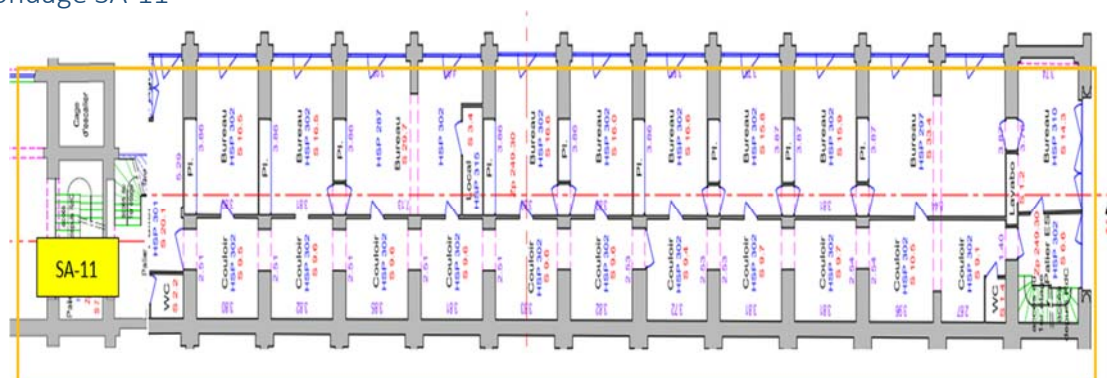
Calcul de la flèche		
Propriétés de la section		
Inertie de la section :	I	19 600 [cm ⁴]
Module longitudinal :	E	210 [GPa]
Valeur de la contreflèche :	W_c	0,0 [mm]
Flèche instantanée		
Combinaison INST : Q1		
Flèche calculée :	W_{inst}	8,0 [mm]
Flèche limite (L/500) :	W_{lim}	12,6 [mm]
Flèche totale		
Combinaison FIN : G + Q1		
Flèche calculée :	W_{max}	14,6 [mm]
Flèche limite (L/300) :	W_{lim}	21,0 [mm]

La capacité portante du plancher est estimée à 400 kg/m².

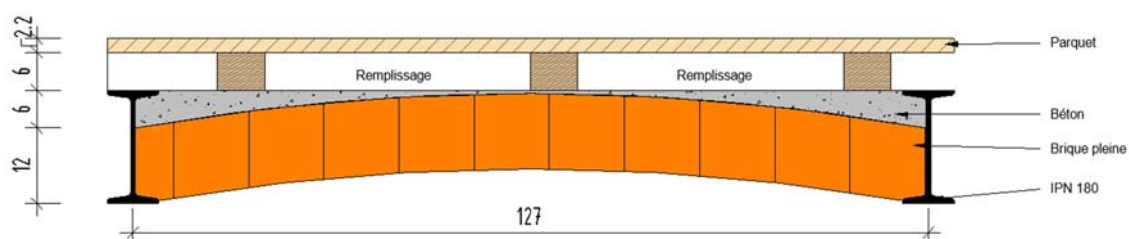
Sondages

Bâtiment administratif Entresol

Sondage SA-11



SA-11



Sondages (suite)

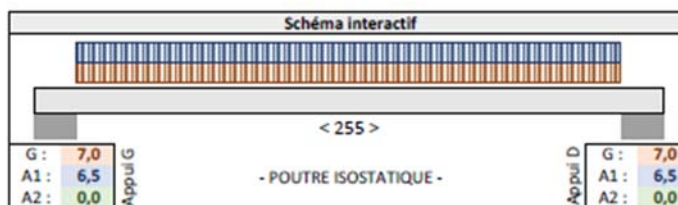
Bâtiment administratif - vérification par le calcul – Sondage SA-11

HYPOTHESES

Géométrie		
Portée de calcul	L	2,55 (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. B (bureaux)	
Type action A2	Q cat. B (bureaux)	
Stabilité au feu	R0	x 3 faces

Charges linéiques (kN/ml)					
Désignation	Cas	X _i	X _f	P _i	P _f
Linéique 1	G	0,00	2,55	5,3	5,3
Linéique 2	A1	0,00	2,55	5,1	5,1
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	2,55	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	2,55	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	2,55	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	2,55	0,0	0,0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

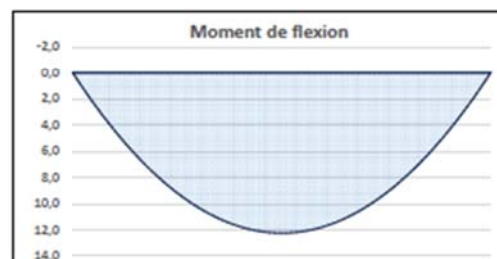
Caractéristiques poutre EC3		
Matériau	Acier	Nuance S235
Section	Famille	Profil IPN
	Référence	1 x IPN180
Résistance	Déversement	NON
	Poids propre	OUI
Flèche	Plancher courant	
	Contreflèche	W _c 0,0

Profil IPN180		
G	21,9	(kg/m)
A	27,9	(cm ²)
W _{x,el}	161	(cm ³)
W _{y,el}	187	(cm ³)
A _n	13,4	(cm ²)
I _y	1 450	(cm ⁴)
Classe	1	

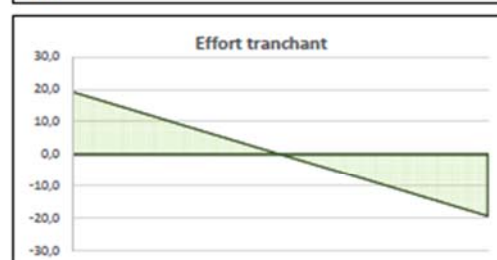
Calcul au feu		
A _m /V	205	(m ²)
[A _m /V] _b	158	(m ²)
k _{ch}	0,69	
t	0	(h)
θ _e	20	(°C)
θ _s	20	(°C)
k _{ch,0}	1,00	

Bilan
✓

Flexion avec déversement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
Moment de flexion :	M _{Ed}	12,2 (kNm)
Moment critique :	M _{cr}	45,8 (kNm)
Elancement réduit :	λ _{LT}	0,98
Facteur d'imperfection :	α _{LT}	0,34
Coefficient intermédiaire :	ψ _{LT}	1,11
Coefficient de déversement :	χ _{LT}	1,00
Module plastique :	W _{pl}	187 (cm ³)
Limite élastique :	f _y	235,0 (MPa)
Moment résistant :	M _{Ed}	43,9 (kNm)

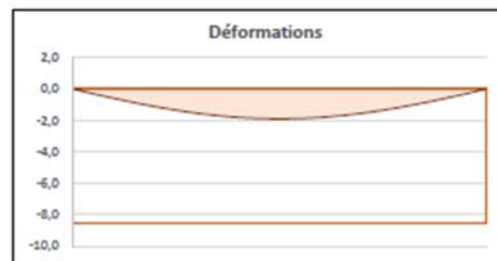


Cisaillement		
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
Effort tranchant :	V _{Ed}	19,2 (kN)
Tranchant résistant	Limite élastique :	f _y 235,0 (MPa)
	Aire nette de cisaillement :	A _v 13,35 (cm ²)
Effort tranchant résistant :	V _{Ed}	181,1 (kN)



Flexion et cisaillement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
Moment de flexion :	M _{Ed}	12,2 (kNm)
Effort tranchant :	V _{Ed}	0,0 (kN)
Facteur de réduction :	ρ	0,00
Moment résistant :	M _{Ed}	43,9 (kNm)

Calcul de la flèche		
Propriétés de la section	Inertie de la section :	I 1 450 (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} 0,9 (mm)
	Flèche limite (L/500) :	W _{lim} 5,1 (mm)
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1	
	Flèche calculée :	W _{max} 1,9 (mm)
	Flèche limite (L/300) :	W _{lim} 8,5 (mm)

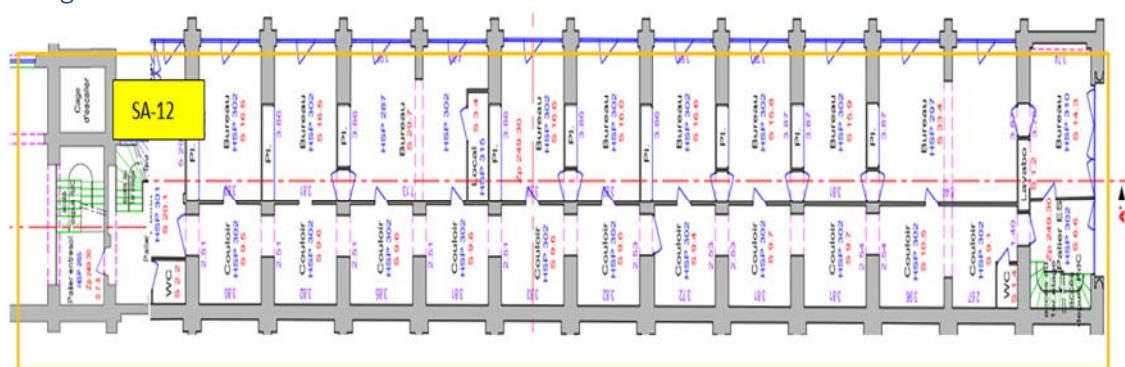


La capacité portante du plancher est estimée à 400kg/m².

Sondages

Bâtiment administratif Entresol

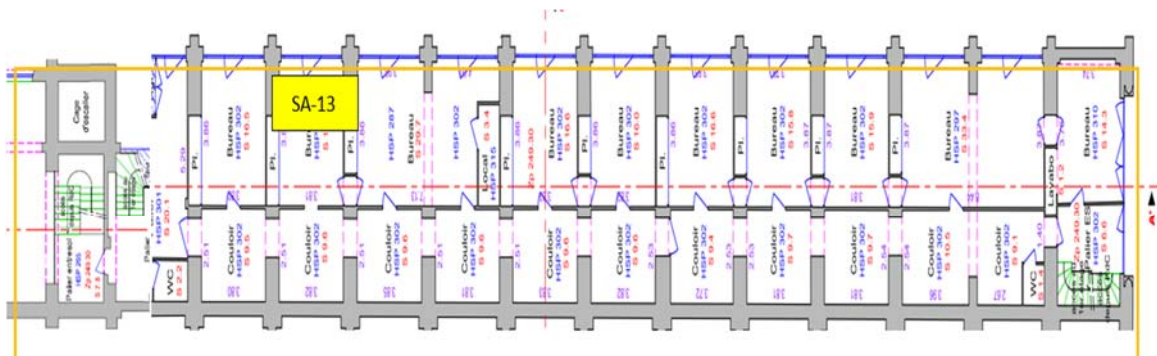
Sondage SA-12



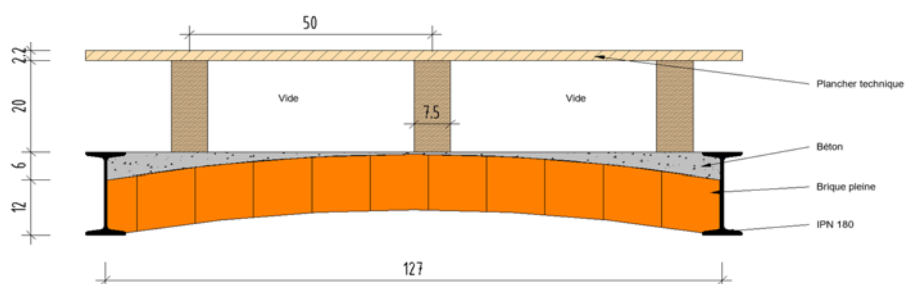
Sondages

Bâtiment administratif Entresol

Sondage SA-13



SA-13



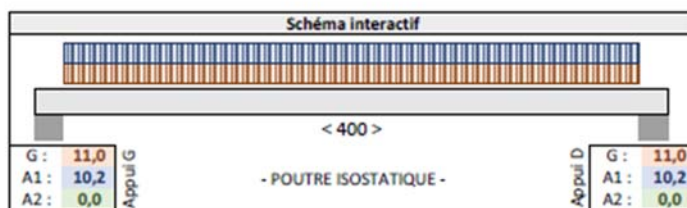
Sondages (suite)

Bâtiment administratif - vérification par le calcul – Sondage SA-13

HYPOTHESES

Géométrie			
Portée de calcul	L	4,00	[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. B (bureaux)		
Type action A2	Q cat. B (bureaux)		
Stabilité au feu	R0	x	3 faces



Charges linéiques (kN/m)					
Désignation	Cas	X _i	X _j	p _i	p _j
Linéique 1	G	0,00	4,00	5,3	5,3
Linéique 2	A1	0,00	4,00	5,1	5,1
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	4,00	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	4,00	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	4,00	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	4,00	0,0	0,0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

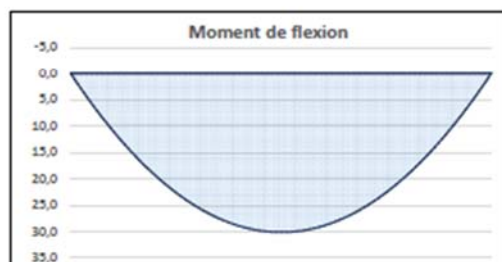
Caractéristiques poutre EC3			
Matériau	Acier	Nuance S235	
Section	Famille	Profil IPN	
	Référence	1 x IPN180	
Résistance	Déversement	NON	
	Poids propre	OUI	
Flèche	Plancher courant		
	Contreflèche	W _c	0,0

Profil IPN180	
G	21,9 [kg/m]
A	27,9 [cm ²]
W _{y,pl}	161 [cm ³]
W _{z,pl}	187 [cm ³]
A _{st}	13,4 [cm ²]
I _y	1 450 [cm ⁴]
Classe	1

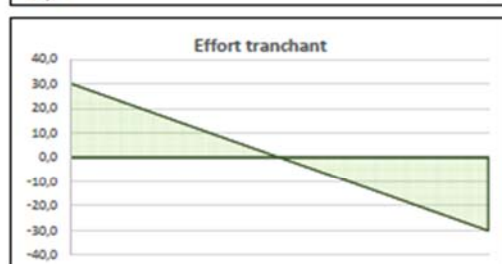
Calcul au feu	
A _{eff} /V	205 [m ²]
(A _{eff} /V) _b	158 [m ²]
k _{eff}	0,69
t	0 [s]
θ _x	20 [°C]
θ _y	20 [°C]
k _{eff}	1,00

Bilan
✓

Flexion avec déversement	
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1
Moment de flexion :	M _{Ed} 30,1 [kNm]
Moment critique :	M _{cr} 29,3 [kNm]
Elancement réduit :	λ _{LT} 1,22
Facteur d'imperfection :	α _{LT} 0,34
Coefficient intermédiaire :	ψ _{LT} 1,42
Coefficient de déversement :	χ _{LT} 1,00
Module plastique :	W _{pl} 187 [cm ³]
Limite élastique :	f _y 235,0 [MPa]
Moment résistant :	M _{Ed} 43,9 [kNm]

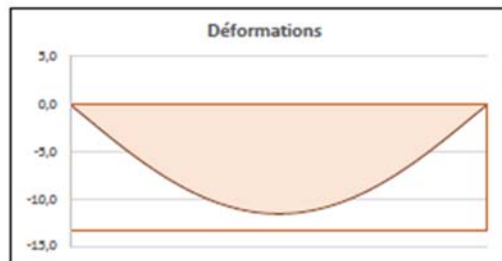


Cisaillement	
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1
Effort tranchant :	V _{Ed} 30,1 [kN]
Limite élastique :	f _y 235,0 [MPa]
Aire nette de cisaillement :	A _v 13,35 [cm ²]
Effort tranchant résistant :	V _{Ed} 181,1 [kN]



Flexion et cisaillement	
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1
Moment de flexion :	M _{Ed} 30,1 [kNm]
Effort tranchant :	V _{Ed} 0,0 [kN]
Facteur de réduction :	ρ 0,00
Moment résistant :	M _{Ed} 43,9 [kNm]

Calcul de la flèche			
Propriétés de la section	Inertie de la section :	I	1 450 [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}	5,6 [mm]
	Flèche limite (L/500) :	W _{lim}	8,0 [mm]
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1		
	Flèche calculée :	W _{max}	11,6 [mm]
	Flèche limite (L/300) :	W _{lim}	13,3 [mm]

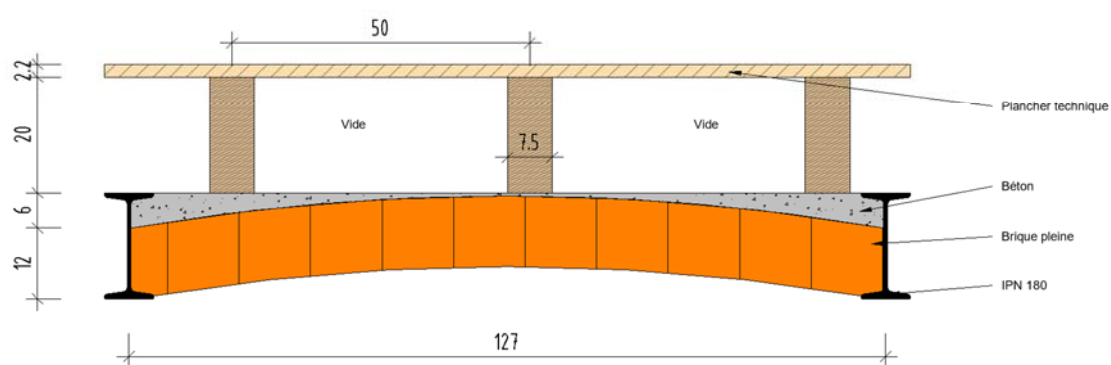
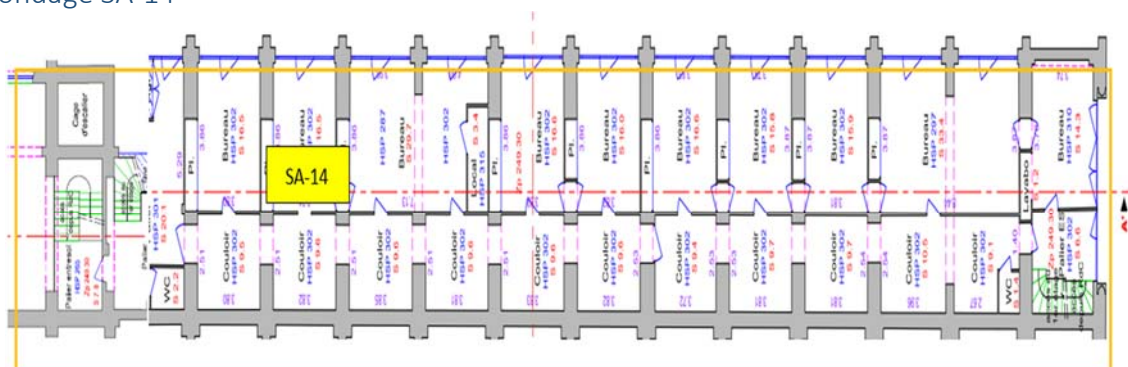


La capacité portante du plancher est estimée à 400 kg/m².

Sondages

Bâtiment administratif

Sondage SA-14



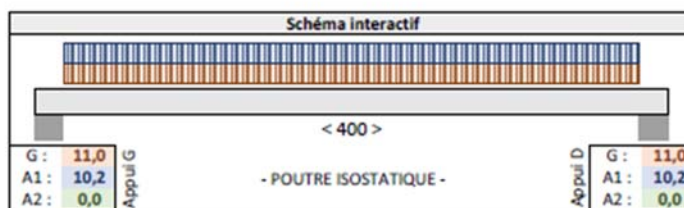
Sondages (suite)

Bâtiment administratif - vérification par le calcul – Sondage SA-14

HYPOTHESES

Géométrie			
Portée de calcul	L	4,00	[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. B (bureaux)		
Type action A2	Q cat. B (bureaux)		
Stabilité au feu	R0	x	3 faces



Charges linéiques (kN/m)					
Désignation	Cas	X _i	X _f	p _i	p _f
Linéique 1	G	0,00	4,00	5,3	5,3
Linéique 2	A1	0,00	4,00	5,1	5,1
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	4,00	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	4,00	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	4,00	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	4,00	0,0	0,0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

Caractéristiques poutre EC3			
Matériau	Acier	Nuance S235	
Section	Famille	Profil IPN	
	Référence	1 x IPN180	
Résistance	Déversement	NON	
	Poids propre	OUI	
Flèche	Plancher courant		
	Contreflèche	W _c	0,0

Profil IPN180			
G	21,9	[kg/m]	
A	27,9	[cm ²]	
W _{y,el}	161	[cm ³]	
W _{z,el}	187	[cm ³]	
A _{st}	13,4	[cm ²]	
I _y	1 450	[cm ⁴]	
Classe	1		

Calcul au feu			
A _{eff} /V	205	[m ²]	
(A _{eff} /V) _b	158	[m ²]	
k _{eff}	0,69		
t	0	[h]	
θ _x	20	[°C]	
θ _y	20	[°C]	
k _{eff}	1,00		

Bilan
✓

Flexion avec déversement			
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1		
	Moment de flexion :	M _{Ed}	30,1 [kNm]
	Moment critique :	M _{cr}	29,3 [kNm]
	Elancement réduit :	λ _{LT}	1,22
	Facteur d'imperfection :	α _{LT}	0,34
	Coefficient intermédiaire :	ψ _{LT}	1,42
	Coefficient de déversement :	χ _{LT}	1,00
	Module plastique :	W _{pl}	187 [cm ³]
	Limite élastique :	f _y	235,0 [MPa]
	Moment résistant :	M _{Ed}	43,9 [kNm]



Cisaillement			
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1		
	Effort tranchant :	V _{Ed}	30,1 [kN]
	Limite élastique :	f _y	235,0 [MPa]
	Aire nette de cisaillement :	A _v	13,35 [cm ²]
	Effort tranchant résistant :	V _{Ed}	181,1 [kN]



Flexion et cisaillement			
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1		
	Moment de flexion :	M _{Ed}	30,1 [kNm]
	Effort tranchant :	V _{Ed}	0,0 [kN]
	Facteur de réduction :	ρ	0,00
	Moment résistant :	M _{Ed}	43,9 [kNm]

Calcul de la flèche			
Propriétés de la section	Inertie de la section :	I	1 450 [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}	5,6 [mm]
	Flèche limite (L/500) :	W _{lim}	8,0 [mm]
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1		
	Flèche calculée :	W _{max}	11,6 [mm]
	Flèche limite (L/300) :	W _{lim}	13,3 [mm]

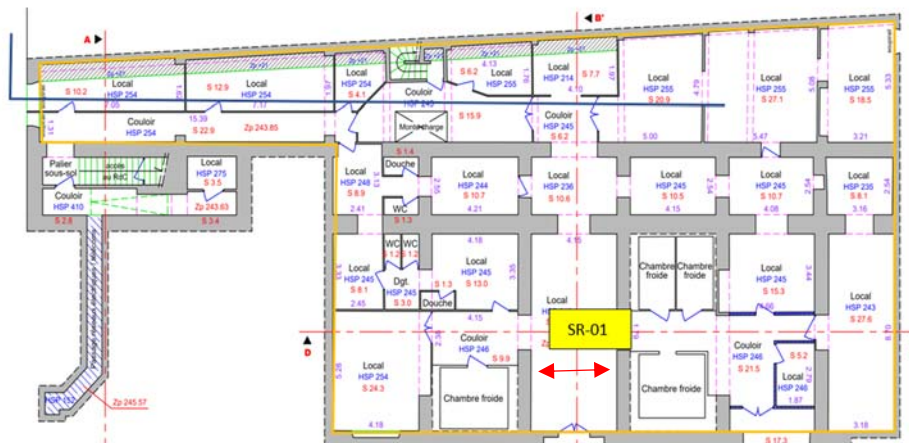


La capacité portante du plancher est estimée à 400 kg/m².

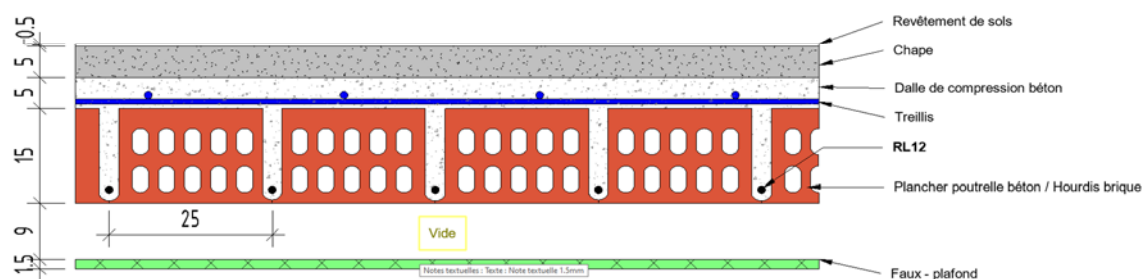
Sondages

Bâtiment restauration Sous-sol

Sondage SR-01



SR - 01



Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-01

Caractéristiques générales

fck	25 MPA
fcd	16,66666667 MPA
fyk	235 MPA
fyd	204,3478261 MPA
fctm	2,56 MPA

Calcul des efforts et dimensionnement

Longueur	L	4,2 m
Hauteur	h	0,2 m
Largeur	b	1 m
	d	0,18 m
	pp	2,5 kN/ml
	g	1,5 kN/ml
	q	1,5 kN/ml
ELU	p	7,65 kN/ml
ELS	p	5,5 kN/ml
	Med,u	0,01686825 MN.m

Calcul des Aciers

μ	0,0312375
z	0,177143287 m
As	4,659886165 cm ²
Asmin	5,098212766 cm ²
As	5,098212766 cm²

Vérif ELS

As	4,52 cm ²
Med;ser	0,0121275 MN.m
I1	0,000153756 m ⁴
K	78,87508786
σ_c	3,398531015 MPA
σ_s	161,984772 MPA
0,8fyk	188 MPA
0,6fck	15 MPA

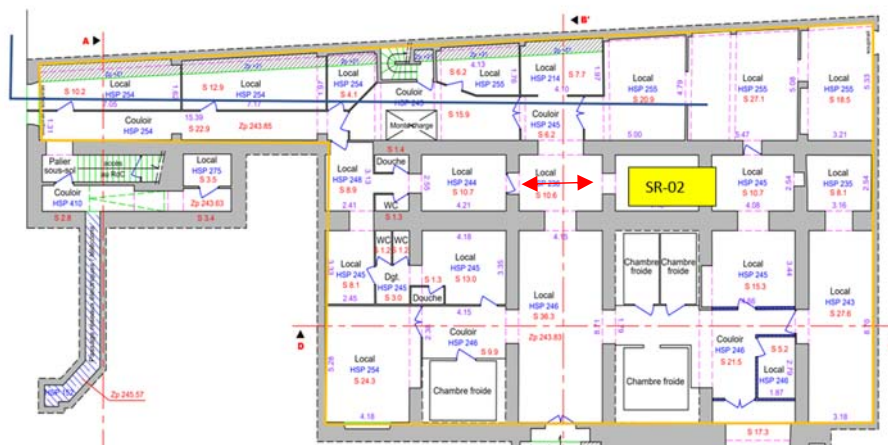
Vérif béton OK**Vérif acier OK**

La charge d'exploitation maximale pour ce plancher est limitée à 150 kg/m² en considérant des Ronds lisses de 12mm d'une résistance de 235MPa, cette limite peut être portée à 400 kg/m² en considérant une résistance de 400 MPa (essais en laboratoire nécessaire).

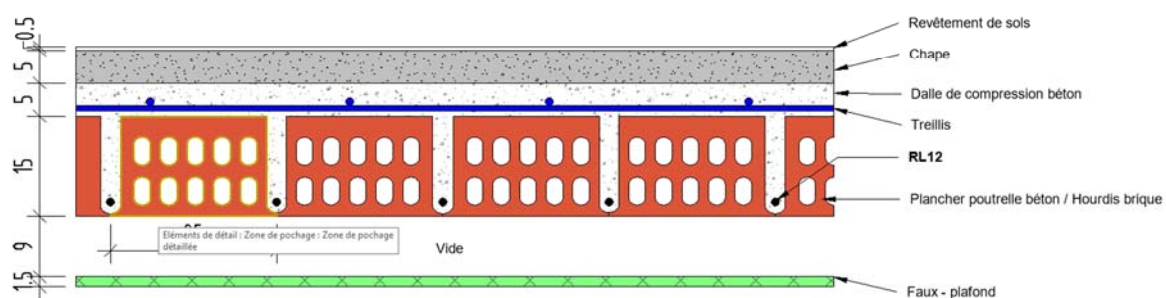
Sondages

Bâtiment restauration Sous-sol

Sondage SR-02



SR - 02



Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-02

Caractéristiques générales

fck	25 MPA
fcd	16,66666667 MPA
fyk	235 MPA
fyd	204,3478261 MPA
fctm	2,56 MPA

Calcul des efforts et dimensionnement

Longueur	L	4,2 m
Hauteur	h	0,2 m
Largeur	b	1 m
	d	0,18 m
	pp	2,5 kN/ml
	g	1,5 kN/ml
	q	1,5 kN/ml
ELU	p	7,65 kN/ml
ELS	p	5,5 kN/ml
	Med,u	0,01686825 MN.m

Calcul des Aciers

μ	0,0312375
z	0,177143287 m
As	4,659886165 cm ²
Asmin	5,098212766 cm ²
As	5,098212766 cm²

Vérif ELS

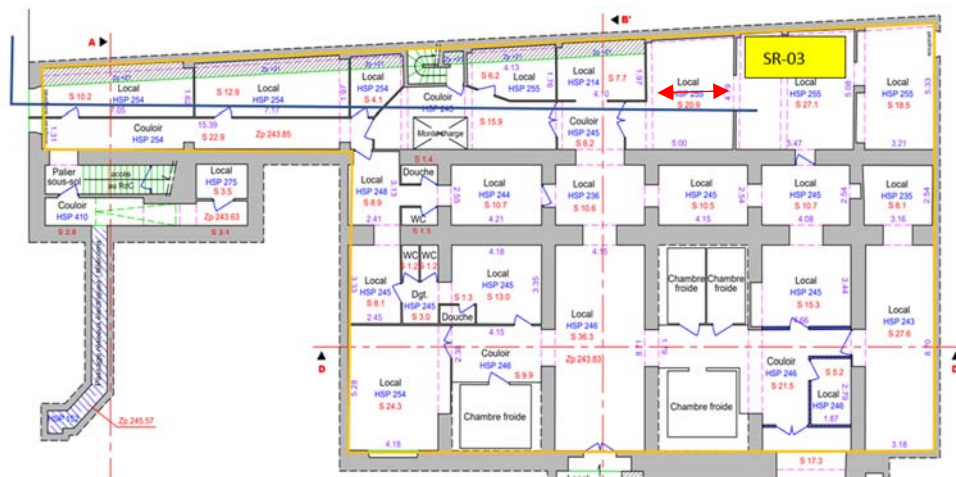
As	4,52 cm ²
Med;ser	0,0121275 MN.m
I1	0,000153756 m ⁴
K	78,87508786
σ_c	3,398531015 MPA
σ_s	161,984772 MPA
0,8fyk	188 MPA
0,6fck	15 MPA
Vérif béton	OK
Vérif acier	OK

La charge d'exploitation maximale pour ce plancher est limitée à 150 kg/m² en considérant des Ronds lisses de 12mm d'une résistance de 235MPa, cette limite peut être portée à 400 kg/m² en considérant une résistance de 400 MPa (essais en laboratoire nécessaire).

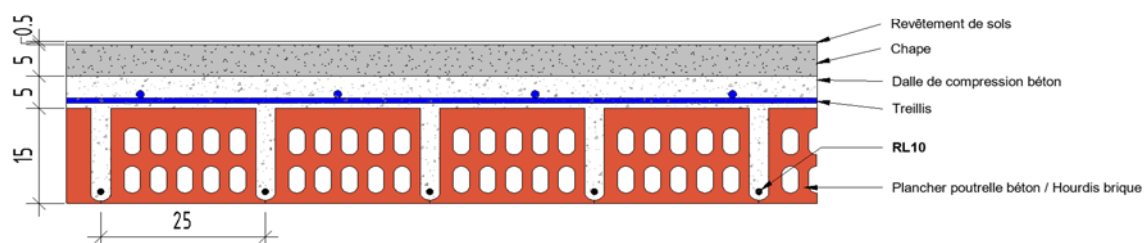
Sondages

Bâtiment restauration Sous-sol

Sondage SR-03



SR - 03



Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-03

Caractéristiques générales

fck	25 MPA
fcd	16,66666667 MPA
fyk	235 MPA
fyd	204,3478261 MPA
fctm	2,56 MPA

Calcul des efforts et dimensionnement

Longueur	L	4,2 m
Hauteur	h	0,2 m
Largeur	b	1 m
	d	0,18 m
	pp	2,5 kN/ml
	g	1,5 kN/ml
	q	1,5 kN/ml
ELU	p	7,65 kN/ml
ELS	p	5,5 kN/ml
	Med,u	0,01686825 MN.m

Calcul des Aciers

μ	0,0312375
z	0,177143287 m
As	4,659886165 cm ²
Asmin	5,098212766 cm ²
As	5,098212766 cm²

Vérif ELS

As	4,52 cm ²
Med;ser	0,0121275 MN.m
I1	0,000153756 m ⁴
K	78,87508786
σ_c	3,398531015 MPA
σ_s	161,984772 MPA
0,8fyk	188 MPA
0,6fck	15 MPA

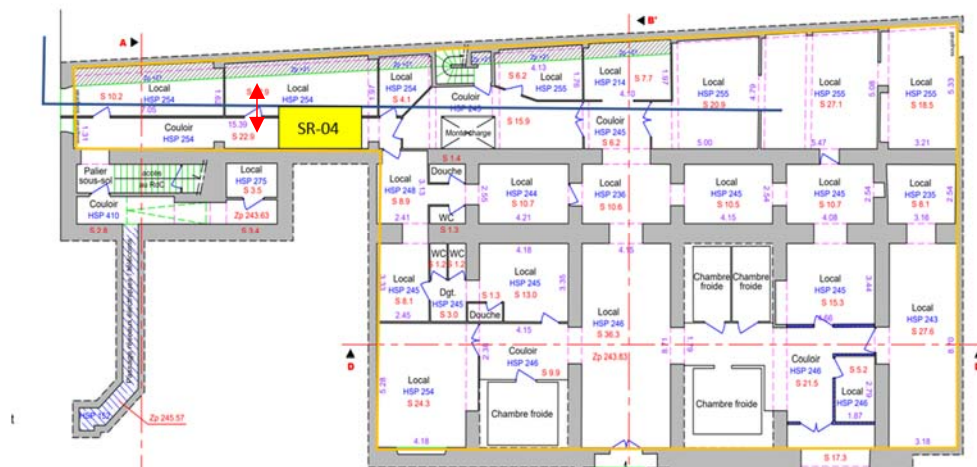
Vérif béton OK**Vérif acier OK**

La charge d'exploitation maximale pour ce plancher est limitée à 150 kg/m² en considérant des Ronds lisses de 12mm d'une résistance de 235MPa, cette limite peut être portée à 400 kg/m² en considérant une résistance de 400 MPa (essais en laboratoire nécessaire).

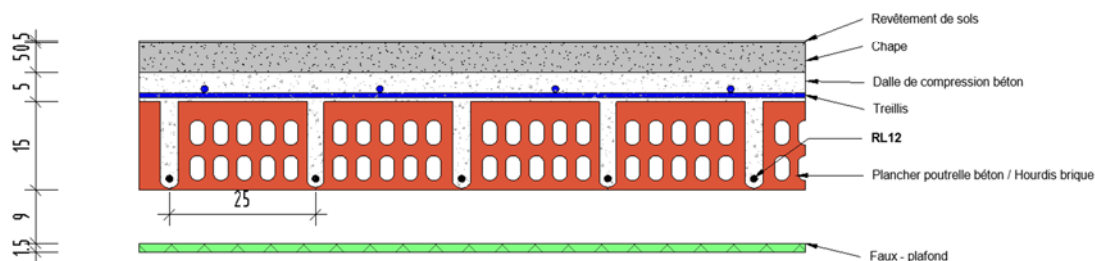
Sondages

Bâtiment restauration Sous-sol

Sondage SR-04



SR - 04



Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-04

Caractéristiques générales

fck	20 MPA
fcd	13,33333333 MPA
fyk	235 MPA
fyd	204,3478261 MPA

Calcul des efforts et dimensionnement

Longueur	L	2,3 m
Hauteur	h	0,2 m
Largeur	b	1 m
	d	0,18 m
	pp	2,5 kN/ml
	g	1,5 kN/ml
	q	4 kN/ml
ELU	p	11,4 kN/ml
ELS	p	8 kN/ml
	Med,u	0,00753825 MN.m

Calcul des Aciers

μ	0,017449653
z	0,178415585 m
As	2,067605729 cm ²
Asmin	5,098212766 cm ²
As	5,098212766 cm²

Vérif ELS

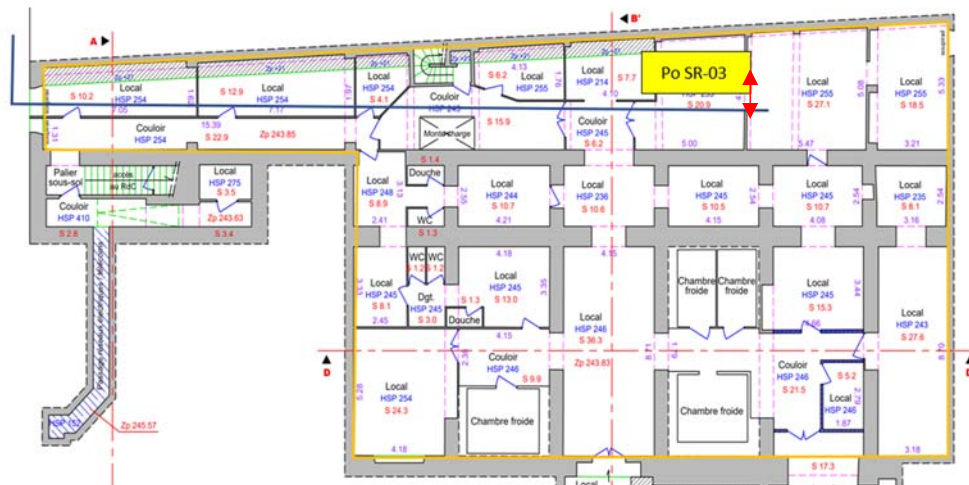
As	4,52 cm ²
Med;ser	0,00529 MN.m
I1	0,000153756 m ⁴
K	34,40521251
σ_c	1,482434885 MPA
σ_s	70,65755051 MPA
0,8fyk	188 MPA
0,6fck	12 MPA
Vérif béton	OK
Vérif acier	OK

Dimensionnement satisfaisant pour une charge d'exploitation de 400 kg/m² (hors aciers mini EUROCODES).

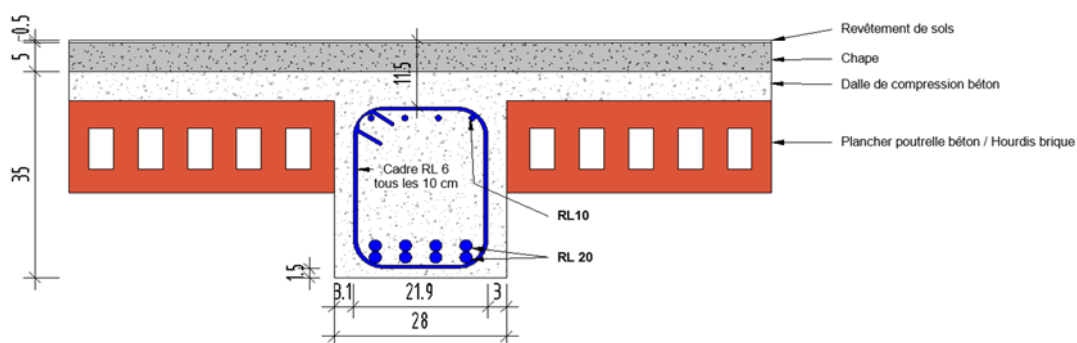
Sondages

Bâtiment restauration Sous-sol

Sondage Po-SR-03



Po SR - 03



Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage Po-SR-03

Caractéristiques générales

fck	20 MPA
fed	13,33333333 MPA
fyk	235 MPA
fyd	204,3478261 MPA

Calcul des efforts et dimensionnement

Longueur	L	5,1 m
Hauteur	h	0,35 m
Largeur	b	0,28 m
	d	0,315 m
	pp	2,45 kN/ml
	g	6,4 kN/ml
	q	12,8 kN/ml
ELU	p	31,1475 kN/ml
ELS	p	21,65 kN/ml
	Med,u	0,101268309 MN.m

Calcul des Aciers

μ	0,273373041
z	0,263535513 m
As	18,80461259 cm ²
Asmin	2,498124255 cm ²
As	18,80461259 cm²

Vérif ELS

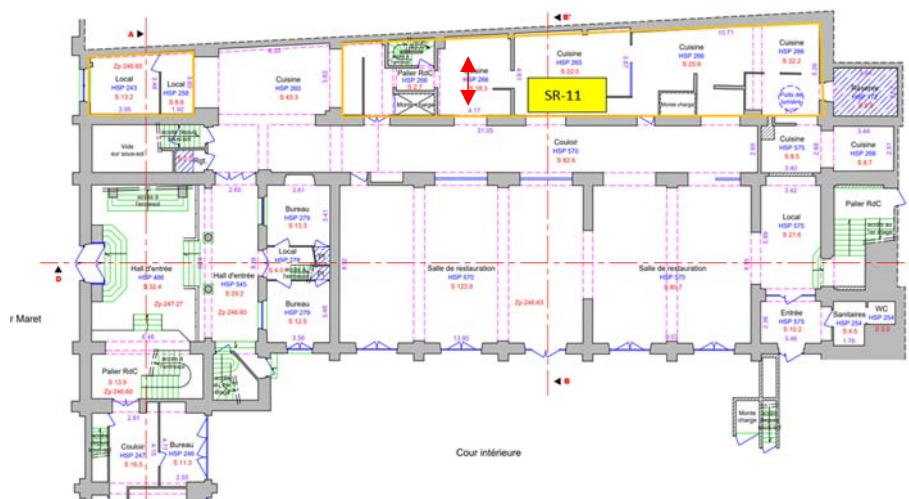
As	25,13 cm ²
Med;ser	0,070389563 MN.m
I1	0,001227865 m ⁴
K	57,3267955
σ_c	10,67504982 MPA
σ_s	110,7433615 MPA
0,8fyk	188 MPA
0,6fck	12 MPA
Vérif béton	OK
Vérif acier	OK

Dimensionnement satisfaisant pour une charge d'exploitation de 400 kg/m².

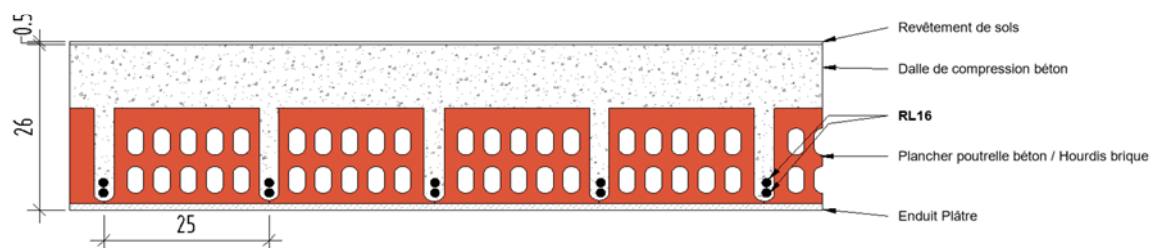
Sondages

Bâtiment restauration RDC

Sondage SR-11



SR - 11



Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-11

Caractéristiques générales

fck	20 MPA
fcd	13,33333333 MPA
fyk	235 MPA
fyd	204,3478261 MPA

Calcul des efforts et dimensionnement

Longueur	L	5,26 m
Hauteur	h	0,25 m
Largeur	b	1 m
	d	0,225 m
	pp	6,25 kN/ml
	g	1 kN/ml
	q	4 kN/ml
ELU	p	15,7875 kN/ml
ELS	p	11,25 kN/ml
	Med,u	0,054600279 MN.m

Calcul des Aciers

μ	0,080889303
z	0,215498736 m
As	12,39881319 cm ²
Asmin	6,372765957 cm ²
As	12,39881319 cm²

Vérif ELS

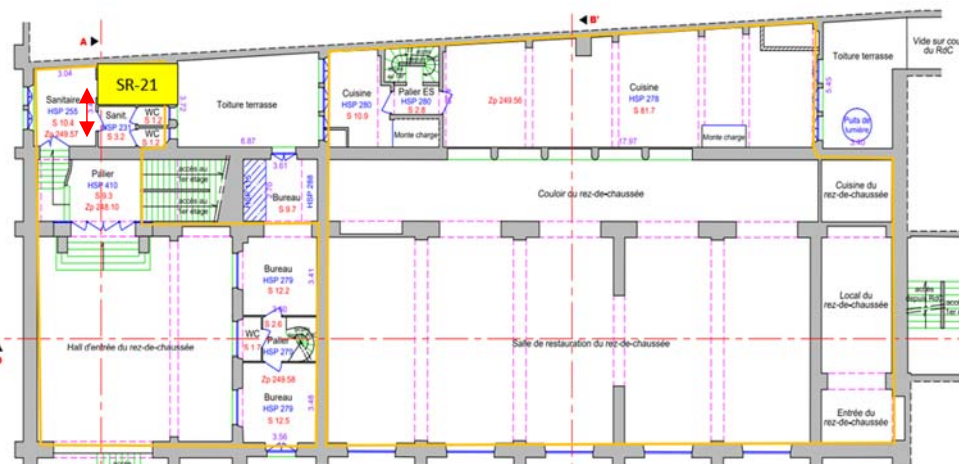
As	16,08 cm ²
Med;ser	0,038907563 MN.m
I1	0,000676948 m ⁴
K	57,47498102
σ_c	4,759973339 MPA
σ_s	122,5784609 MPA
0,8fyk	188 MPA
0,6fck	12 MPA
Vérif béton	OK
Vérif acier	OK

Dimensionnement satisfaisant pour une charge d'exploitation de 400 kg/m².

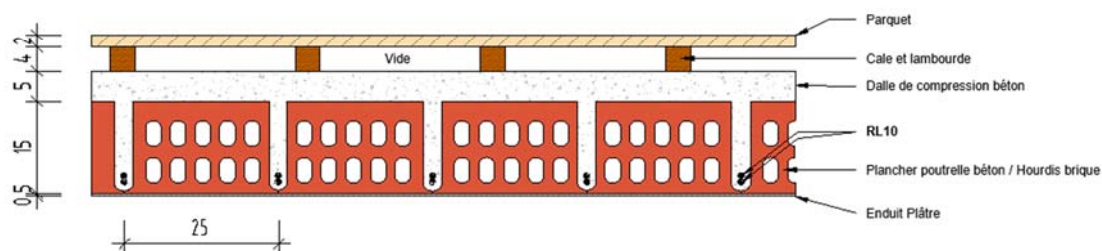
Sondages

Bâtiment restauration Entresol

Sondage SR-21



SR - 21



Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-21

Caractéristiques générales

fck	20 MPA
fcd	13,33333333 MPA
fyk	235 MPA
fyd	204,3478261 MPA

Calcul des efforts et dimensionnement

Longueur	L	3,6 m
Hauteur	h	0,2 m
Largeur	b	1 m
	d	0,17 m
	pp	3,5 kN/ml
	g	1,5 kN/ml
	q	4 kN/ml
ELU	p	12,75 kN/ml
ELS	p	9 kN/ml
	Med,u	0,020655 MN.m

Calcul des Aciers

μ	0,053602941
z	0,165314616 m
As	6,114260323 cm ²
Asmin	4,814978723 cm ²
As	6,114260323 cm²

Vérif ELS

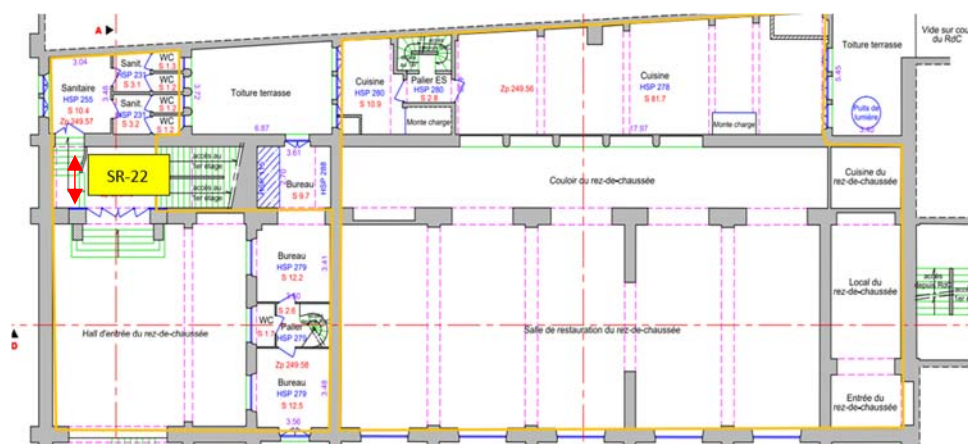
As	6,28 cm ²
Med;ser	0,01458 MN.m
I1	0,000177071 m ⁴
K	82,33978388
σ_c	3,948350152 MPA
σ_s	150,7411966 MPA
0,8fyk	188 MPA
0,6fck	12 MPA
Vérif béton	OK
Vérif acier	OK

Dimensionnement satisfaisant pour une charge d'exploitation de 400 kg/m².

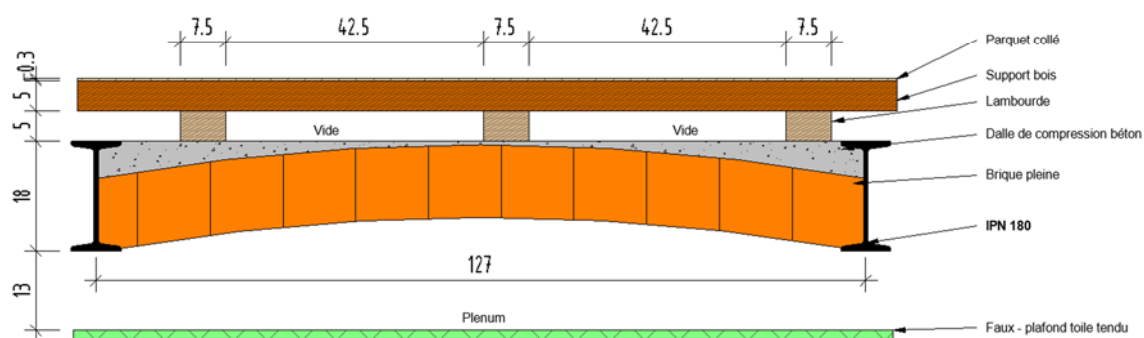
Sondages

Bâtiment restauration Entresol

Sondage SR-22



SR - 22



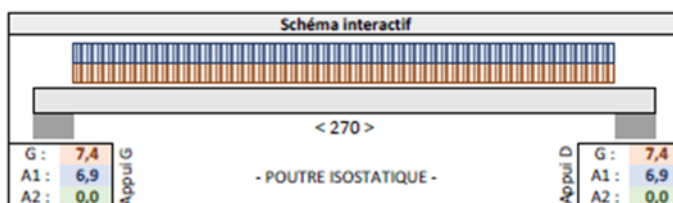
Sondages (suite)

Bâtiment restauration Entresol - vérification par le calcul – Sondage SR-22

HYPOTHESES

Géométrie		
Portée de calcul	L	2,70 (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. B (bureaux)	
Type action A2	Q cat. B (bureaux)	
Stabilité au feu	R0	x 3 faces



Charges linéiques (kN/ml)					
Désignation	Cas	X ₁	X ₂	P ₁	P ₂
Linéique 1	G	0,00	2,70	5,3	5,3
Linéique 2	A1	0,00	2,70	5,1	5,1
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	2,70	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	2,70	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	2,70	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	2,70	0,0	0,0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

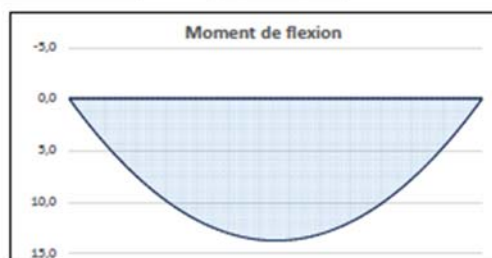
Caractéristiques poutre EC3		
Matériau	Acier	Nuance S235
Section	Famille	Profil IPN
	Référence	1 x IPN180
Résistance	Déversement	NON
	Poids propre	OUI
Flèche	Plancher courant	
	Contreflèche	W _e 0,0 (mm)

Profil IPN180		
	G	21,9 (kg/m)
	A	27,9 (cm ²)
	W _{pl,y}	161 (cm ³)
	W _{pl,z}	187 (cm ³)
	A _{st}	13,4 (cm ²)
	I _y	1450 (cm ⁴)
	Classe	1

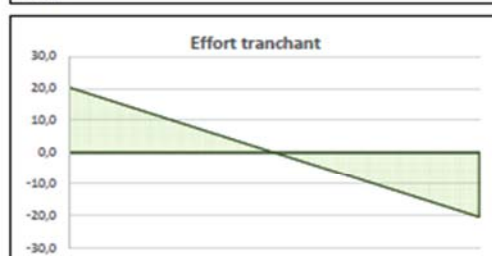
Calcul au feu		
A _{eff} /V	205 (m ⁻¹)	
(A _{eff} /V) _b	158 (m ⁻¹)	
k _{th}	0,69	
t	0 (h)	
θ _x	20 (°C)	
θ _y	20 (°C)	
k _{σ,θ}	1,00	

Bilan
✓

Flexion avec déversement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion :	M _{Ed} 13,7 (kNm)
	Moment critique :	M _{cr} 43,2 (kNm)
	Elancement réduit :	λ _{1,Ed} 1,01
	Facteur d'imperfection :	α _{0,Ed} 0,34
	Coefficient intermédiaire :	φ _{0,Ed} 1,15
	Coefficient de déversement :	χ _{0,Ed} 1,00
	Module plastique :	W _{pl,y} 187 (cm ³)
	Limite élastique :	f _y 235,0 (MPa)
	Moment résistant :	M _{Ed} 43,9 (kNm)

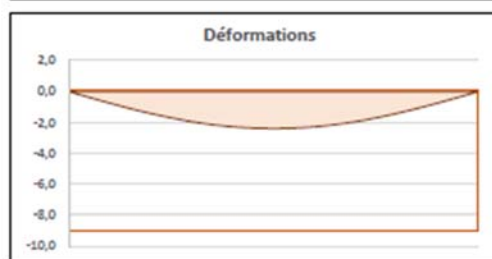


Cisaillement		
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Effort tranchant :	V _{Ed} 20,3 (kN)
	Limite élastique :	f _y 235,0 (MPa)
	Aire nette de cisaillement :	A _v 13,35 (cm ²)
	Effort tranchant résistant :	V _{Ed} 181,1 (kN)



Flexion et cisaillement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion :	M _{Ed} 13,7 (kNm)
	Effort tranchant :	V _{Ed} 0,0 (kN)
	Facteur de réduction :	ρ 0,00
	Moment résistant :	M _{Ed} 43,9 (kNm)

Calcul de la flèche		
Propriétés de la section	Inertie de la section :	I 1450 (cm ⁴)
	Module longitudinal :	E 210 (GPa)
	Valeur de la contreflèche :	W _e 0,0 (mm)
Flèche instantanée	Combinaison INST : Q1	
	Flèche calculée :	W _{inst} 1,2 (mm)
	Flèche limite (L/500) :	W _{lim} 5,4 (mm)
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1	
	Flèche calculée :	W _{max} 2,4 (mm)
	Flèche limite (L/300) :	W _{lim} 9,0 (mm)

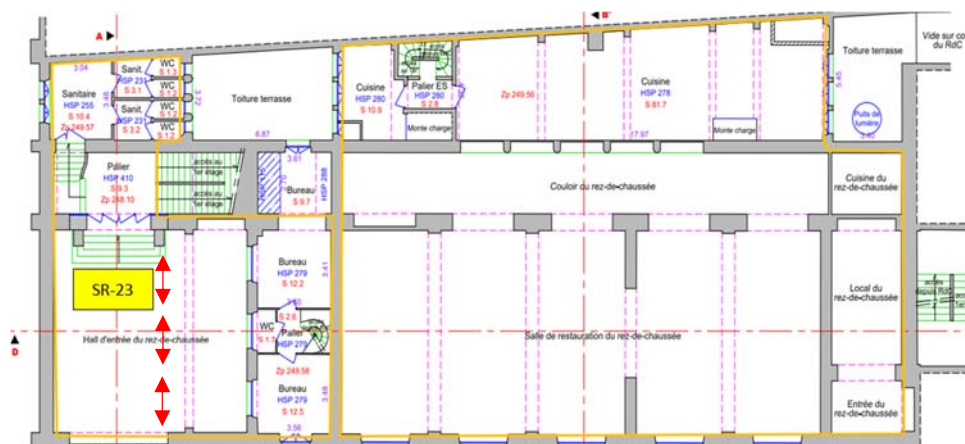


La capacité portante du plancher est estimée à 400kg/m².

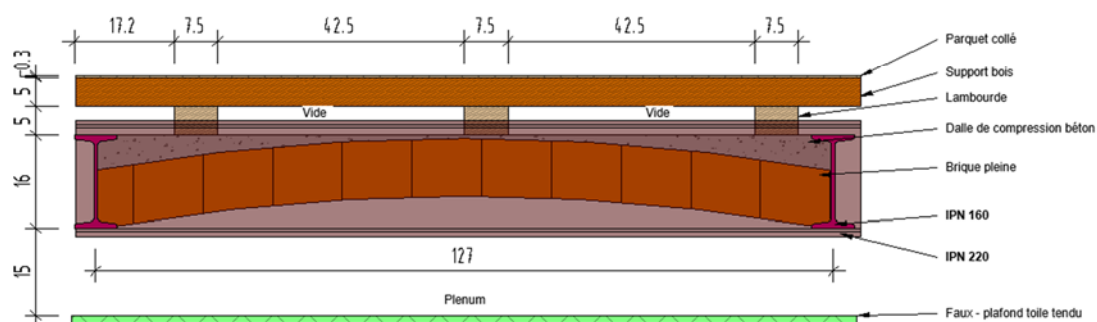
Sondages

Bâtiment restauration Entresol

Sondage SR-23



SR - 23



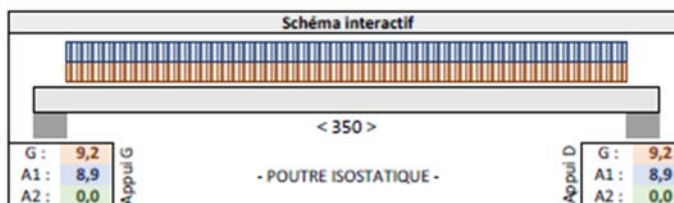
Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-23

HYPOTHESES

Géométrie		
Portée de calcul	L	3,50 [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. B (bureaux)	
Type action A2	Q cat. B (bureaux)	
Stabilité au feu	R0	x 3 faces



Charges linéiques (kN/ml)					
Désignation	Cas	x _i	x _f	p _i	p _f
Linéique 1	G	0,00	3,50	5,1	5,1
Linéique 2	A1	0,00	3,50	5,1	5,1
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	3,50	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	3,50	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	3,50	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	3,50	0,0	0,0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

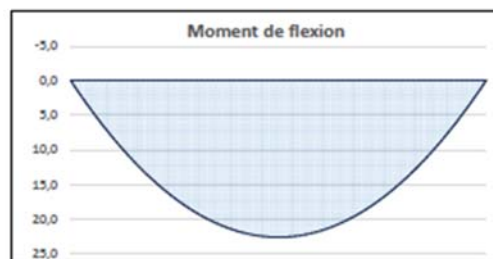
Caractéristiques poutre EC3		
Matériau	Acier	Nuance S235
Section	Famille	Profil IPN
	Référence	1 x IPN160
Résistance	Déversement	NON
	Poids propre	OUI
Flèche	Plancher courant	
	Contreflèche	W _e 0,0

Profil IPN160		
G	17,9	[kg/m]
A	22,8	[cm ²]
W _{elx}	117	[cm ³]
W _{ely}	136	[cm ³]
A _{st}	10,8	[cm ²]
I _y	935	[cm ⁴]
Classe	1	

Calcul au feu		
A _m /V	225	[m ²]
[A _m /V] ₀	173	[m ²]
k _{st}	0,69	
t	0	[h]
θ _s	20	[°C]
θ _a	20	[°C]
k _{st,0}	1,00	

Bilan
✓

Flexion avec déversement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
Moment de flexion :	M _{Ed}	22,5 [kNm]
Moment critique :	M _{cr}	22,8 [kNm]
Elancement réduit :	λ _{1,2}	1,18
Facteur d'imperfection :	α _{1,2}	0,34
Coefficient intermédiaire :	ψ _{1,2}	1,37
Coefficient de déversement :	χ _{1,2}	1,00
Module plastique :	W _{pl}	136 [cm ³]
Limite élastique :	f _y	235,0 [MPa]
Moment résistant :	M _{Ed}	32,0 [kNm]

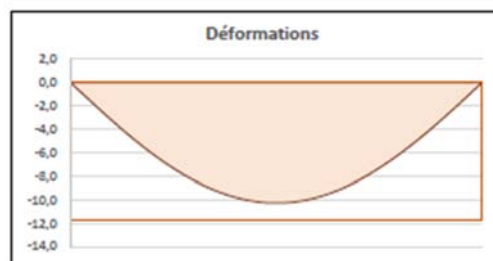


Cisaillement		
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
Effort tranchant :	V _{Ed}	25,8 [kN]
Limite élastique :	f _y	235,0 [MPa]
Aire nette de cisaillement :	A _v	10,83 [cm ²]
Effort tranchant résistant :	V _{Ed}	146,9 [kN]



Flexion et cisaillement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
Moment de flexion :	M _{Ed}	22,5 [kNm]
Effort tranchant :	V _{Ed}	0,0 [kN]
Facteur de réduction :	ρ	0,00
Moment résistant :	M _{Ed}	32,0 [kNm]

Calcul de la flèche		
Propriétés de la section	Inertie de la section :	I 935 [cm ⁴]
	Module longitudinal :	E 210 [GPa]
	Valeur de la contreflèche :	W _e 0,0 [mm]
Flèche instantanée	Combinaison INST : Q1	
	Flèche calculée :	W _{inst} 5,1 [mm]
	Flèche limite (L/500) :	W _{lim} 7,0 [mm]
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1	
	Flèche calculée :	W _{max} 10,3 [mm]
	Flèche limite (L/300) :	W _{lim} 11,7 [mm]

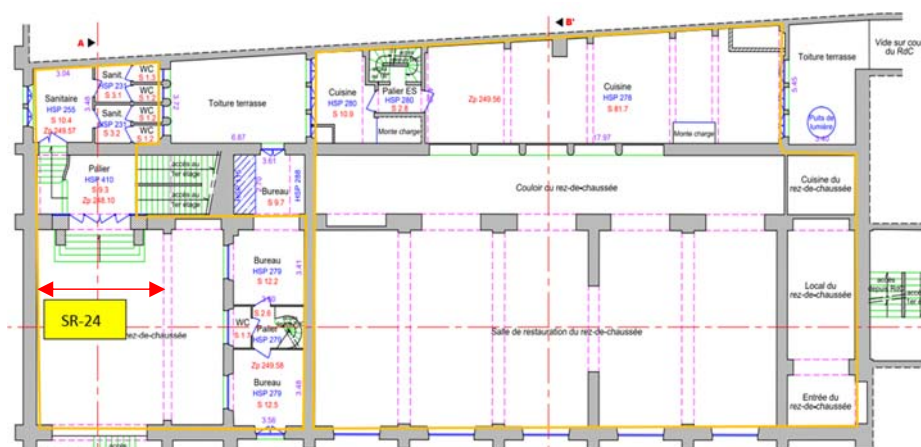


La capacité portante du plancher est estimée à 400 kg/m².

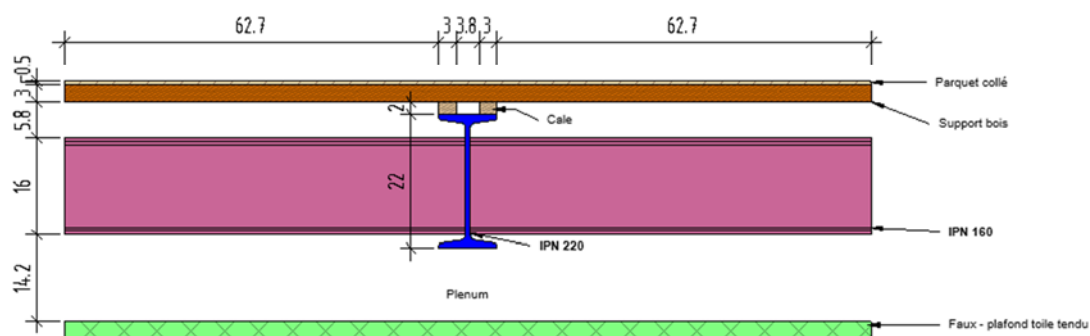
Sondages

Bâtiment restauration Entresol

Sondage SR-24



SR - 24



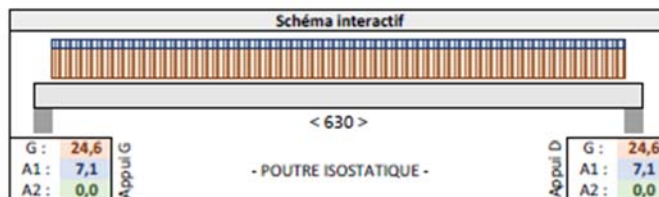
Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-24

HYPOTHESES

Géométrie		
Portée de calcul	L	6,30 [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. B (bureaux)	
Type action A2	Q cat. B (bureaux)	
Stabilité au feu	R0	x 3 faces



Charges linéiques (kN/ml)					
Désignation	Cas	X ₁	X ₂	P ₁	P ₂
Linéique 1	G	0,00	6,30	7,5	7,5
Linéique 2	A1	0,00	6,30	2,3	2,3
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	6,30	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	6,30	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	6,30	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	6,30	0,0	0,0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

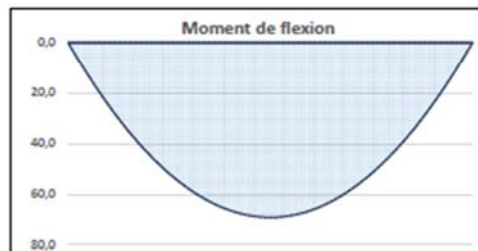
Caractéristiques poutre EC3		
Matériau	Acier	Nuance S235
Section	Famille	Profil IPN
	Référence	1 x IPN220
Résistance	Déversement	NON
	Poids propre	OUI
Flèche	Plancher courant	
	Contreflèche	W _e 0,0 [mm]

Profil IPN220		
G	31,1	[kg/m]
A	39,5	[cm ²]
W _{elx}	278	[cm ³]
W _{ely}	324	[cm ³]
A _{ye}	19,1	[cm ²]
I _y	3 060	[cm ⁴]
Classe	1	

Calcul au feu		
A _m /V	176	[m ²]
(A _m /V) _b	136	[m ²]
k _{ch}	0,70	
t	0	[h]
θ _e	20	[°C]
θ _s	20	[°C]
k _{σ,0}	1,00	

Bilan

Flexion avec déversement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
Moment de flexion :	M _{Ed}	69,1 [kNm]
Moment critique :	M _{cr}	37,0 [kNm]
Elancement réduit :	λ _{1,2}	1,43
Facteur d'imperfection :	α _{1,2}	0,34
Coefficient intermédiaire :	φ _{1,2}	1,74
Coefficient de déversement :	χ _{1,2}	1,00
Module plastique :	W _{pl}	324 [cm ³]
Limite élastique :	f _y	235,0 [MPa]
Moment résistant :	M _{Ed}	76,1 [kNm]

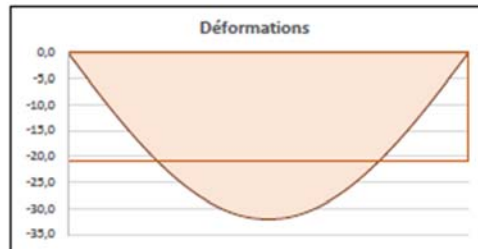


Cisaillement		
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
Effort tranchant :	V _{Ed}	43,8 [kN]
Tranchant résistant	Limite élastique :	f _y 235,0 [MPa]
	Aire nette de cisaillement :	A _v 19,06 [cm ²]
	Effort tranchant résistant :	V _{Ed} 258,6 [kN]



Flexion et cisaillement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
Moment de flexion :	M _{Ed}	69,1 [kNm]
Moment résistant	Effort tranchant :	V _{Ed} 0,0 [kN]
	Facteur de réduction :	ρ 0,00
	Moment résistant :	M _{Ed} 76,1 [kNm]

Calcul de la flèche		
Propriétés de la section	Inertie de la section :	I 3 060 [cm ⁴]
	Module longitudinal :	E 210 [GPa]
	Valeur de la contreflèche :	W _e 0,0 [mm]
Flèche instantanée	Combinaison INST : Q1	
	Flèche calculée :	W _{inst} 7,2 [mm]
	Flèche limite (L/500) :	W _{lim} 12,6 [mm]
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1	
	Flèche calculée :	W _{max} 32,1 [mm]
	Flèche limite (L/300) :	W _{lim} 21,0 [mm]

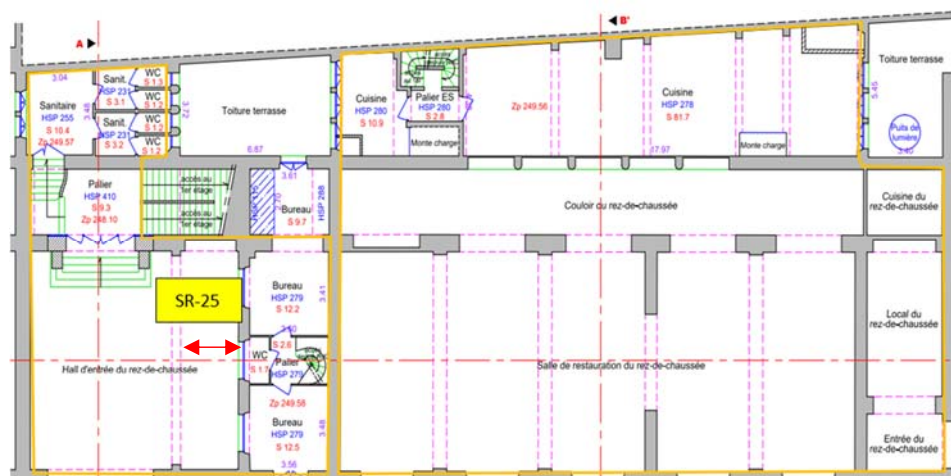


En considérant une charge d'exploitation de 150 kg/m², il convient de réaliser un revêtement de sol non solidaire permettant de passer la limite de déformations à L/200.

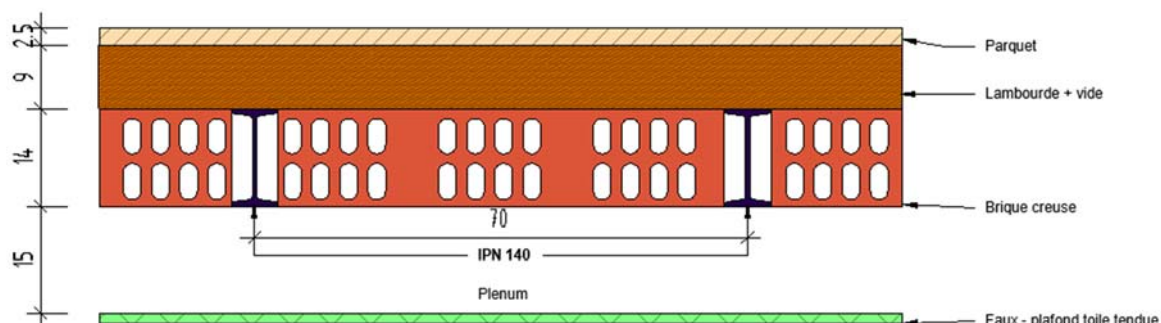
Sondages

Bâtiment restauration Entresol

Sondage SR-25



SR - 25



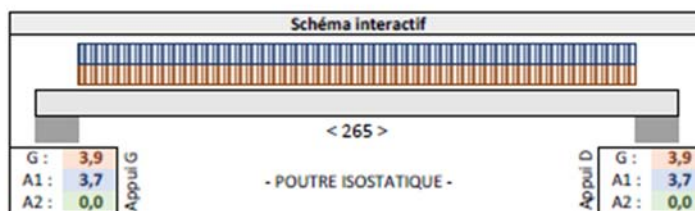
Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-25

HYPOTHESES

Géométrie		
Portée de calcul	L	2,65 (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. B (bureaux)	
Type action A2	Q cat. B (bureaux)	
Stabilité au feu	R0	x 3 faces



Charges linéiques (kN/m)					
Désignation	Cas	X _i	X _j	p _i	p _j
Linéique 1	G	0,00	2,65	2,8	2,8
Linéique 2	A1	0,00	2,65	2,8	2,8
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	2,65	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	2,65	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	2,65	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	2,65	0,0	0,0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

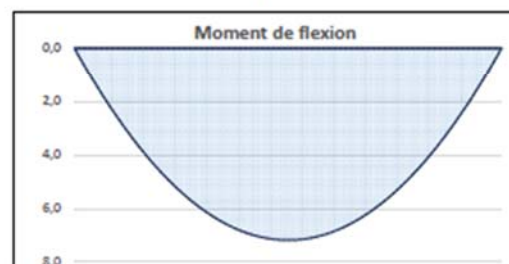
Caractéristiques poutre EC3		
Matériau	Acier	Nuance S235
Section	Famille	Profil IPN
	Référence	1 x IPN140
Résistance	Déversement	NON
	Poids propre	OUI
Flèche	Plancher courant	
	Contreflèche	W _c 0,0 (mm)

Profil IPN140		
G	14,3	(kg/m)
A	18,3	(cm ²)
W _{elx}	82	(cm ³)
W _{ely}	95	(cm ³)
A _{ex}	8,7	(cm ²)
I _y	573	(cm ⁴)
Classe	1	

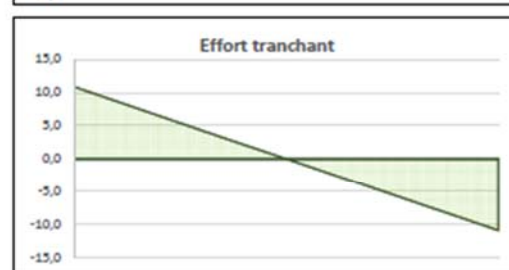
Calcul au feu		
A _{ex} /V	246	(m ²)
(A _{ex} /V) _b	189	(m ²)
k _{ch}	0,69	
t	0	(h)
θ _e	20	(°C)
θ _s	20	(°C)
k _{ch,0}	1,00	

Bilan	
	✓

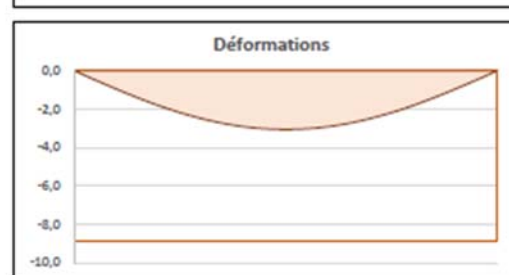
Flexion avec déversement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion :	M _{Ed} 7,2 (kNm)
	Moment critique :	M _{cr} 19,5 (kNm)
	Elongement réduit :	λ _{1,T} 1,07
	Facteur d'imperfection :	α _{1,T} 0,34
	Coefficient intermédiaire :	φ _{1,T} 1,22
	Coefficient de déversement :	χ _{1,T} 1,00
	Module plastique :	W _{pl,y} 95 (cm ³)
	Limite élastique :	f _y 235,0 (MPa)
	Moment résistant :	M _{Ed} 22,4 (kNm)



Cisaillement		
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Effort tranchant :	V _{Ed} 10,8 (kN)
	Limite élastique :	f _y 235,0 (MPa)
	Aire nette de cisaillement :	A _v 8,65 (cm ²)
	Effort tranchant résistant :	V _{Ed} 117,4 (kN)



Flexion et cisaillement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion :	M _{Ed} 7,2 (kNm)
	Effort tranchant :	V _{Ed} 0,0 (kN)
	Facteur de réduction :	ρ 0,00
	Moment résistant :	M _{Ed} 22,4 (kNm)



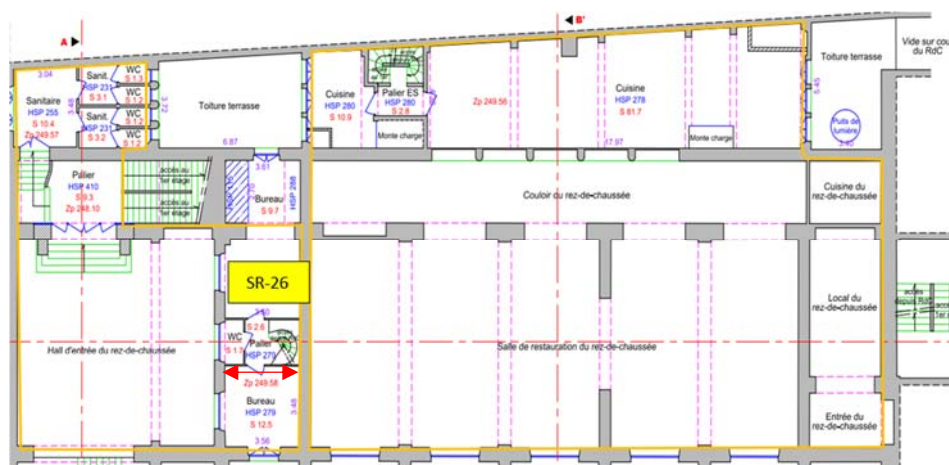
Calcul de la flèche		
Propriétés de la section	Inertie de la section :	I 573 (cm ⁴)
	Module longitudinal :	E 210 (GPa)
	Valeur de la contreflèche :	W _c 0,0 (mm)
Flèche instantanée	Combinaison INST : Q1	
	Flèche calculée :	W _{inst} 1,5 (mm)
	Flèche limite (L/500) :	W _{lim} 5,3 (mm)
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1	
	Flèche calculée :	W _{max} 3,1 (mm)
	Flèche limite (L/300) :	W _{lim} 8,8 (mm)

La capacité portante du plancher est estimée à 400 kg/m².

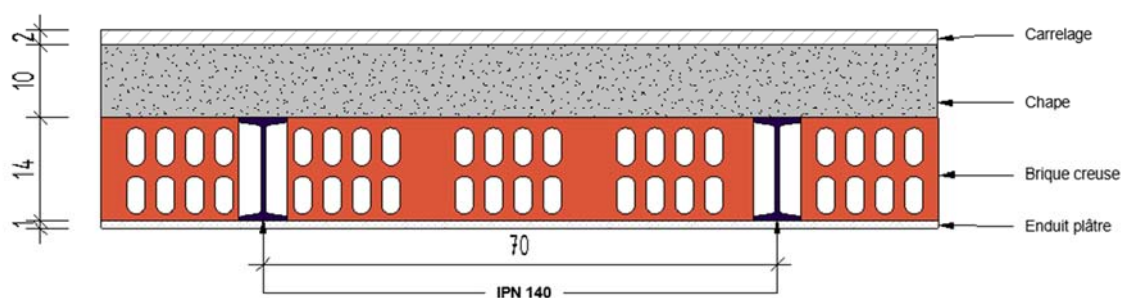
Sondages

Bâtiment restauration Entresol

Sondage SR-26



SR - 26



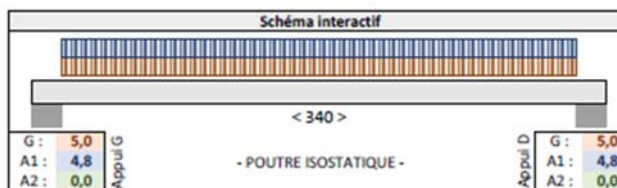
Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-26

HYPOTHESES

Géométrie		
Portée de calcul	L	3,40 [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. B (bureaux)	
Type action A2	Q cat. B (bureaux)	
Stabilité au feu	R0	x 3 faces



Charges linéiques (kN/ml)					
Désignation	Cas	x _i	x _j	p _i	p _j
Linéique 1	G	0,00	3,40	2,8	2,8
Linéique 2	A1	0,00	3,40	2,8	2,8
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	3,40	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	3,40	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	3,40	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	3,40	0,0	0,0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

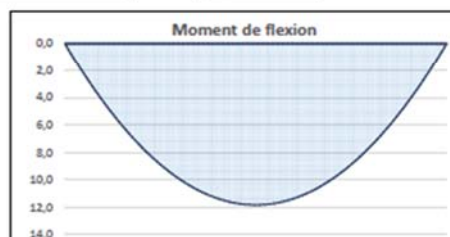
Caractéristiques poutre EC3		
Matériau	Acier	Nuance S235
Section	Famille	Profil IPN
	Référence	1 x IPN140
Résistance	Déversement	NON
	Poids propre	OUI
Flèche	Plancher courant	
	Contreflèche	W _y 0,0 [mm]

Profil IPN140		
G	14,3	[kg/m]
A	18,3	[cm ²]
W _{elx}	82	[cm ³]
W _{elx}	95	[cm ³]
A _{yt}	8,7	[cm ²]
I _y	573	[cm ⁴]
Classe	1	

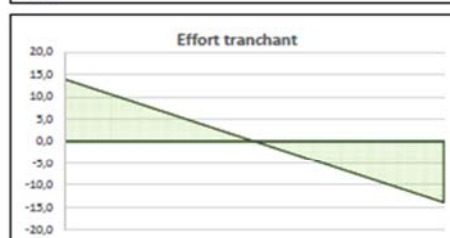
Calcul au feu		
A _m /V	246	[m ²]
{A _m /V} _b	189	[m ²]
k _{ch}	0,69	
t	0	[h]
θ _e	20	[°C]
θ _s	20	[°C]
k _{ch}	1,00	

Bilan	
	✓

Flexion avec déversement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion :	M _{Ed} 11,8 [kNm]
	Moment critique :	M _{cr} 15,3 [kNm]
	Elancement réduit :	λ _{1T} 1,21
	Facteur d'imperfection :	α _{1T} 0,34
	Coefficient intermédiaire :	φ _{1T} 1,40
	Coefficient de déversement :	χ _{1T} 1,00
	Module plastique :	W _{pl} 95 [cm ³]
	Limite élastique :	f _y 235,0 [MPa]
Moment résistant		M _{Ed} 22,4 [kNm]

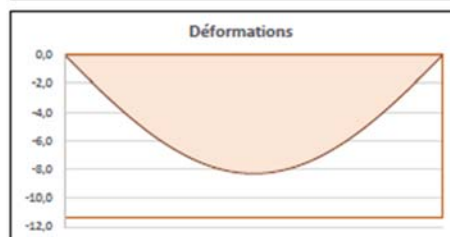


Cisaillement		
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Effort tranchant :	V _{Ed} 13,9 [kN]
	Limite élastique :	f _y 235,0 [MPa]
	Aire nette de cisaillement :	A _v 8,65 [cm ²]
Tranchant résistant		V _{Ed} 117,4 [kN]



Flexion et cisaillement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion :	M _{Ed} 11,8 [kNm]
	Effort tranchant :	V _{Ed} 0,0 [kN]
Moment résistant		p 0,00
	Moment résistant :	M _{Ed} 22,4 [kNm]

Calcul de la flèche		
Propriétés de la section	Inertie de la section :	I 573 [cm ⁴]
	Module longitudinal :	E 210 [GPa]
	Valeur de la contreflèche :	W _e 0,0 [mm]
Flèche instantanée	Combinaison INST : Q1	
	Flèche calculée :	W _{inst} 4,0 [mm]
	Flèche limite (L/500) :	W _{lim} 6,8 [mm]
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1	
	Flèche calculée :	W _{max} 8,3 [mm]
	Flèche limite (L/300) :	W _{lim} 11,3 [mm]

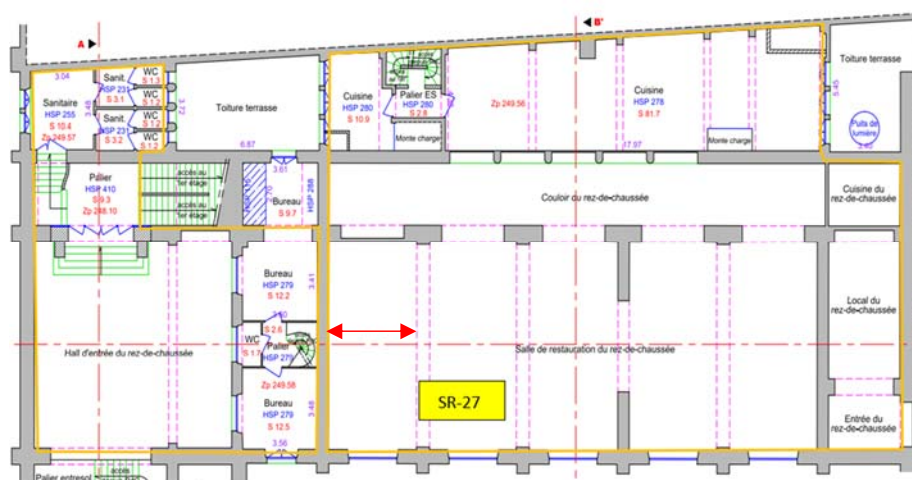


La capacité portante du plancher est estimée à 400 kg/m².

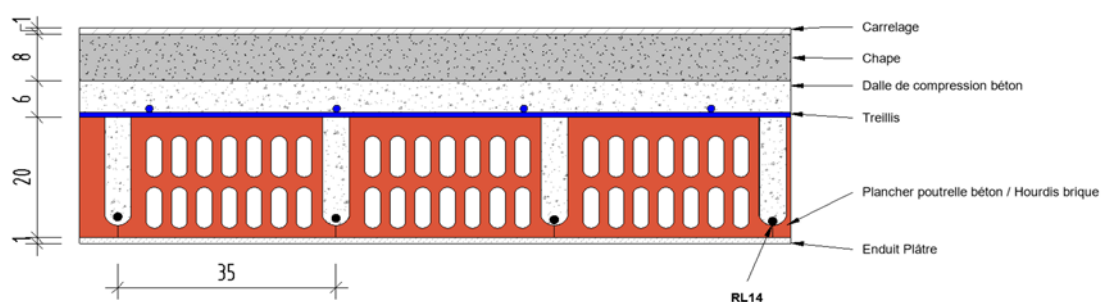
Sondages

Bâtiment restauration Entresol

Sondage SR-27



SR - 27



Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-27

Caractéristiques générales		
fck		20 MPA
fcd		13,33333333 MPA
fyk		235 MPA
fyd		204,3478261 MPA
Calcul des efforts et dimensionnement		
Longueur	L	3,47 m
Hauteur	h	0,26 m
Largeur	b	1 m
	d	0,234 m
	pp	3 kN/ml
	g	2,5 kN/ml
	q	4 kN/ml
ELU	p	13,425 kN/ml
ELS	p	9,5 kN/ml
	Med,u	0,020206135 MN.m
Calcul des Aciers		
	μ	0,027676604
	z	0,230715742 m
	As	4,28584053 cm ²
	Asmin	6,627676596 cm ²
	As	6,627676596 cm²
Vérif ELS		
	As	4,39 cm ²
	Med;ser	0,014298569 MN.m
	I1	0,000264582 m ⁴
	K	54,04204225
	σ_c	2,665243901 MPA
	σ_s	149,7089098 MPA
	0,8fyk	188 MPA
	0,6fck	12 MPA
	Vérif béton	OK
	Vérif acier	OK

Dimensionnement satisfaisant pour une charge d'exploitation de 400 kg/m² (hors mini EUROCODES).

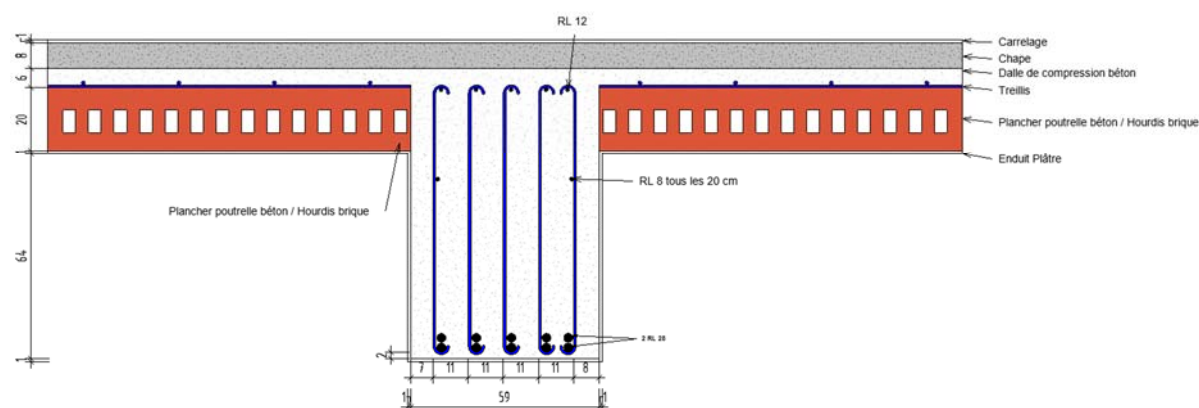
Sondages

Bâtiment restauration Entresol

Sondage SR-28



SR - 28



Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-28

Caractéristiques générales

fck	20 MPA
fcd	13,33333333 MPA
fyk	235 MPA
fyd	204,3478261 MPA

Calcul des efforts et dimensionnement

Longueur	L	8,85 m
Hauteur	h	0,9 m
Largeur	b	0,59 m
	d	0,85 m
	pp	13,275 kN/ml
	g	8,75 kN/ml
	q	14 kN/ml
ELU	p	50,73375 kN/ml
ELS	p	36,025 kN/ml
	Med,u	0,496699267 MN.m

Calcul des Aciers

μ	0,08739064
z	0,811076587 m
As	29,96826717 cm ²
Asmin	14,20418723 cm ²
As	29,96826717 cm²

Vérif ELS

As	61,54 cm ²
Med;ser	0,352696008 MN.m
I1	0,031182126 m ⁴
K	11,31083888
σ_c	4,326302901 MPA
σ_s	79,31865222 MPA
0,8fyk	188 MPA
0,6fck	12 MPA

Vérif béton OK

Vérif acier OK

L'effort tranchant de calcul Ved = 225 kN < Vrdc

Calcul de Vrdc	
fck	20 Mpa
d	850 mm
k	1,48507125
k1	0,15
bw	590 mm
Asl	6100 mm ²
pl	0,01216351
Ned	0 N
Ac	501500 mm ²
σ_{cp}	0 Mpa
yc	1,5
vmin	1,13 DALLÉ
Crd;c	0,12
Vrdc min	566695 N
Vrdc	258957,865 N
Vrdc	566,695 kN

Dimensionnement satisfaisant pour une charge d'exploitation de 400 kg/m².

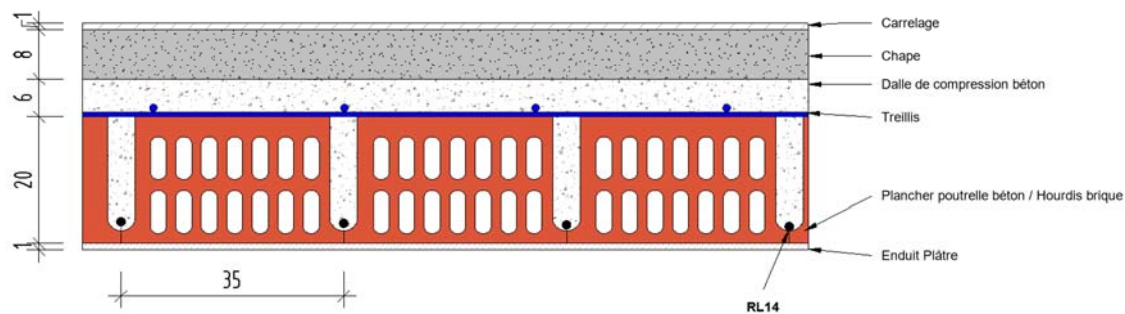
Sondages

Bâtiment restauration Entresol

Sondage SR-29



SR - 29



Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-29

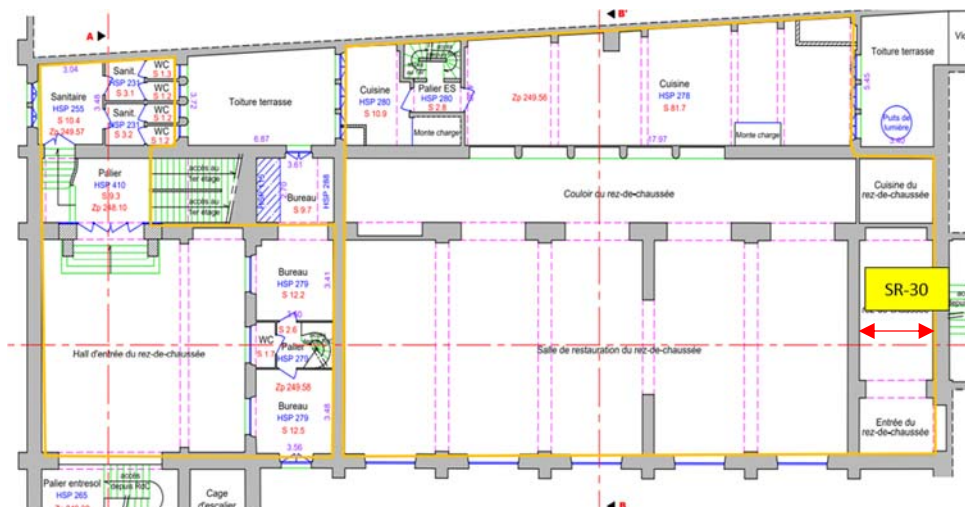
Caractéristiques générales		
fck		20 MPA
fcd		13,33333333 MPA
fyk		235 MPA
fyd		204,3478261 MPA
Calcul des efforts et dimensionnement		
Longueur	L	3,47 m
Hauteur	h	0,26 m
Largeur	b	1 m
	d	0,234 m
	pp	3 kN/ml
	g	2,5 kN/ml
	q	4 kN/ml
ELU	p	13,425 kN/ml
ELS	p	9,5 kN/ml
	Med,u	0,020206135 MN.m
Calcul des Aciers		
	μ	0,027676604
	z	0,230715742 m
	As	4,28584053 cm ²
	Asmin	6,627676596 cm ²
	As	6,627676596 cm²
Vérif ELS		
	As	4,39 cm ²
	Med,ser	0,014298569 MN.m
	I1	0,000264582 m ⁴
	K	54,04204225
	σ_c	2,665243901 MPA
	σ_s	149,7089098 MPA
	0,8fyk	188 MPA
	0,6fck	12 MPA
	Vérif béton	OK
	Vérif acier	OK

Dimensionnement satisfaisant pour une charge d'exploitation de 400 kg/m² (hors mini EUROCODES).

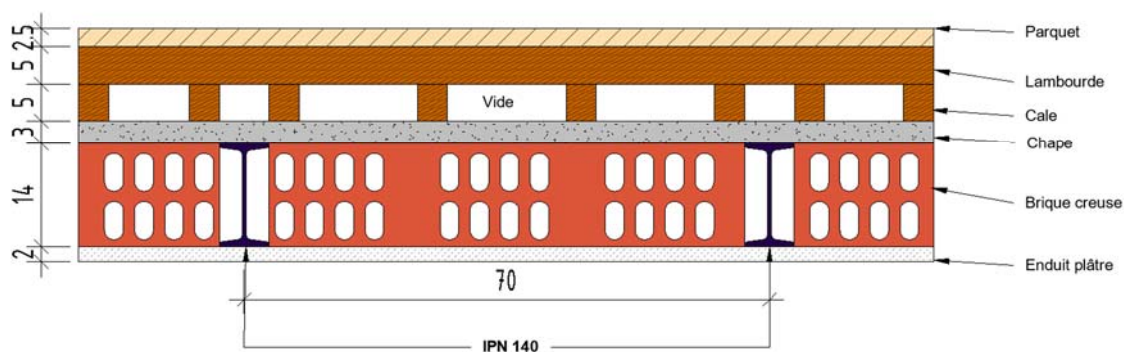
Sondages

Bâtiment restauration Entresol

Sondage SR-30



SR - 30



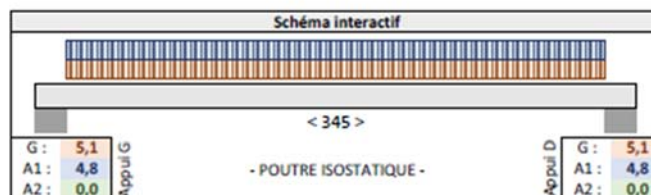
Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-30

HYPOTHESES

Géométrie		
Portée de calcul	L	3,45 [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. B (bureaux)	
Type action A2	Q cat. B (bureaux)	
Stabilité au feu	R0	3 faces



Charges linéiques (kN/ml)					
Désignation	Cas	X ₁	X ₂	p ₁	p ₂
Linéique 1	G	0,00	3,45	2,8	2,8
Linéique 2	A1	0,00	3,45	2,8	2,8
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	3,45	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	3,45	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	3,45	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	3,45	0,0	0,0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

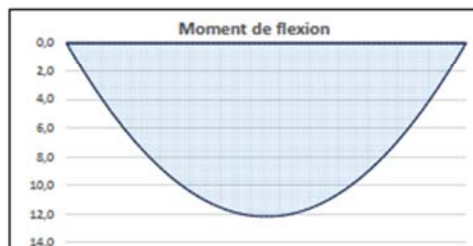
Caractéristiques poutre EC3		
Matériau	Acier	Nuance S235
Section	Famille	Profil IPN
	Référence	1 x IPN140
Résistance	Déversement	NON
	Poids propre	OUI
Flèche	Plancher courant	
	Contreflèche	W _y 0,0 [mm]

Profil IPN140		
G	14,3	[kg/m]
A	18,3	[cm ²]
W _{y,el}	82	[cm ³]
W _{y,pl}	95	[cm ³]
A _{ef}	8,7	[cm ²]
I _y	573	[cm ⁴]
Classe	1	

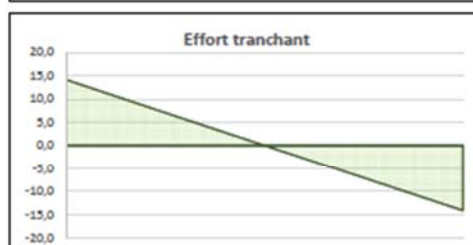
Calcul au feu		
A _{ef} /V	246	[m ²]
[A _{ef} /V] ₀	189	[m ²]
k _{ch}	0,69	
t	0	[h]
θ _s	20	[°C]
θ _e	20	[°C]
k _{σ,fi}	1,00	

Bilan
✓

Flexion avec déversement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion :	M _{Ed} 12,2 [kNm]
	Moment critique :	M _{cr} 15,1 [kNm]
	Elancement réduit :	λ _{LT} 1,22
	Facteur d'imperfection :	α _{LT} 0,34
	Coefficient intermédiaire :	φ _{LT} 1,42
	Coefficient de déversement :	χ _{LT} 1,00
	Module plastique :	W _{pl} 95 [cm ³]
	Limite élastique :	f _y 235,0 [MPa]
	Moment résistant :	M _{Ed} 22,4 [kNm]

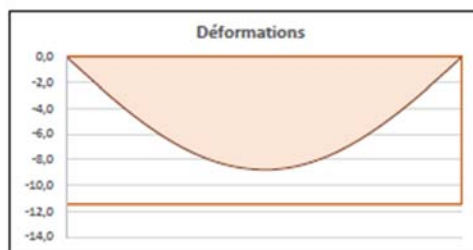


Cisaillement		
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Effort tranchant :	V _{Ed} 14,1 [kN]
	Limite élastique :	f _y 235,0 [MPa]
	Aire nette de cisaillement :	A _v 8,65 [cm ²]
	Effort tranchant résistant :	V _{Ed} 117,4 [kN]



Flexion et cisaillement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion :	M _{Ed} 12,2 [kNm]
	Effort tranchant :	V _{Ed} 0,0 [kN]
	Facteur de réduction :	ρ 0,00
	Moment résistant :	M _{Ed} 22,4 [kNm]

Calcul de la flèche		
Propriétés de la section	Inertie de la section :	I 573 [cm ⁴]
	Module longitudinal :	E 210 [GPa]
	Valeur de la contreflèche :	W _e 0,0 [mm]
Flèche instantanée	Combinaison INST : Q1	
	Flèche calculée :	W _{inst} 4,3 [mm]
	Flèche limite (L/500) :	W _{lim} 6,9 [mm]
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1	
	Flèche calculée :	W _{max} 8,8 [mm]
	Flèche limite (L/300) :	W _{lim} 11,5 [mm]

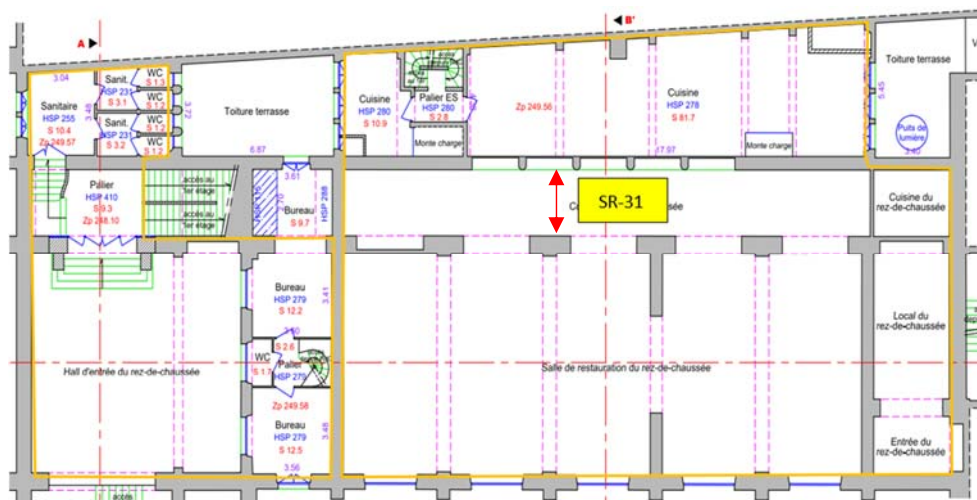


La capacité portante du plancher est estimée à 400 kg/m².

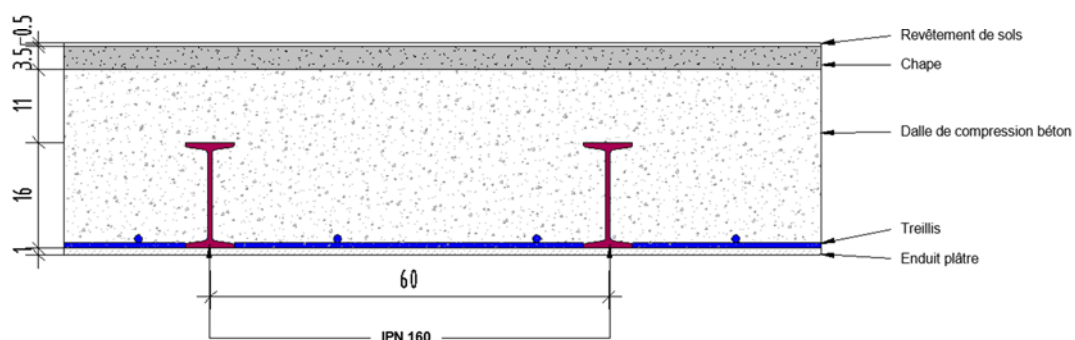
Sondages

Bâtiment restauration Entresol

Sondage SR-31



SR - 31



Sondages (suite)

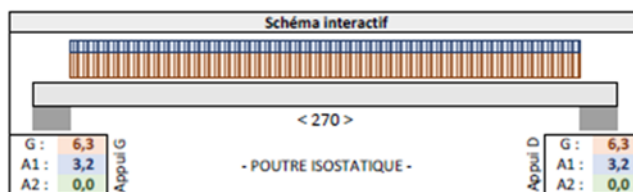
Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-31

Titre	MARET CAMPUS DIJON	Date	01/09/2022
Commentaire	SR-31	Auteur	EL
		Affaire N°	

HYPOTHESES

Géométrie		
Portée de calcul	L	2,70 (m)
Longueur appui gauche	A_0	0,20 (m)
Longueur appui droit	A_2	0,20 (m)

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



Charges linéiques (kN/m)					
Désignation	Cas	X_1	X_2	p_1	p_2
Linéique 1	G	0,00	2,70	4,5	4,5
Linéique 2	A1	0,00	2,70	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	2,25	0,0	0,0
Ponctuelle 2	A1	2,70	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	2,70	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	2,70	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	2,70	0,0	0,0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

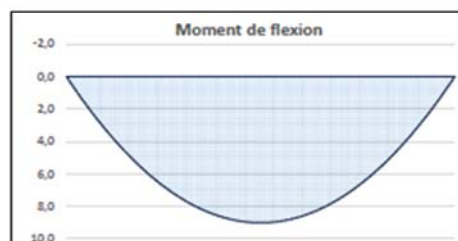
Caractéristiques poutre EC3		
Matériau	Acier	Nuance S235
Section	Famille	Profil IPN
	Référence	1 x IPN140
Résistance	Déversement	NON
	Poids propre	OUI
Flèche	Plancher courant	
	Contreflèche	W_{ef} 0,0 (mm)

Profil IPN140		
	G	14,3 (kg/m)
	A	18,3 (cm ²)
	$W_{x,el}$	82 (cm ³)
	$W_{x,pl}$	95 (cm ³)
	A_{ef}	8,7 (cm ²)
	I_y	573 (cm ⁴)
	Classe	1

Calcul au feu		
A_{ef}/V	246 (m ²)	
$[A_{ef}/V]_b$	189 (m ²)	
k_{ef}	0,69	
t	0 (h)	
θ_x	20 (°C)	
θ_y	20 (°C)	
$k_{x,0}$	1,00	

Bilan	
	✓

Flexion avec déversement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion : M_{Ed}	9,0 (kNm)
	Moment critique : M_{cr}	19,1 (kNm)
	Elancement réduit : $\lambda_{y,red}$	1,08
	Facteur d'imperfection : $\alpha_{y,red}$	0,34
	Coefficient intermédiaire : $\phi_{y,red}$	1,24
	Coefficient de déversement : $\chi_{y,red}$	1,00
	Module plastique : $W_{pl,y}$	95 (cm ³)
	Limite élastique : f_y	235,0 (MPa)
	Moment résistant : M_{Rd}	22,4 (kNm)

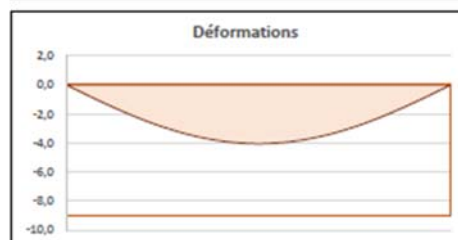


Cisaillement		
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Effort tranchant : V_{Ed}	13,3 (kN)
	Limite élastique : f_y	235,0 (MPa)
Tranchant résistant	Aire nette de cisaillement : A_v	8,65 (cm ²)
	Effort tranchant résistant : V_{Rd}	117,4 (kN)



Flexion et cisaillement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion : M_{Ed}	9,0 (kNm)
	Effort tranchant : V_{Ed}	0,0 (kN)
	Facteur de réduction : ρ	0,00
Moment résistant	Moment résistant : M_{Rd}	22,4 (kNm)

Calcul de la flèche		
Propriétés de la section	Inertie de la section : I	573 (cm ⁴)
	Module longitudinal : E	210 (GPa)
	Valeur de la contreflèche : W_{ef}	0,0 (mm)
Flèche instantanée	Combinaison INST : Q1	
	Flèche calculée : W_{inst}	1,4 (mm)
	Flèche limite (L/500) : W_{lim}	5,4 (mm)
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1	
	Flèche calculée : W_{tot}	4,1 (mm)
	Flèche limite (L/300) : W_{lim}	9,0 (mm)

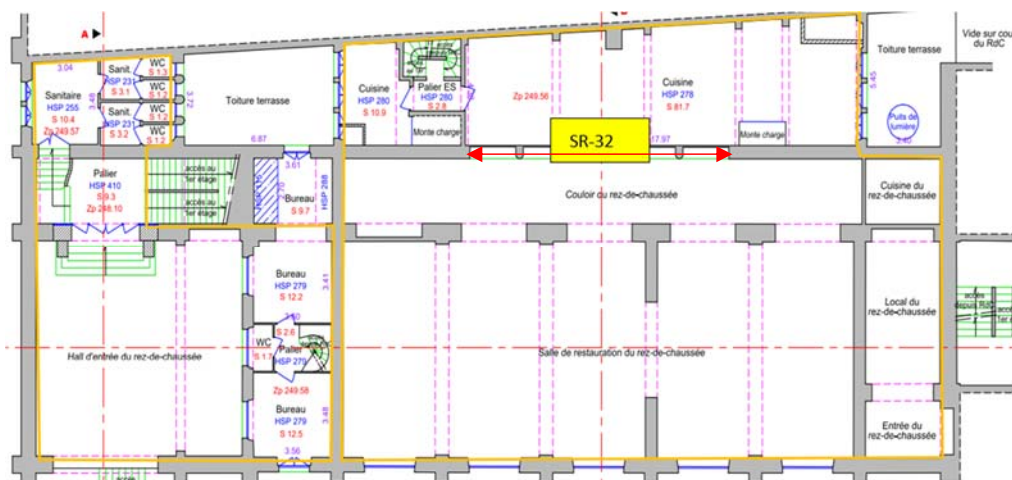


La capacité portante du plancher est estimée à 400 kg/m².

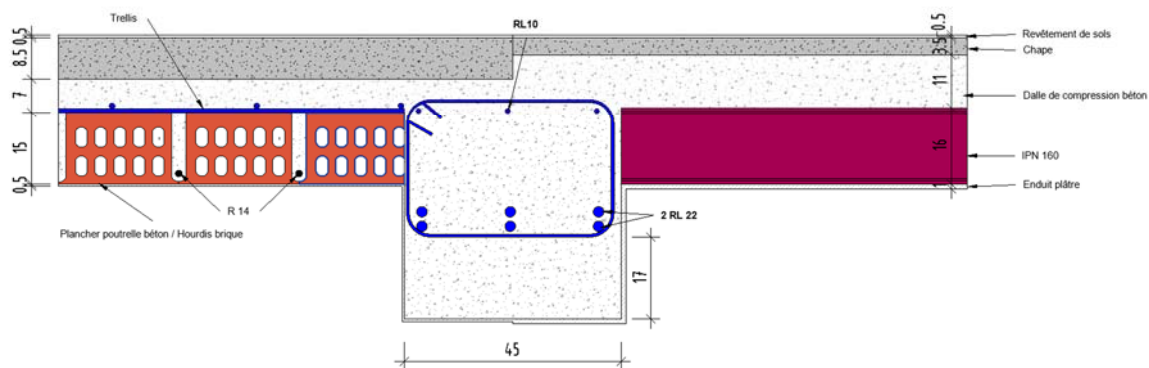
Sondages

Bâtiment restauration Entresol

Sondage SR-32



SR - 32



Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-32

Flexion simple vérification

Caractéristiques générales

fck	20 MPA
fcd	13,33333333 MPA
fyk	235 MPA
fyd	204,3478261 MPA
fctm	2,210418899 MPA

Calcul des efforts et dimensionnement

Poutre sur deux appuis

Longueur poutre	L	3,5 m
Hauteur poutre	h	0,35 m
Largeur poutre	b	0,45 m
	y	11,5 kN/m3
	d	0,234 m
	pp	1,81125 kN/ml
	g	5 kN/ml
	q	5 kN/ml
ELU	p	16,6951875 kN/ml
ELS	p	11,81125 kN/ml
	Med,u	0,025564506 MN.m

Calcul des Aciers

	μ	0,077813408
	z	0,224511044 m
	As	5,572238183 cm²
	Asmin	2,575185048 cm²
	As	5,572238183 cm²

Vérif ELS

	As	22,80 cm²
	b/2	0,225 m
	15As	0,0341946 m²
	15As*d	0,008001536 m3
	δ	0,008370653
	x1	-0,279301945 m
	x2	0,127325945 m
	x	0,127325945 m
	Med,ser	0,018085977 MN.m
	I1	0,000698742 m4
	K	25,88363667
	σc	3,295658494 MPA
	σs	41,41668731 MPA
	0,8fyk	188 MPA
	0,6fck	12 MPA

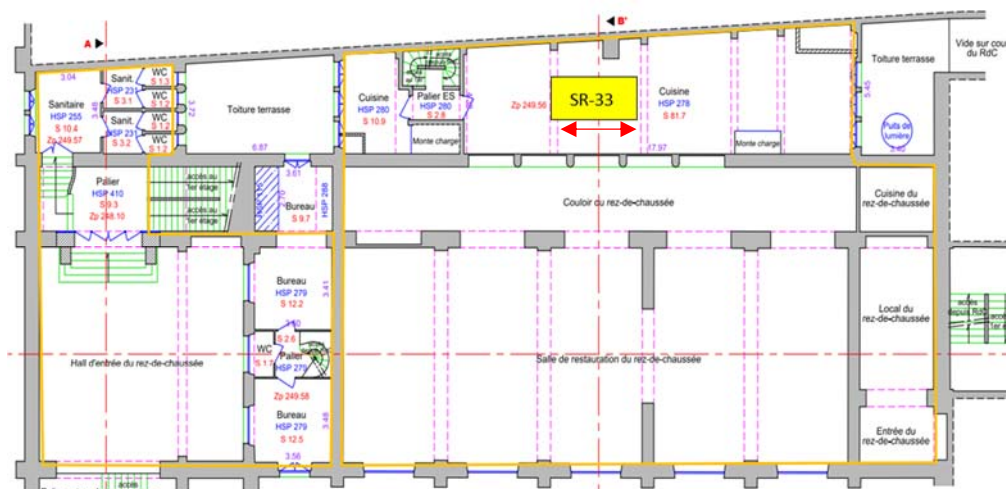
Vérif béton	OK
Vérif acier	OK

La capacité portante du plancher est estimée à 400 kg/m².

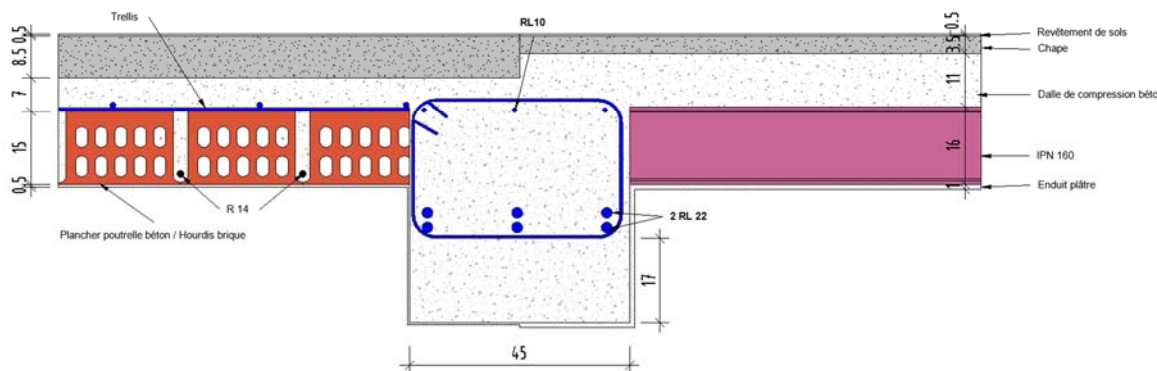
Sondages

Bâtiment restauration Entresol

Sondage SR-33



SR - 33



Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-33

Flexion simple vérification

Caractéristiques générales

fck	20 MPA
fcd	13,33333333 MPA
fyk	235 MPA
fyd	204,3478261 MPA
fctm	2,56 MPA

Calcul des efforts et dimensionnement

Poutre sur deux appuis

Longueur poutre	L	4,9 m
Hauteur poutre	h	0,22 m
Largeur poutre	b	1 m
	γ	11,5 kN/m3
	d	0,234 m
	pp	2,53 kN/ml
	g	1,5 kN/ml
	q	2,5 kN/ml
ELU	p	9,1905 kN/ml
ELS	p	6,53 kN/ml
	Med,u	0,027582988 MN.m

Calcul des Aciers

	μ	0,037780775
	z	0,229492835 m
	As	5,881690386 cm²
	Asmin	6,627676596 cm²
	As	6,627676596 cm²

Vérif ELS

	As	6,16 cm²
	b/2	0,5 m
	15As	0,00924 m²
	15As*d	0,00216216 m3
	δ	0,004409698
	x1	-0,075645554 m
	x2	0,057165554 m
	x	0,057165554 m
	Med,ser	0,019598163 MN.m
	I1	0,000351209 m4
	K	55,80197149
	σc	3,189950614 MPA
	σs	148,0156607 MPA
	0,8fyk	188 MPA
	0,6fck	12 MPA

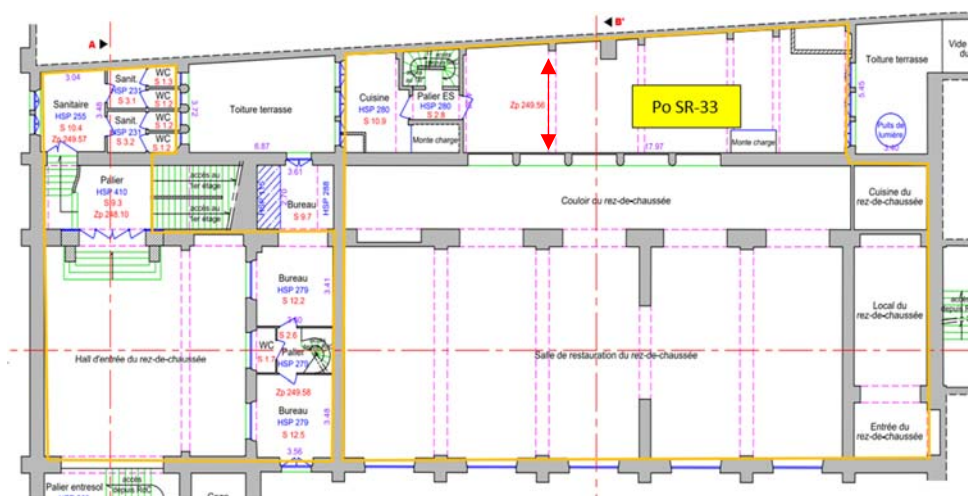
Vérif béton	OK
Vérif acier	OK

Dimensionnement satisfaisant pour une charge d'exploitation de 250 kg/m² (hors mini EUROCODES).

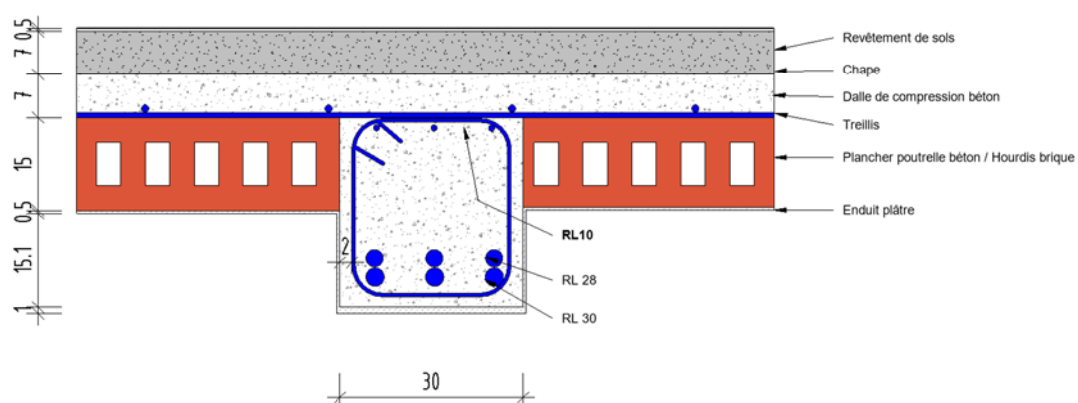
Sondages

Bâtiment restauration Entresol

Sondage Po-SR-33



Po SR - 33



Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage Po-SR-33

Flexion simple vérification

Caractéristiques générales

fck	22 MPA
fcd	14,66666667 MPA
fyk	235 MPA
fyd	204,3478261 MPA
fctm	2,355427323 MPA

Calcul des efforts et dimensionnement

Poutre sur deux appuis

Longueur poutre	L	4,9 m
Hauteur poutre	h	0,35 m
Largeur poutre	b	0,3 m
	y	11,5 kN/m3
	d	0,234 m
	pp	1,2075 kN/ml
	g	14 kN/ml
	q	8,75 kN/ml
ELU	p	33,655125 kN/ml
ELS	p	23,9575 kN/ml
	Med,u	0,101007444 MN.m

Calcul des Aciers

μ	0,41924606
z	0,16402001 m
As	30,13606362 cm ²
Asmin	1,829415298 cm ²
As	30,13606362 cm ²

Vérif ELS

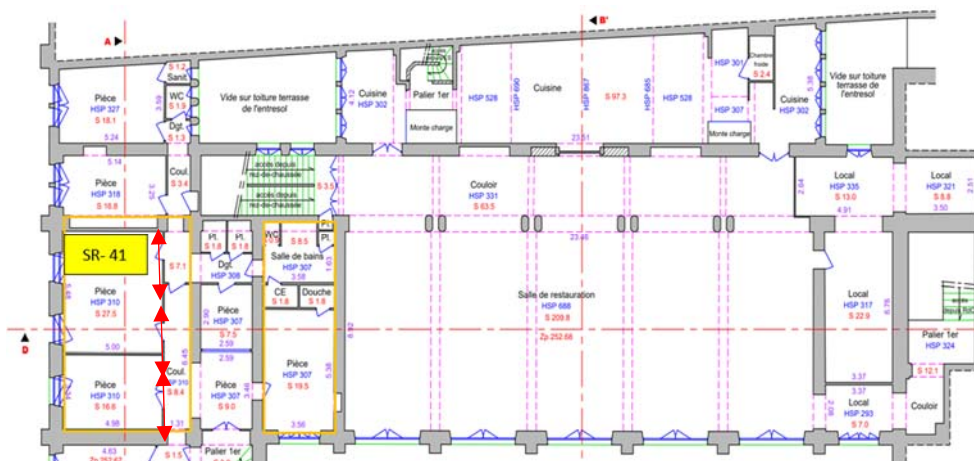
As	39,66 cm ²
b/2	0,15 m
15As	0,0594873 m ²
15As*d	0,013920028 m3
δ	0,011890756
x1	-0,561773474 m
x2	0,165191474 m
x	0,165191474 m
Med;ser	0,071902447 MN.m
I1	0,000732428 m4
K	98,1700484
σ_c	16,21685497 MPA
σ_s	101,3240454 MPA
0,8fyk	188 MPA
0,6fck	13,2 MPA
Vérif béton	ne passe pas
Vérif acier	OK

Dimensionnement satisfaisant pour une charge d'exploitation de 250 kg/m² si la résistance à la compression du béton est de 28 MPA (à valider par essais en laboratoire).

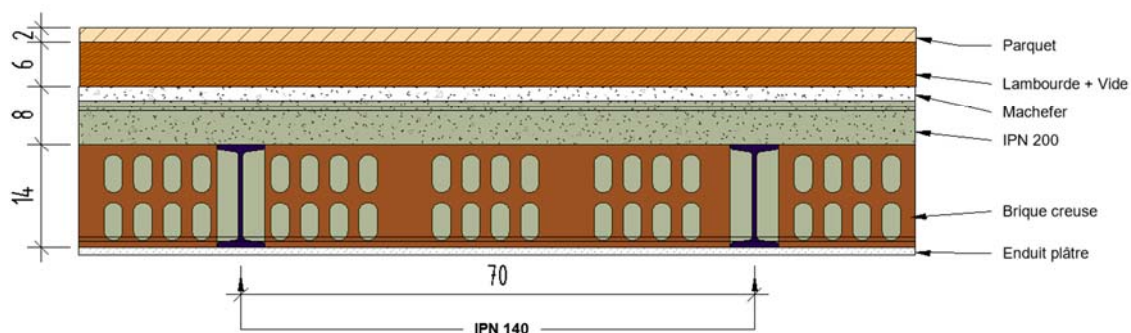
Sondages

Bâtiment restauration R+1

Sondage SR-41



SR - 41



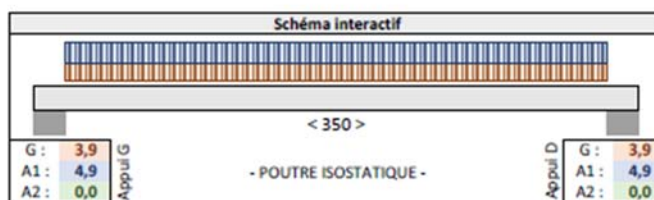
Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-41

HYPOTHESES

Géométrie		
Portée de calcul	L	3,50 [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. B (bureaux)	
Type action A2	Q cat. B (bureaux)	
Stabilité au feu	R0	x 3 faces



Charges linéiques (kN/ml)					
Désignation	Cas	X ₁	X ₂	p _i	p _r
Linéique 1	G	0,00	3,50	2,1	2,1
Linéique 2	A1	0,00	3,50	2,8	2,8
Linéique 3	A2	0,00	0,00		0,0

Charges ponctuelles (kN ; kNm)				
Nom	Cas	X	V	C
Ponctuelle 1	A1	2,25	0,0	0,0
Ponctuelle 2	A1	3,50	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	3,50	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	3,50	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	3,50	0,0	0,0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

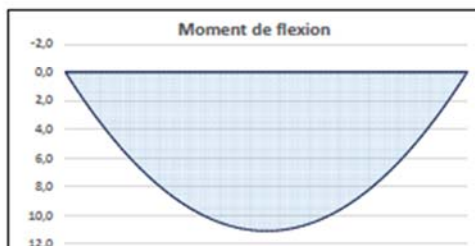
Caractéristiques poutre EC3		
Matériau	Acier	Nuance S235
Section	Famille	Profil IPN
	Référence	1 x IPN140
Résistance	Déversement	NON
	Poids propre	OUI
Flèche	Plancher courant	
	Contreflèche	W _y 0,0 [mm]

Profil IPN140		
G	14,3	[kg/m]
A	18,3	[cm ²]
W _{y,el}	82	[cm ³]
W _{y,pl}	95	[cm ³]
A _{yt}	8,7	[cm ²]
I _y	573	[cm ⁴]
Classe	1	

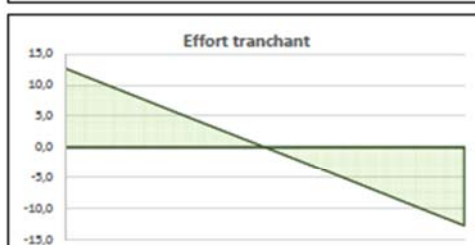
Calcul au feu		
A _{eff} /V	246	[m ²]
[A _{eff} /V] _b	189	[m ²]
k _{ser}	0,69	
t	0	[h]
θ _{st}	20	[°C]
θ _s	20	[°C]
k _{ser,θ}	1,00	

Bilan	
	✓

Flexion avec déversement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion :	M _{Ed} 11,1 [kNm]
	Moment critique :	M _{cr} 14,9 [kNm]
	Elancement réduit :	λ _{LT} 1,23
	Facteur d'imperfection :	α _{LT} 0,34
	Coefficient intermédiaire :	φ _{LT} 1,43
	Coefficient de déversement :	χ _{LT} 1,00
	Module plastique :	W _{pl} 95 [cm ³]
	Limite élastique :	f _y 235,0 [MPa]
Moment résistant		M _{Ed} 22,4 [kNm]

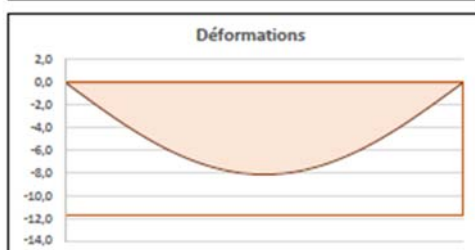


Cisaillement		
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Effort tranchant :	V _{Ed} 12,6 [kN]
	Limite élastique :	f _y 235,0 [MPa]
	Aire nette de cisaillement :	A _v 8,65 [cm ²]
Tranchant résistant		V _{Ed} 117,4 [kN]



Flexion et cisaillement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion :	M _{Ed} 11,1 [kNm]
	Effort tranchant :	V _{Ed} 0,0 [kN]
	Facteur de réduction :	ρ 0,00
Moment résistant		M _{Ed} 22,4 [kNm]

Calcul de la flèche		
Propriétés de la section	Inertie de la section :	I 573 [cm ⁴]
	Module longitudinal :	E 210 [GPa]
	Valeur de la contreflèche :	W _{cp} 0,0 [mm]
Flèche instantanée	Combinaison INST : Q1	
	Flèche calculée :	W _{inst} 4,5 [mm]
	Flèche limite (L/500) :	W _{lim} 7,0 [mm]
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1	
	Flèche calculée :	W _{max} 8,2 [mm]
	Flèche limite (L/300) :	W _{lim} 11,7 [mm]

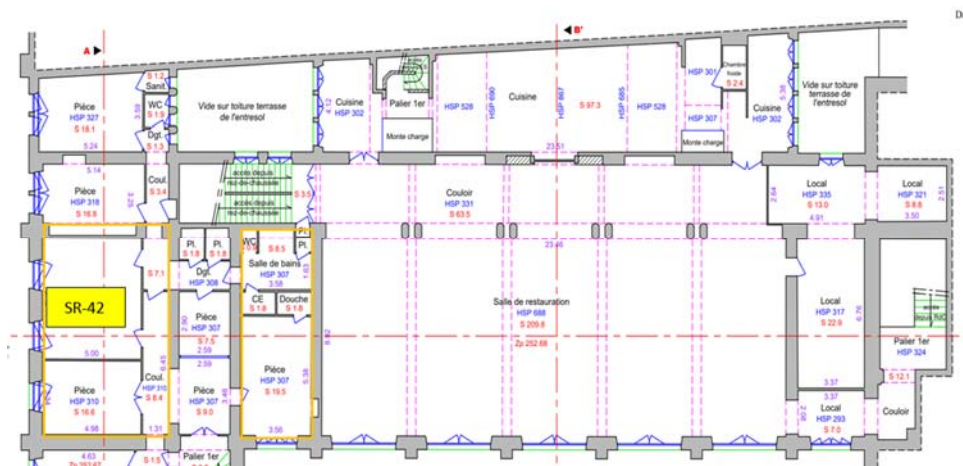


La capacité portante du plancher est estimée à 400 kg/m².

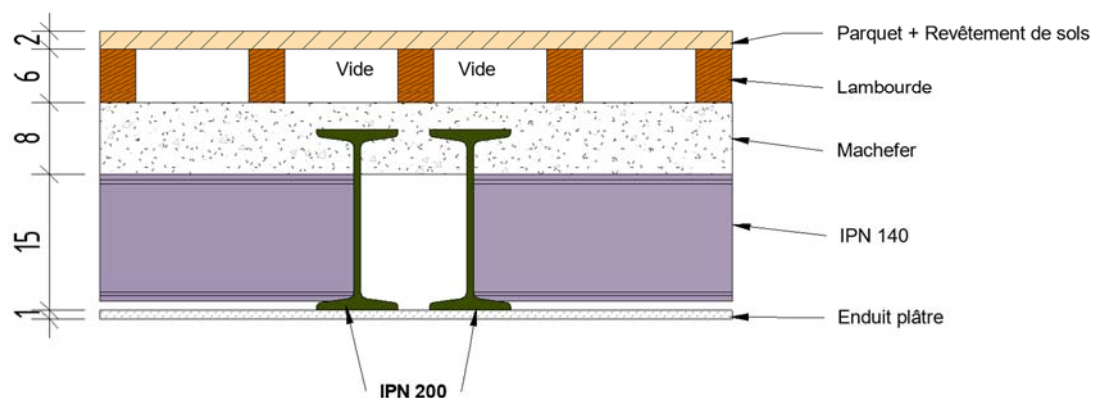
Sondages

Bâtiment restauration R+1

Sondage SR-42



SR - 42



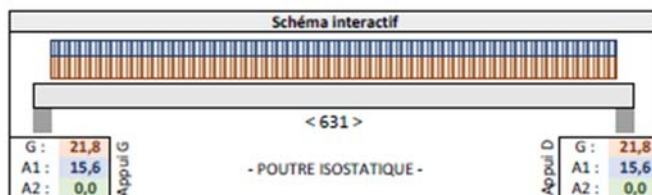
Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-42

HYPOTHESES

Géométrie		
Portée de calcul	L	6,31 [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. B (bureaux)	
Type action A2	Q cat. B (bureaux)	
Stabilité au feu	R0	x 3 faces



Charges linéiques (kN/ml)					
Désignation	Cas	X _i	X _f	p _i	p _f
Linéique 1	G	0,00	6,31	6,4	6,4
Linéique 2	A1	0,00	6,31	5,0	5,0
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	6,31	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	6,31	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	6,31	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	6,31	0,0	0,0

CALCUL ACIER SUIVANT EC3

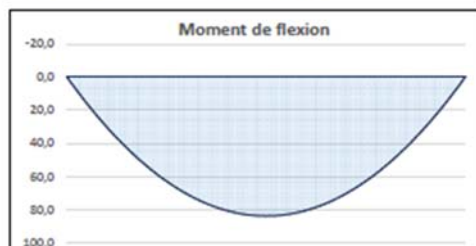
Caractéristiques poutre EC3		
Matériau	Acier	Nuance S235
Section	Famille	Profil IPN
	Référence	2 x IPN200
Résistance	Déversement	NON
	Poids propre	OUI
Flèche	Plancher courant	
	Contreflèche	W _c 0,0 [mm]

Profil IPN200		
G	26,2	[kg/m]
A	33,4	[cm ²]
W _{elx}	214	[cm ³]
W _{ely}	250	[cm ³]
A _{yt}	16,0	[cm ²]
I _y	2 140	[cm ⁴]
Classe	1	

Calcul au feu		
A _{eff} /V	190	[m ²]
[A _{eff} /V] _b	147	[m ²]
k _{eff}	0,70	
t	0	[h]
θ _s	20	[°C]
θ _e	20	[°C]
k _{eff}	1,00	

Bilan
✓

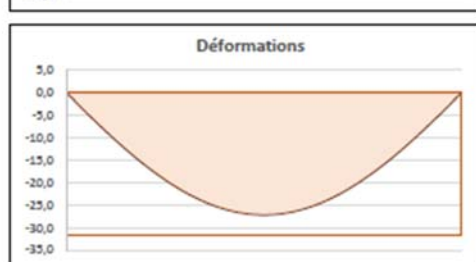
Flexion avec déversement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion : M _{Ed}	83,5 [kNm]
	Moment critique : M _{cr}	26,9 [kNm]
	Elancement réduit : λ _{LT}	1,48
	Facteur d'imperfection : α _{LT}	0,34
	Coefficient intermédiaire : φ _{LT}	1,81
	Coefficient de déversement : χ _{LT}	1,00
	Module plastique : W _{pl}	500 [cm ³]
	Limite élastique : f _y	235,0 [MPa]
	Moment résistant : M _{Ed}	117,5 [kNm]



Cisaillement		
Tranchant sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Effort tranchant : V _{Ed}	52,9 [kN]
	Limite élastique : f _y	235,0 [MPa]
	Aire nette de cisaillement : A _v	32,06 [cm ²]
	Effort tranchant résistant : V _{Ed}	435,0 [kN]



Flexion et cisaillement		
Moment sollicitant	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1	
	Moment de flexion : M _{Ed}	83,5 [kNm]
	Effort tranchant : V _{Ed}	0,0 [kN]
	Facteur de réduction : ρ	0,00
	Moment résistant : M _{Ed}	117,5 [kNm]



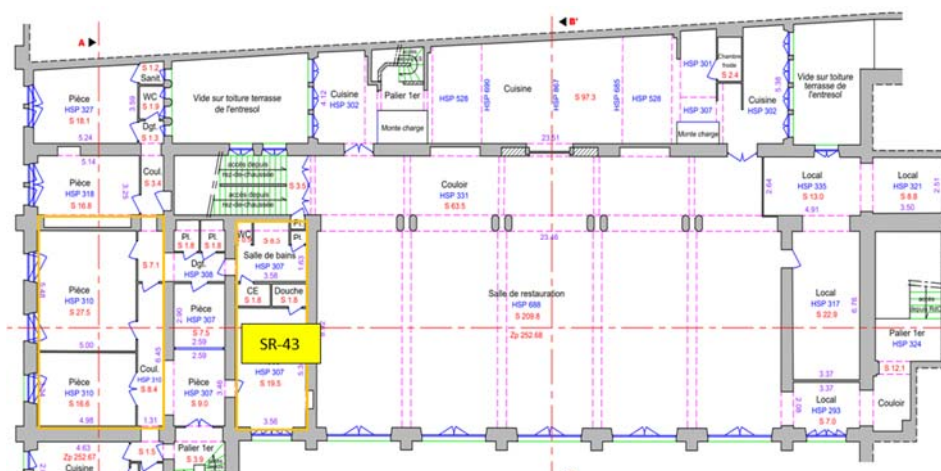
Calcul de la flèche		
Propriétés de la section	Inertie de la section : I	4 290 [cm ⁴]
	Module longitudinal : E	210 [GPa]
	Valeur de la contreflèche : W _c	0,0 [mm]
Flèche instantanée	Combinaison INST : Q1	
	Flèche calculée : W _{inst}	11,4 [mm]
	Flèche limite (L/300) : W _{lim}	21,0 [mm]
Flèche totale	Combinaison FIN : G + Q1	
	Flèche calculée : W _{max}	27,3 [mm]
	Flèche limite (L/200) : W _{lim}	31,6 [mm]

En considérant une charge d'exploitation de 150 kg/m², il convient de réaliser un revêtement de sol non solidaire permettant de passer la limite de déformations à L/200.

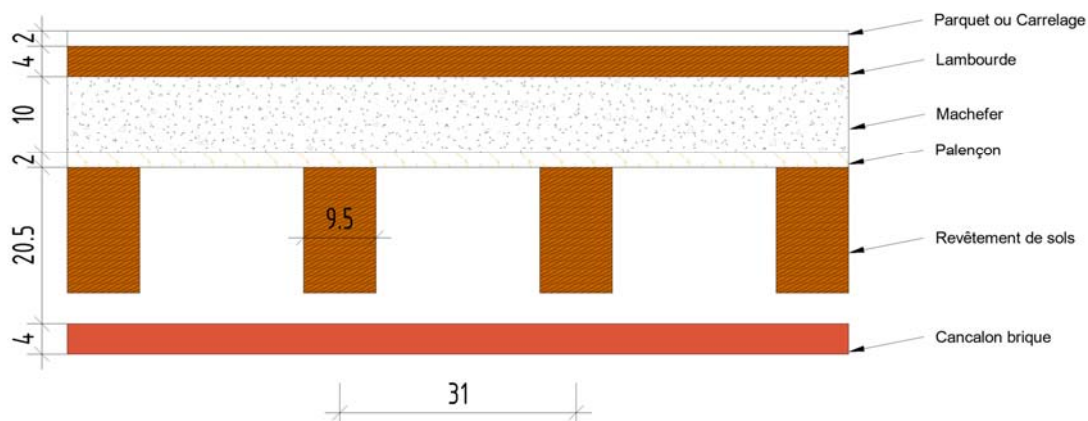
Sondages

Bâtiment restauration R+1

Sondage SR-43



SR - 43



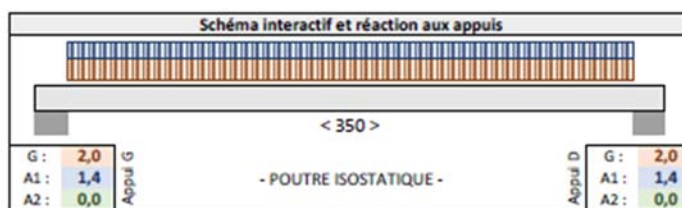
Sondages (suite)

Bâtiment restauration - vérification par le calcul – Sondage SR-43

HYPOTHESES

Géométrie			
Portée de calcul	L	3,50	[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. B (bureaux)		
Type action A2	Q cat. B (bureaux)		
Stabilité au feu	R0	x	3 faces



Charges linéiques (kN/ml)					
Désignation	Cas	X _i	X _j	p _i	p _j
Linéique 1	G	0,00	3,50	1,1	1,1
Linéique 2	A1	0,00	3,50	0,8	0,8
Linéique 3	A2	0,00	0,00		0,0

Charges ponctuelles (kN ; kNm)				
Nom	Cas	X	V	C
Ponctuelle 1	A1	2,25	0,0	0,0
Ponctuelle 2	A1	3,50	0,0	0,0
Ponctuelle 3	G	3,50	0,0	0,0
Ponctuelle 4	A1	3,50	0,0	0,0
Ponctuelle 5	G	3,50	0,0	0,0

CALCUL BOIS SUIVANT EC5

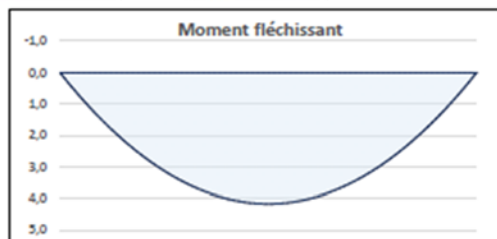
Caractéristiques poutre ECS			
Matériau	Feuille D18		
Section	Largeur b	95	[mm]
	Hauteur h	165	[mm]
Résistance	Classe de service	1	[chauffé]
	Déversement	OUI	
	Effet système	NON	[poutre isolée]
	Poids propre	OUI	
Flèche	Type de bâtiment	COURANT	
	Type d'élément	POUTRE	
	Contreflèche W _e	0,0	[mm]

Propriétés de la section		
	A froid	A chaud
b	0,095	-
h	0,165	-
A _x	105	-
W _y	431	-
I _y	3 556	-
I _{xx}	1 179	-
σ _{m,ref}	79,0	-
λ _{ref}	0,48	-
k _{ref}	1,00	-

Matériau	
f _{m,k}	18,0 [MPa]
f _{t,k}	3,5 [MPa]
ρ _k	475 [kg/m ³]
E _{mean}	9 500 [MPa]
E _{0,05}	8 000 [MPa]
G _{0,05}	500 [MPa]
k _{def}	0,60
γ _M	1,30
γ _{M,A}	1,00
γ _{M,E}	1,00

Bilan
✓

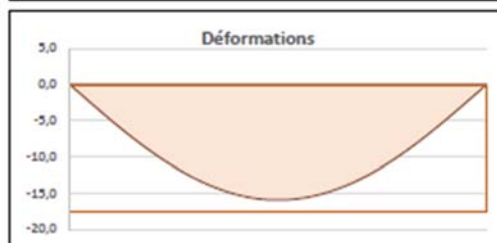
Calcul à la flexion			
Contrainte de calcul	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1		
	Moment de flexion : M _{Ed}	4,2	[kNm]
	Module d'inertie : I _y	431	[cm ³]
	Contrainte normale : σ _{m,Ed}	9,7	[MPa]
Contrainte limite	Contrainte caractéristique : f _{m,k}	18,0	[MPa]
	Facteur modificatif : k _{mod}	0,80	
	Coefficient matériau : γ _M	1,30	
	Coefficient système : k _{sys}	1,00	
	Coefficient de hauteur : k _h	1,00	
	Facteur de déversement : k _{crd}	1,00	
	Contrainte limite : f _{m,Ed}	11,1	[MPa]



Calcul du cisaillement			
Contrainte de calcul	Combinaison ELU : 1,35G + 1,5Q1		
	Effort tranchant : V _{Ed}	4,8	[kN]
	Section résistante : A _{we}	105	[cm ²]
	Coefficient de forme : k _f	1,50	
	Contrainte de cisaillement : τ _{Ed}	0,7	[MPa]
Contrainte limite	Contrainte caractéristique : f _{t,k}	3,5	[MPa]
	Facteur modificatif : k _{mod}	0,80	
	Coefficient matériau : γ _M	1,30	
	Contrainte limite : f _{t,Ed}	2,2	[MPa]



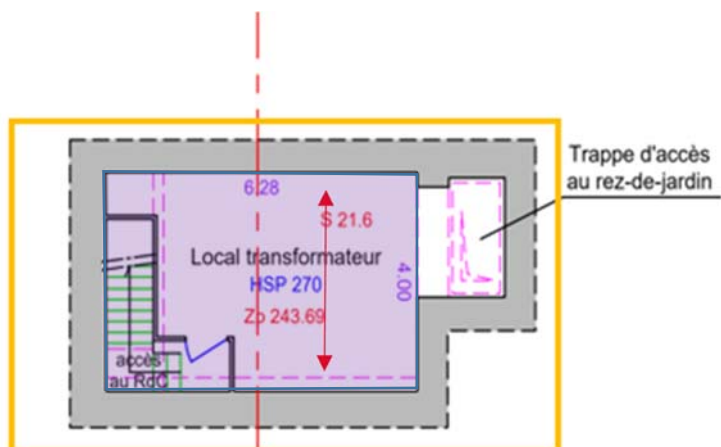
Calcul des déformations			
Flèche instantanée	Combinaison INST : Q1		
	Flèche instantanée : W _{inst}	4,5	[mm]
	Flèche limite (L/300) : W _{lim}	11,7	[mm]
Flèche différée	Combinaison FIN : 1,6G + 1,18Q1		
	Flèche différée avec fluage : W _{fin}	16,0	[mm]
	Flèche limite (L/125) : W _{lim}	28,0	[mm]
Flèche totale	Flèche totale : W _{tot,fin}	16,0	[mm]
	Flèche limite (L/200) : W _{lim}	17,5	[mm]



La capacité portante du plancher est estimée à 400 kg/m².

1- Synthèse des capacités portantes

Bâtiment administratif Sous-sol

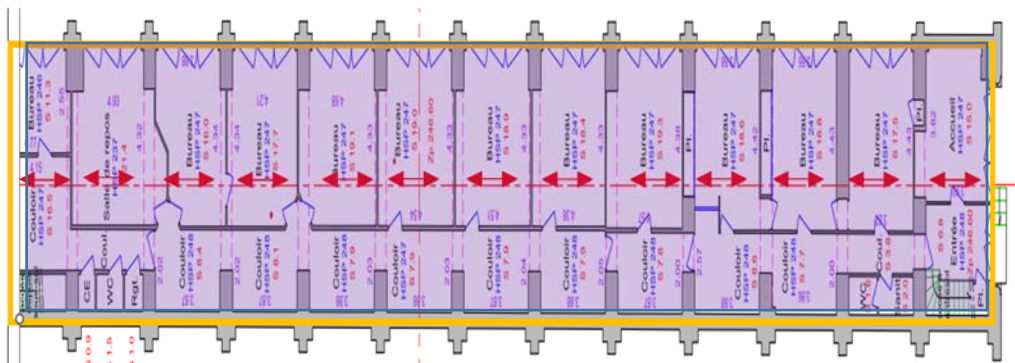


↔ Sens de portée des planchers

■ Capacité portante estimée à 400 kg/m².

Synthèse des capacités portantes (suite)

Bâtiment administratif RDC

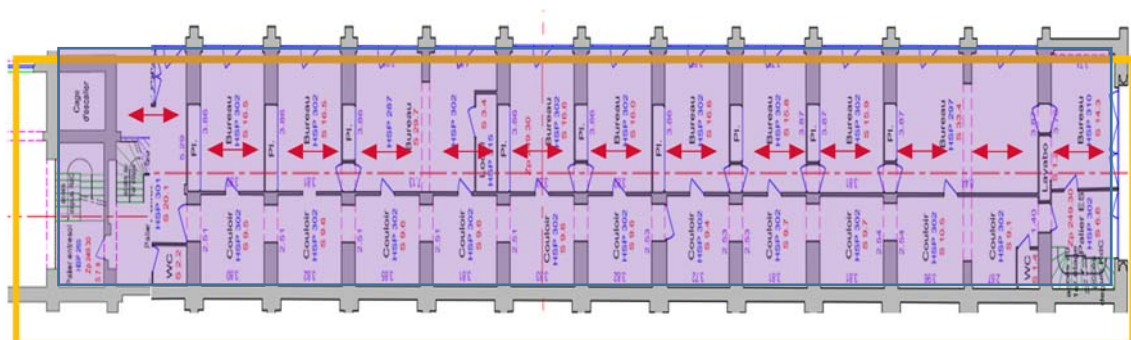


↔ Sens de portée des planchers

En considérant une charge d'exploitation de 400 kg/m^2 , il convient de réaliser un revêtement de sol non solidaire permettant de passer la limite de déformations à $L/200$ (attention, précision à donner à la maîtrise d'œuvre pour le projet définitif).

Synthèse des capacités portantes (suite)

Bâtiment administratif Entresol

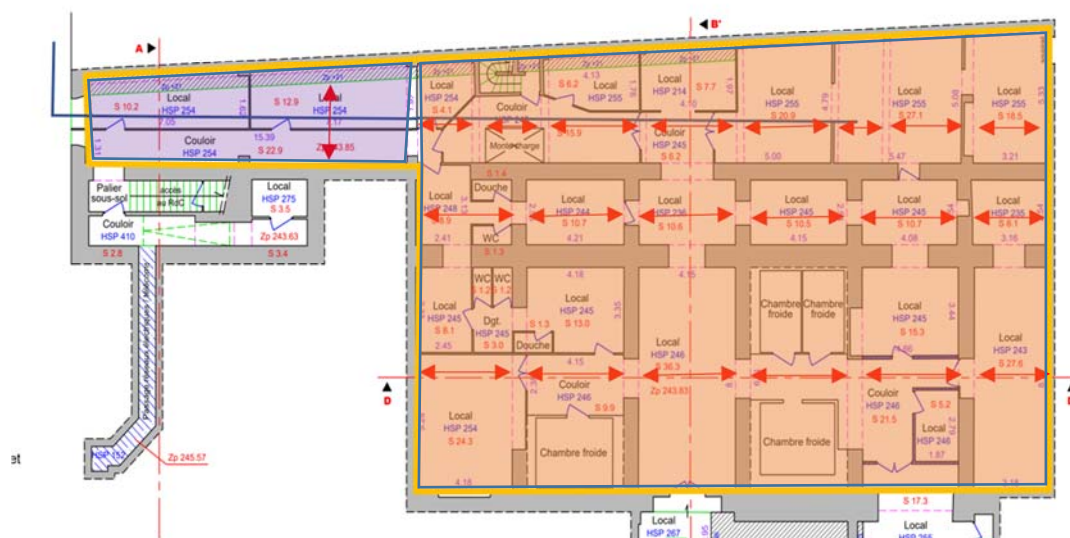


↔ Sens de portée des planchers

■ Capacité portante estimée à 400 kg/m².

Synthèse des capacités portantes (suite)

Bâtiment restauration Sous-sol



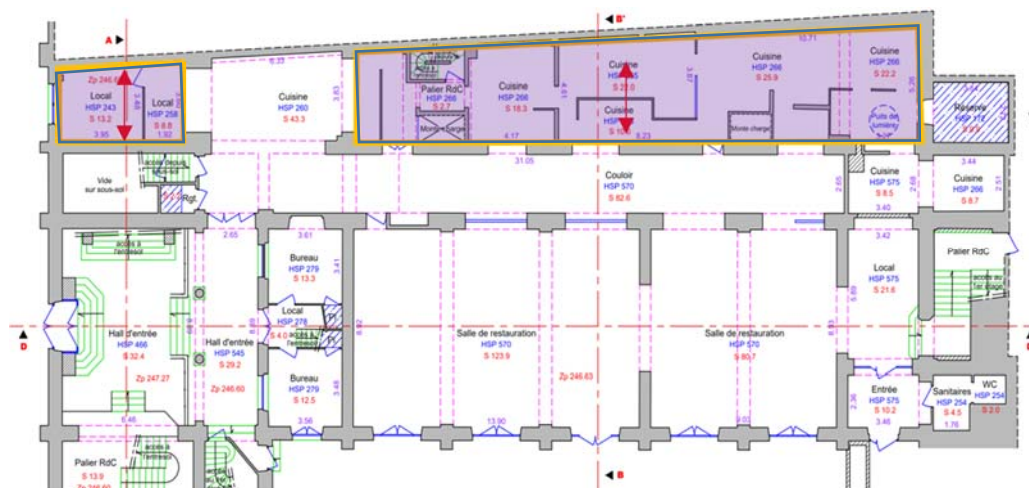
↔ Sens de portée des planchers

Concernant les planchers poutrelles hourdis brique, la charge d'exploitation maximale pour ce plancher est limitée à 150 kg/m² en considérant des Ronds lisses de 12mm d'une résistance de 235MPa, cette limite peut être portée à 400 kg/m² en considérant une résistance de 400 MPa (essais en laboratoire nécessaire).

 Dimensionnement satisfaisant pour une charge d'exploitation de 400 kg/m² (hors aciers mini EUROCODES).

Synthèse des capacités portantes (suite)

Bâtiment restauration RDC

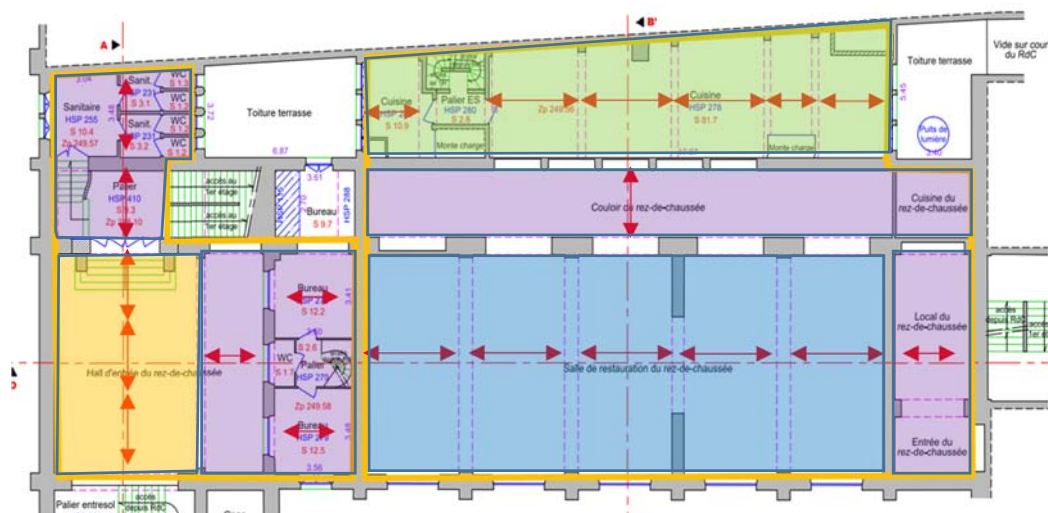


↔ Sens de portée des planchers

 Dimensionnement satisfaisant pour une charge d'exploitation de 400 kg/m².


Synthèse des capacités portantes (suite)

Bâtiment restauration Entresol



 Sens de portée des planchers

 Dimensionnement satisfaisant pour une charge d'exploitation de 400 kg/m².

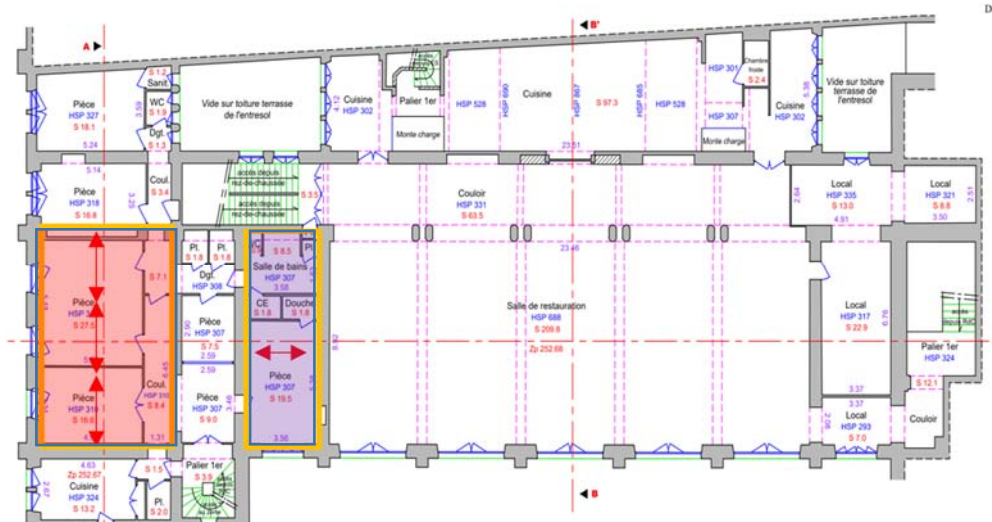
 En considérant une charge d'exploitation de 150 kg/m², il convient de réaliser un revêtement de sol non solidaire permettant de passer la limite de déformations à L/200 (**attention, précision à donner à la maîtrise d'œuvre pour le projet définitif**).

■ Dimensionnement satisfaisant pour une charge d'exploitation de 400 kg/m² (hors mini EUROCODES).

■ Dimensionnement satisfaisant pour une charge d'exploitation de 250 kg/m² si la résistance à la compression du béton est de 28 MPa (à valider par essais en laboratoire).

Synthèse des capacités portantes (suite)

Bâtiment restauration R+1



↔ Sens de portée des planchers

En considérant une charge d'exploitation de 150 kg/m^2 , il convient de réaliser un revêtement de sol non solidaire permettant de passer la limite de déformations à $L/200$ (attention, précision à donner à la maîtrise d'œuvre pour le projet définitif).

Dimensionnement satisfaisant pour une charge d'exploitation de 400 kg/m^2 .

Nota :

Bien que hors mission, il nous semble important de signaler que les planchers rencontrés présentent de faible caractéristique au feu (estimation stable au feu 1/4h).

Emilien LANIER

Ingénieur



SOCNA

21 rue Beaumarchais

21000 Dijon

Mobile : 0380519423

Email : malik.lebane@socna.com

IMAGES ET SONDAGES

15/07/2022

PROJET



Campus urbain

Direction régionale académique de l'immobilier

Rue du Docteur Maret

21000 Dijon

Proposition pour Diagnostic technique des
structures

DESCRIPTION

Diagnostic technique des structures

REMARQUES GÉNÉRALES

✓ Clôturée le 21/07/2022, créée le 15/07/2022

ref: 2.1

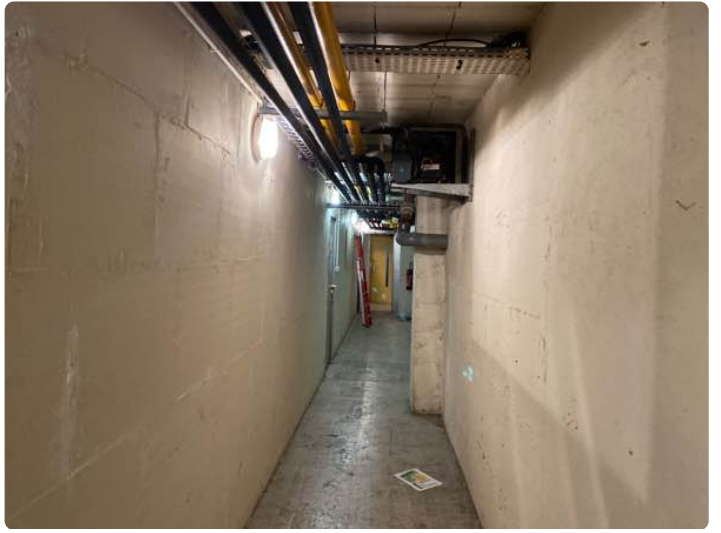
Images









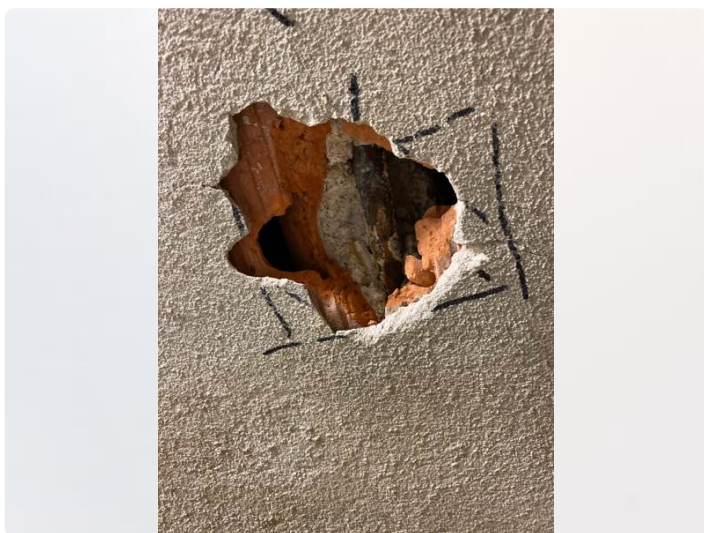
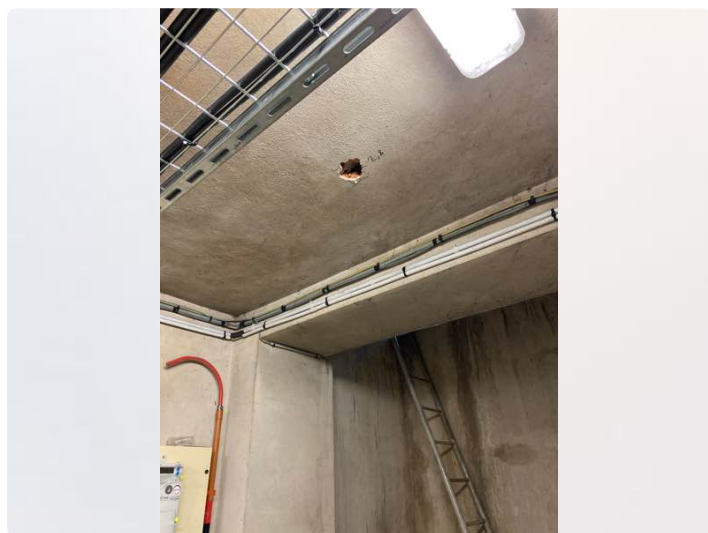








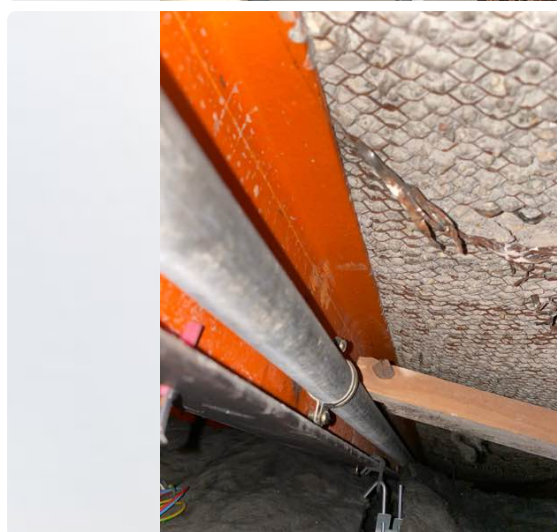
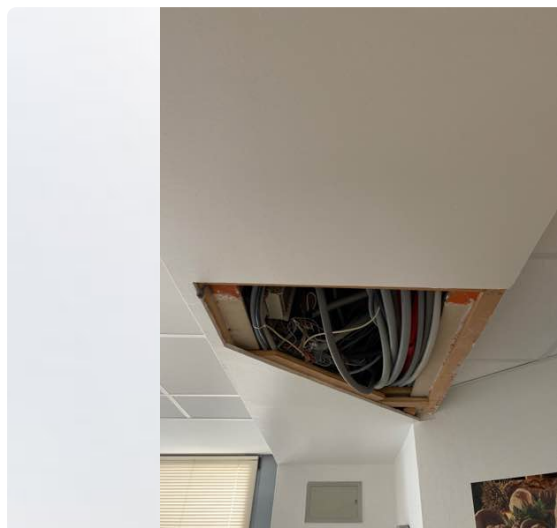
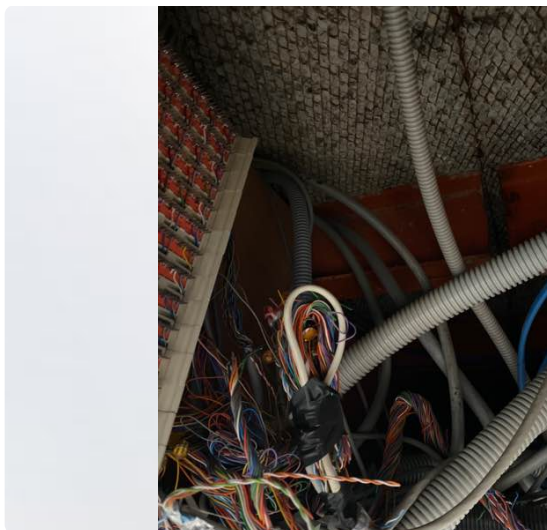
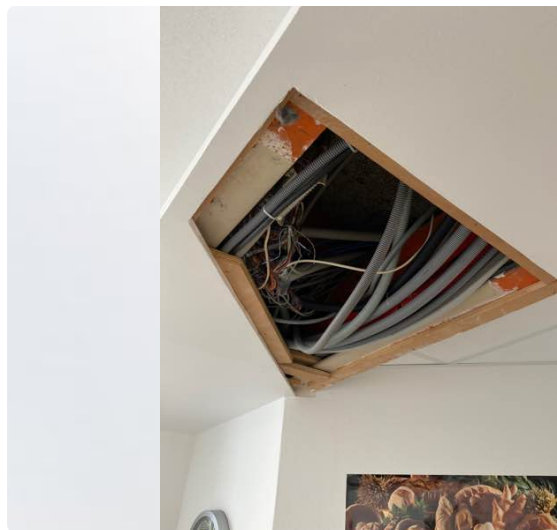
Bâtiment administratif:
Sous-sol:
sondage SAS-01



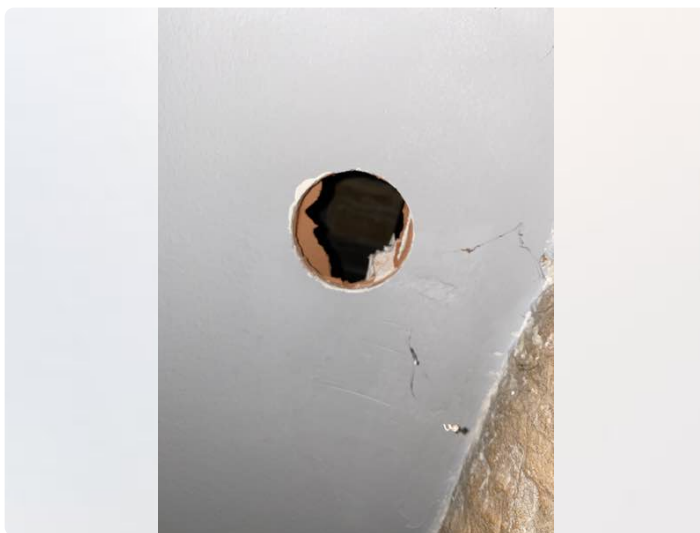
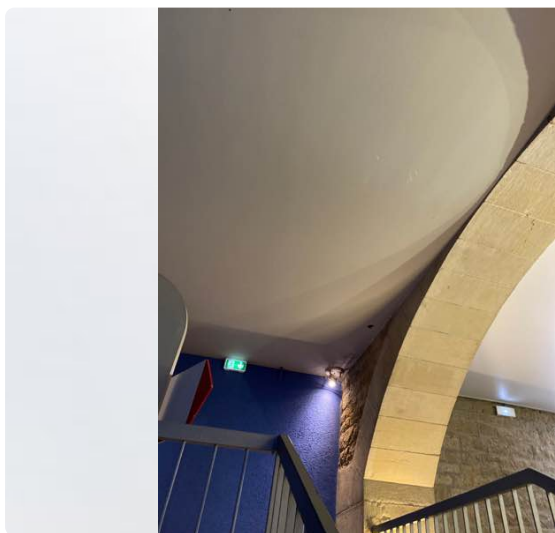
Bâtiment administratif

RDC

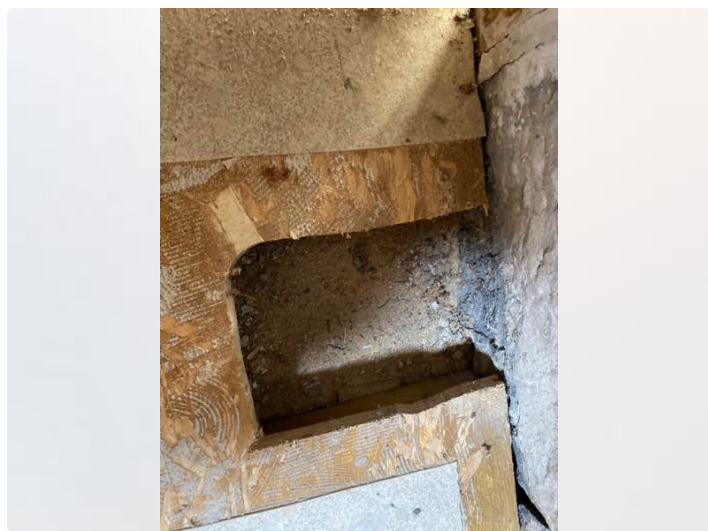
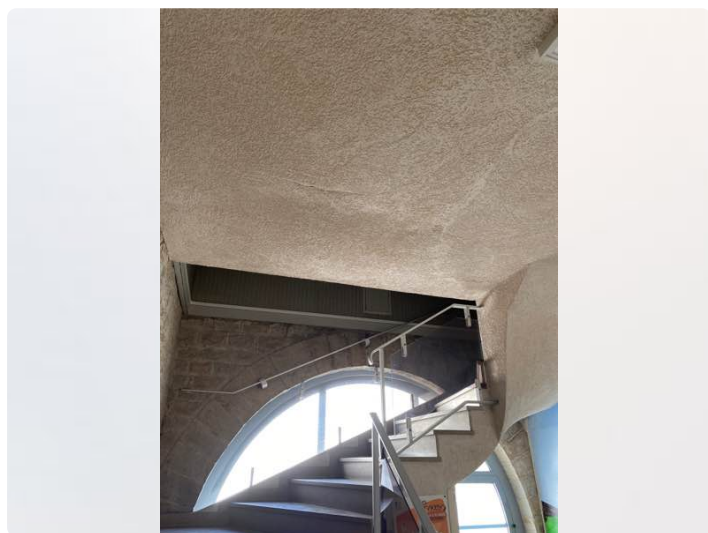
Sondages SA-01 et SA-02



Bâtiment administratif
R+1
Sondage SA-11



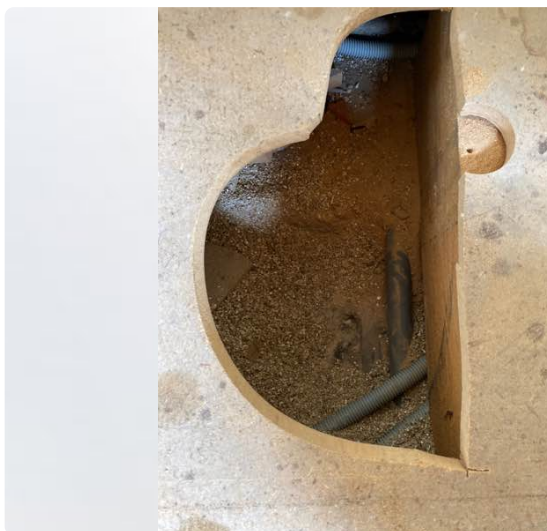
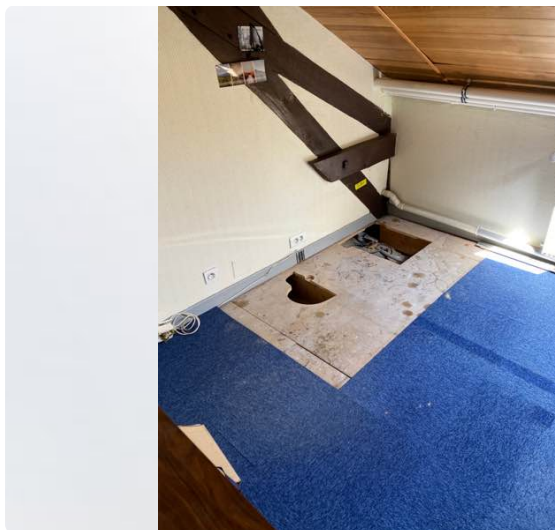
Bâtiment administratif
R+1
Sondage SA-12



Bâtiment administratif

R+1

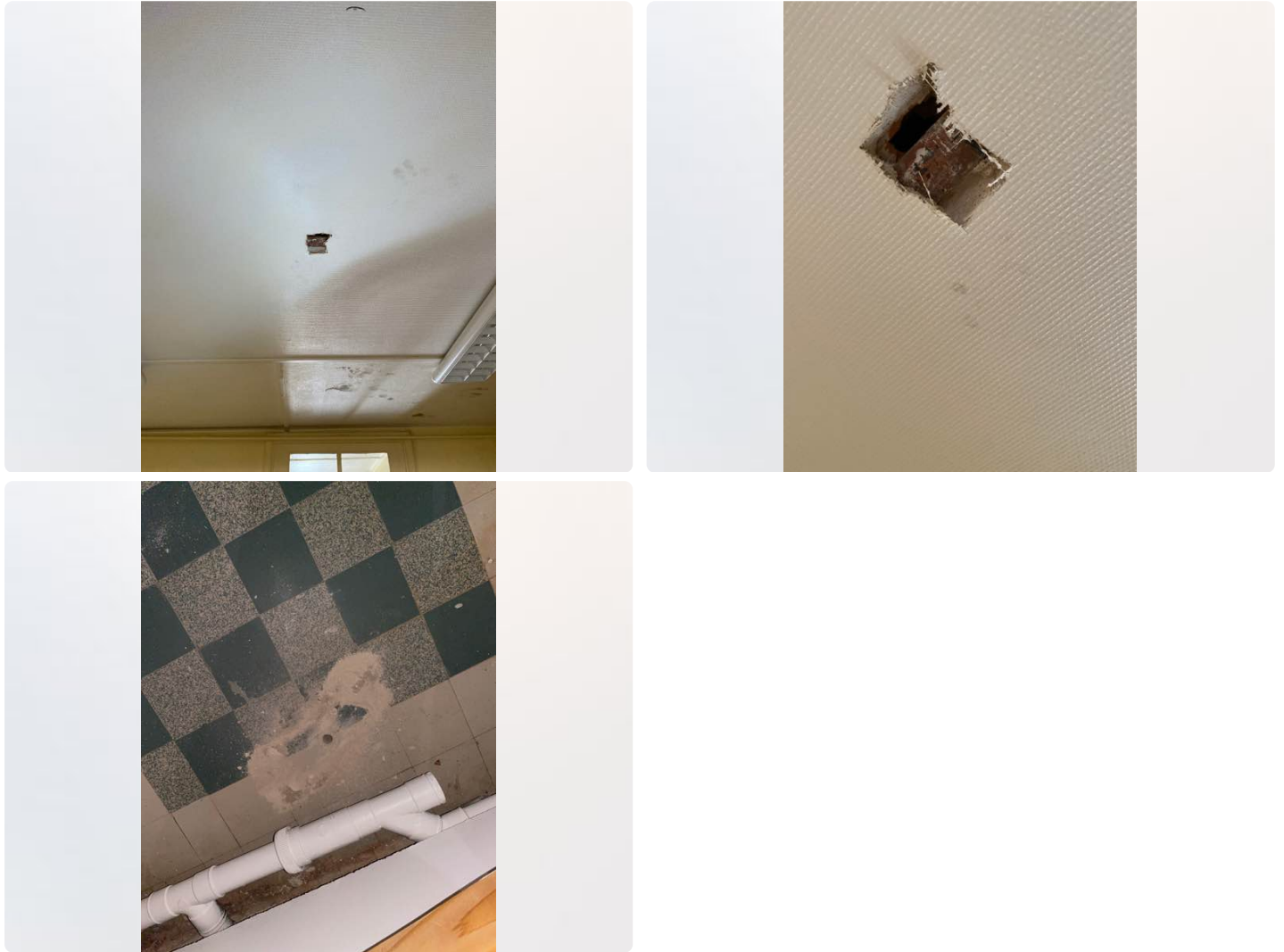
Sondages SA-13 et SA-14



✓ Clôturée le 21/07/2022, créée le 18/07/2022

ref: 2.7

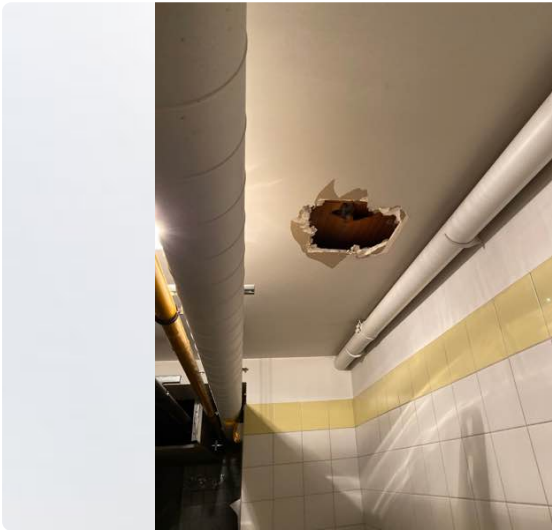
Bâtiment administratif
R+1
Sondage SR-26

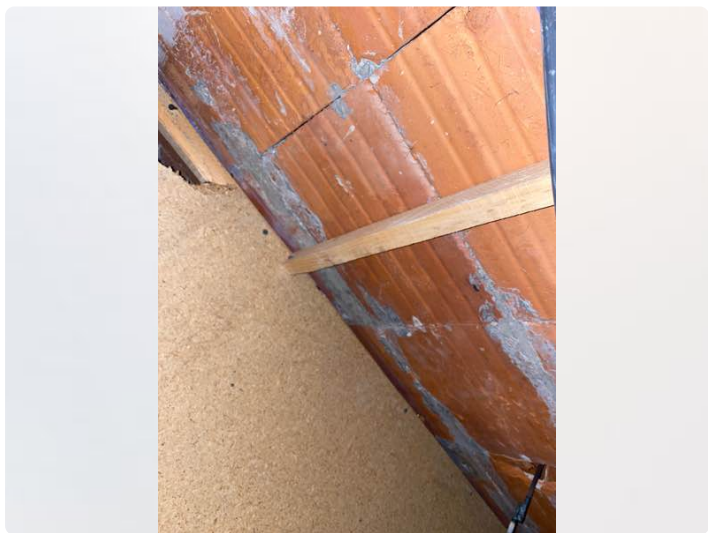


✓ Clôturée le 21/07/2022, créée le 18/07/2022

ref: 2.8

Bâtiment Restauration:
Sous-Sol:
SR-01, SR-01', SR-01'' et SR-02

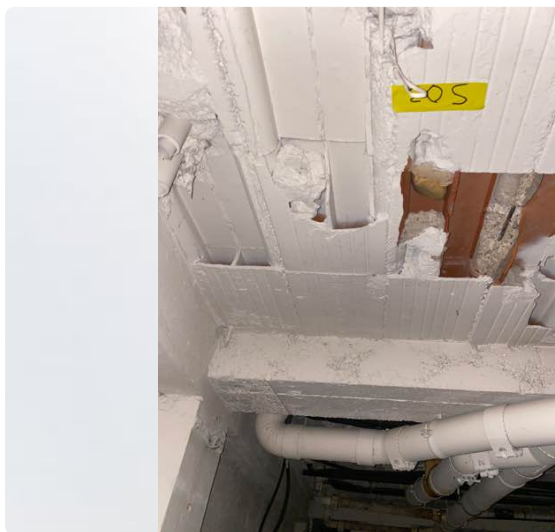
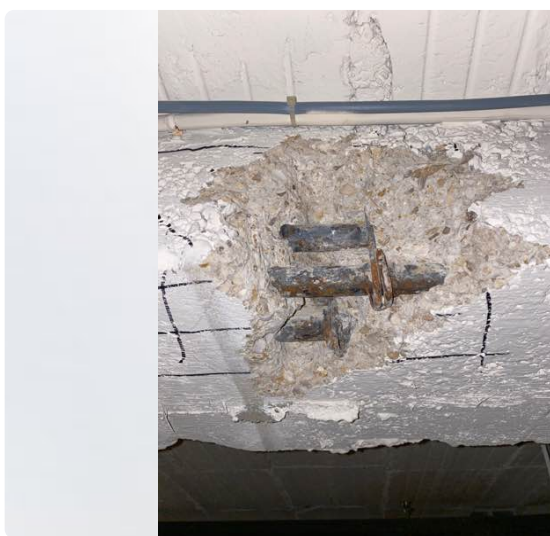




✓ Clôturée le 21/07/2022, créée le 18/07/2022

ref: 2.9

Bâtiment Restauration:
sous-sol
Sondage Po-SR-03 et SR-03

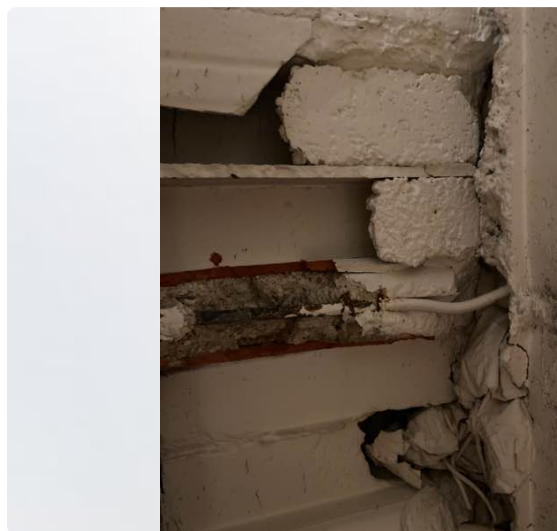
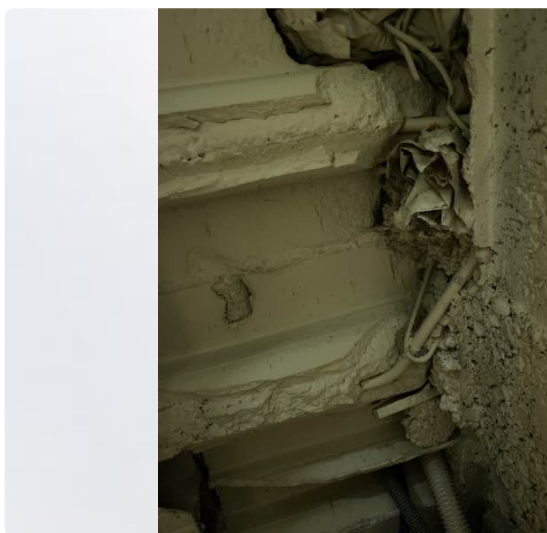




Bâtiment Restauration :

Sous-sol:

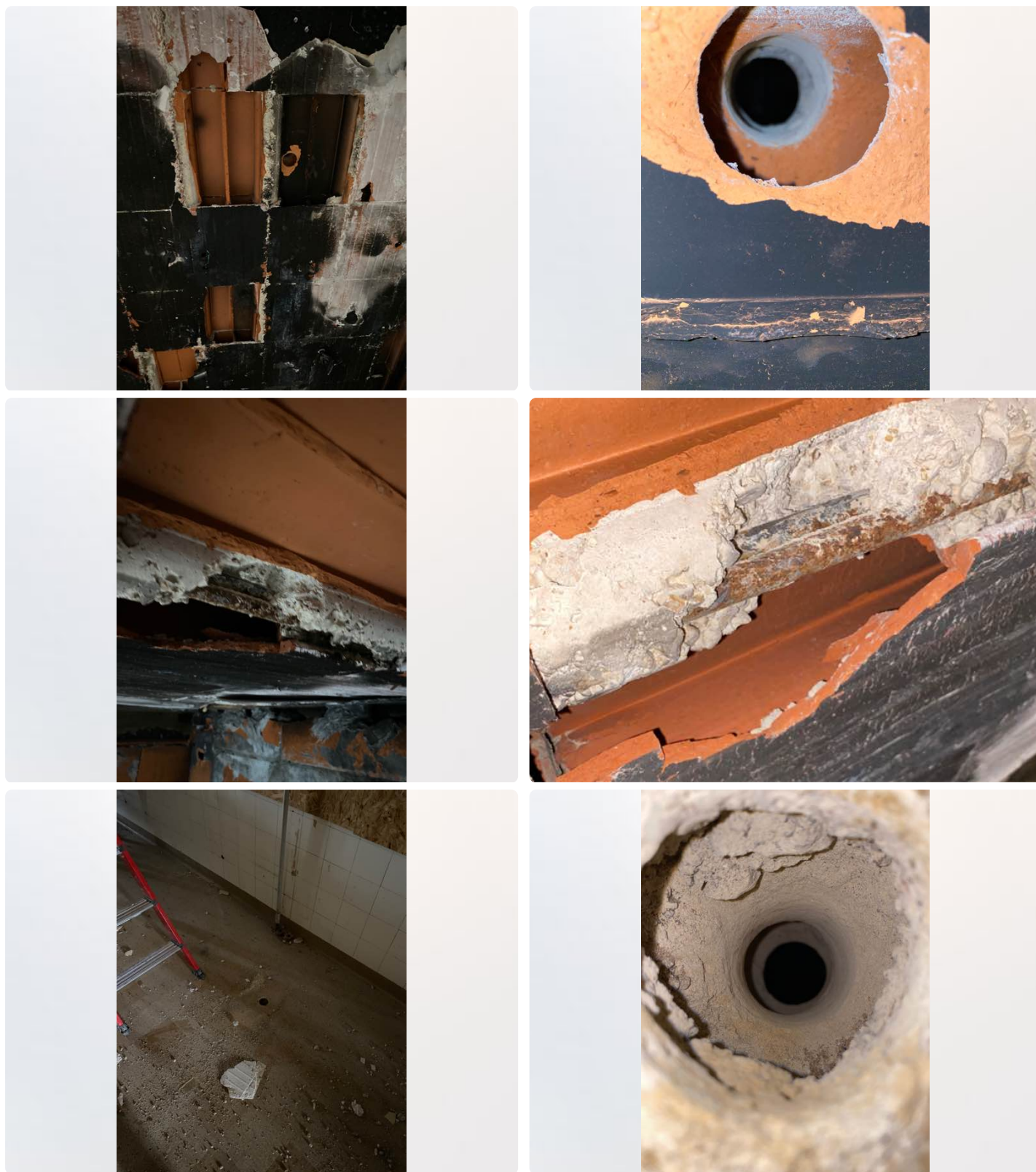
Sondage SR-04



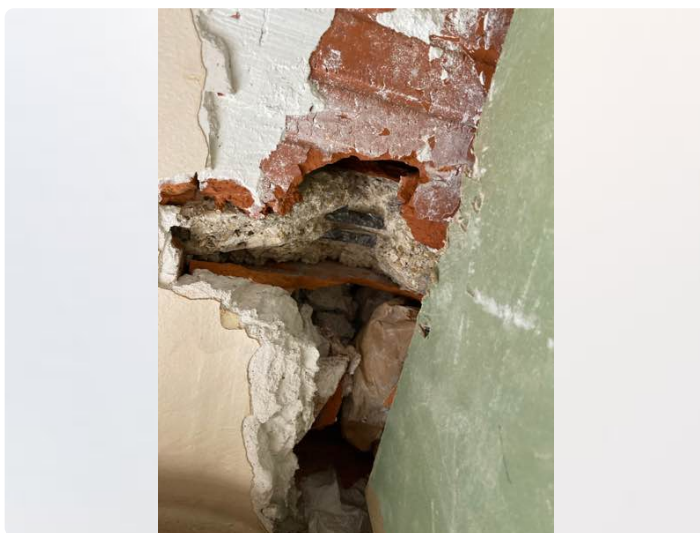
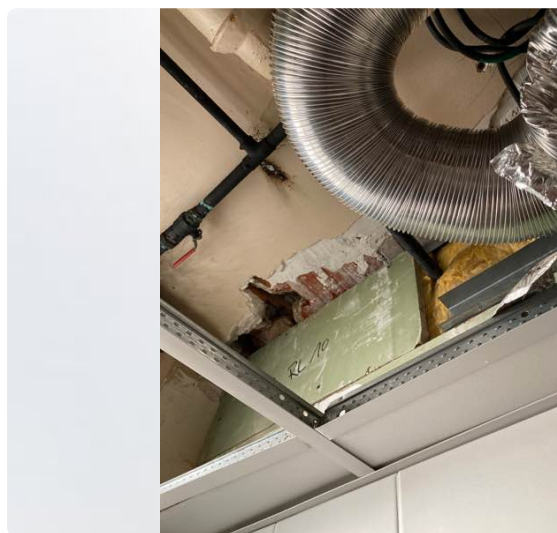
Batiment Restauration:

RDC

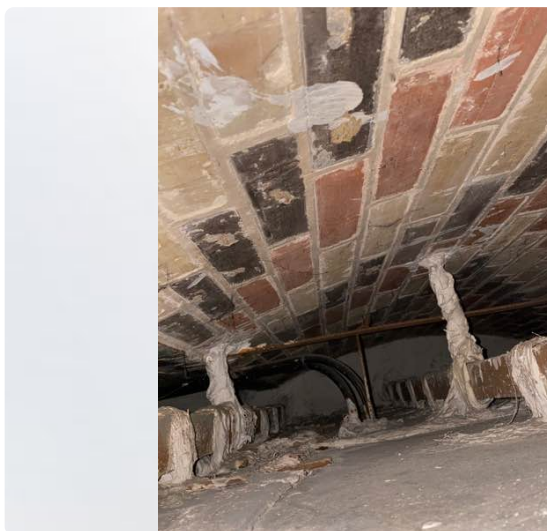
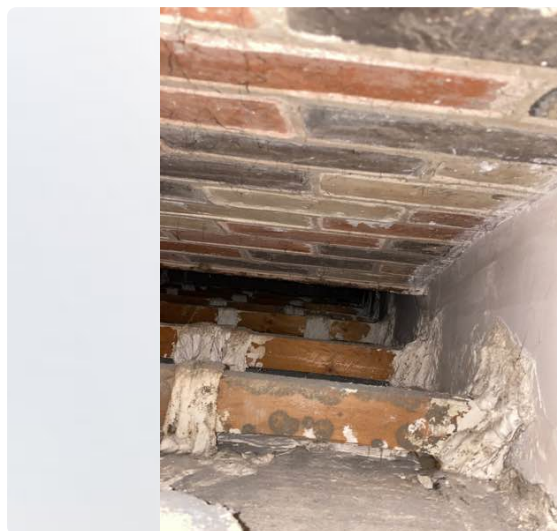
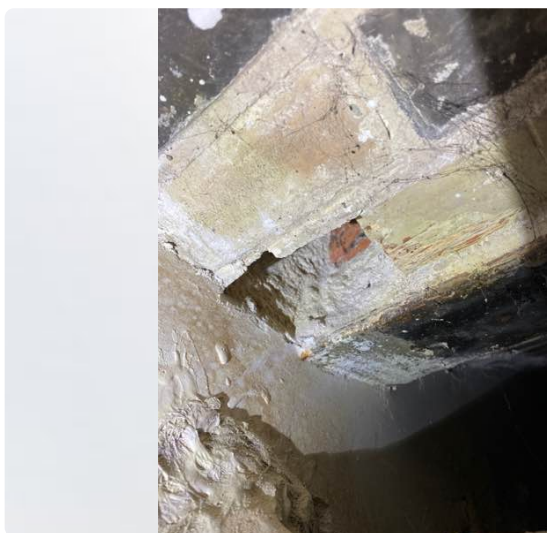
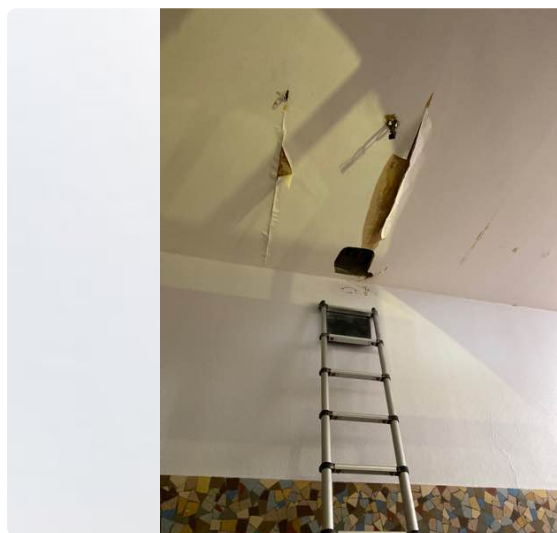
Sondage SR-11



Bâtiment Restauration
Entresol
Sondage SR-20



Bâtiment Restauration
Entresol
Sondage SR-22



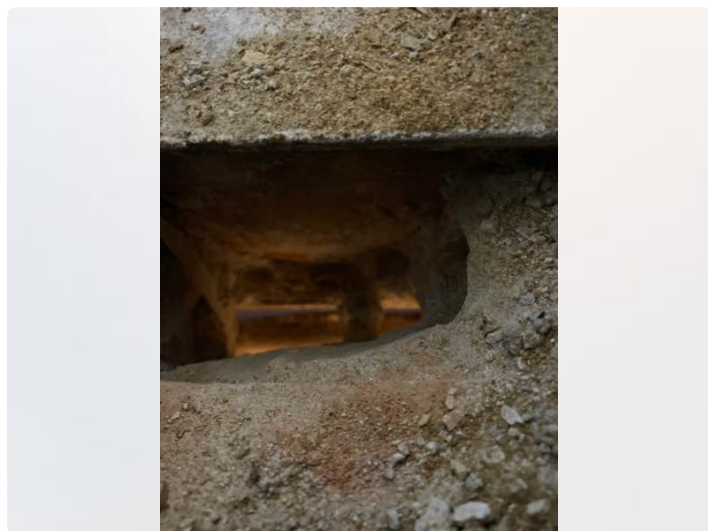
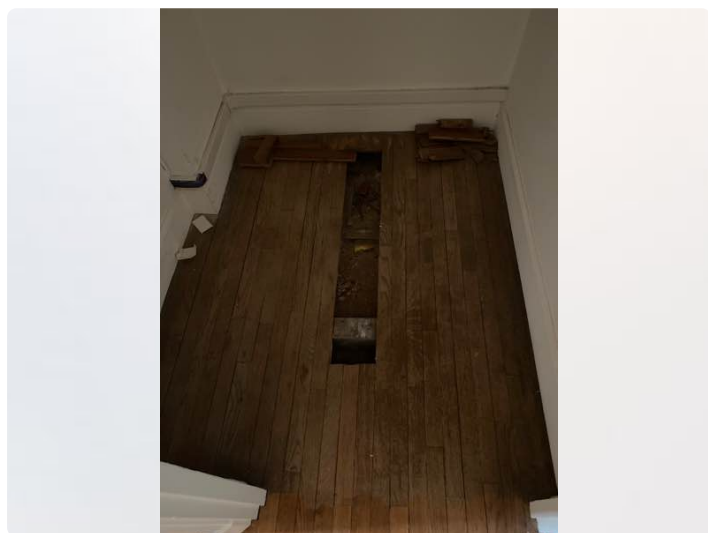
Bâtiment Restauration :
Entresol
Sondage SR-23 et SR-24



✓ Clôturée le 21/07/2022, créée le 18/07/2022

ref: 2.15

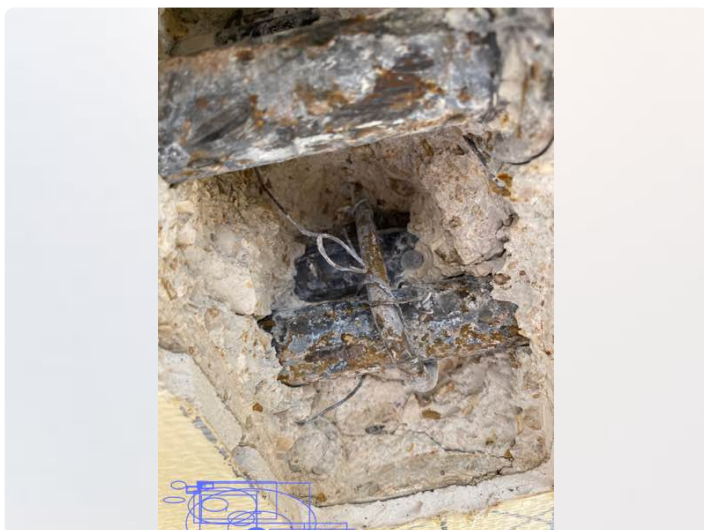
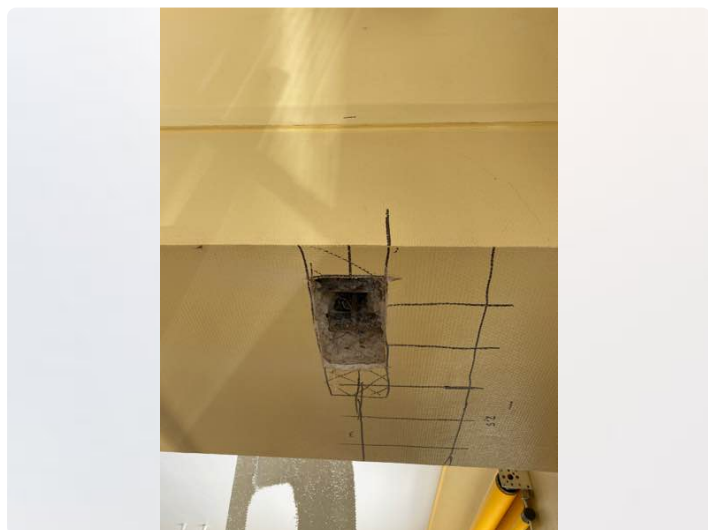
Bâtiment Restauration
Entresol
Sondage SR-25



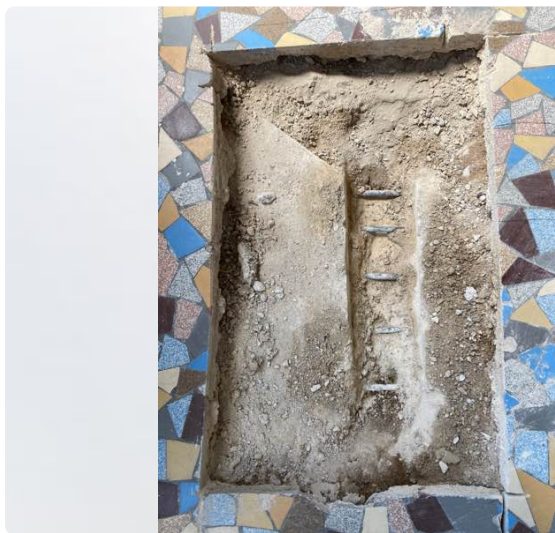
✓ Clôturée le 15/07/2022, créée le 15/07/2022

ref: 2.16

Bâtiment: Restaurant Maret: PH RDC
Sondages SR-27, SR28 et SR-29



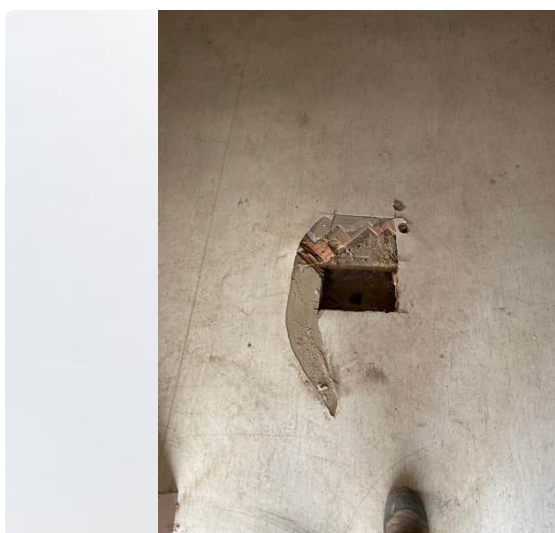




✓ Clôturée le 21/07/2022, créée le 18/07/2022

ref: 2.17

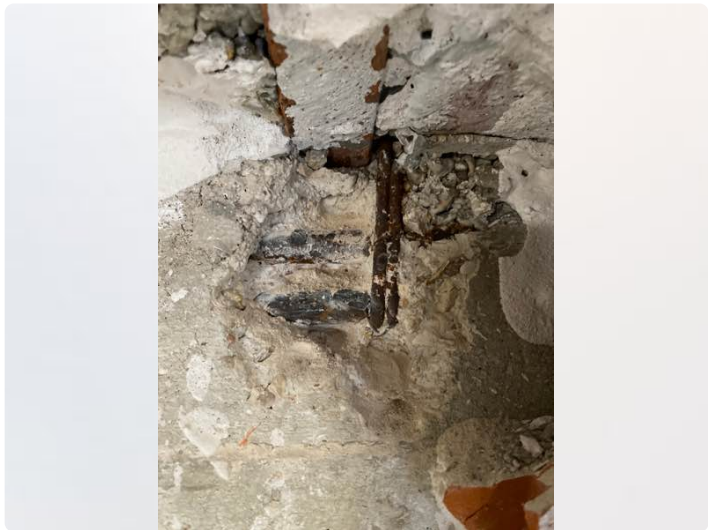
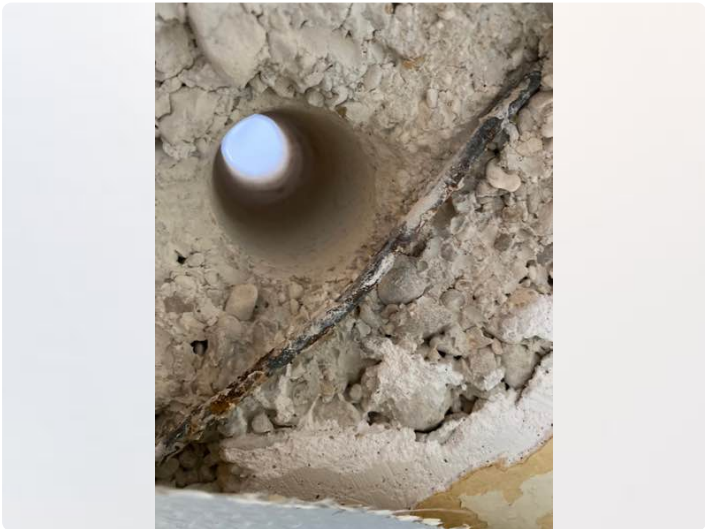
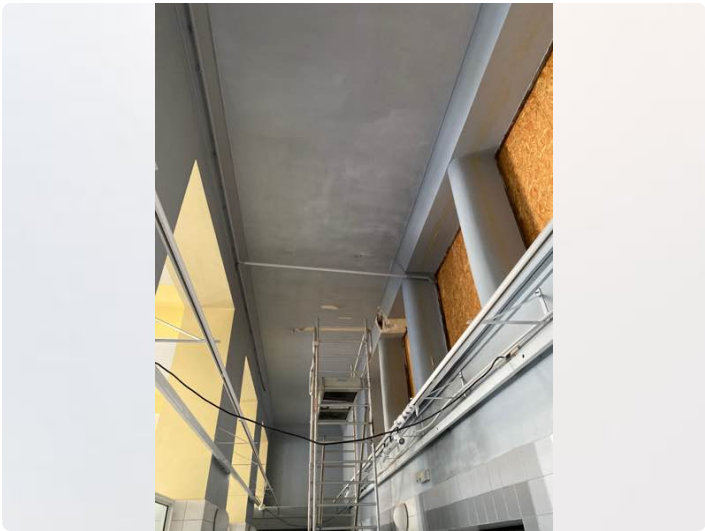
Bâtiment Restauration
Entresol
Sondage SR-30

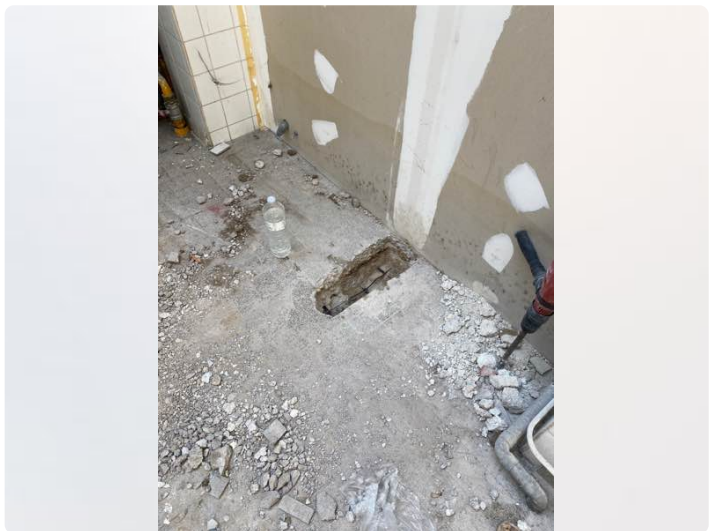


✓ Clôturée le 21/07/2022, créée le 15/07/2022

ref: 2.18

Bâtiment Restauration:





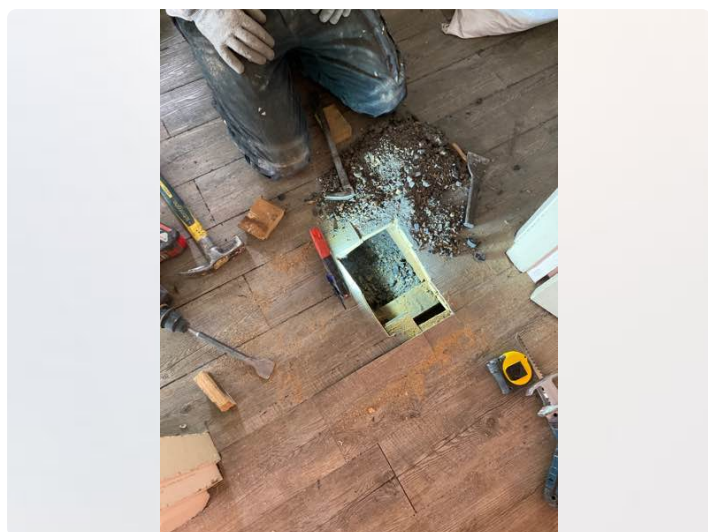
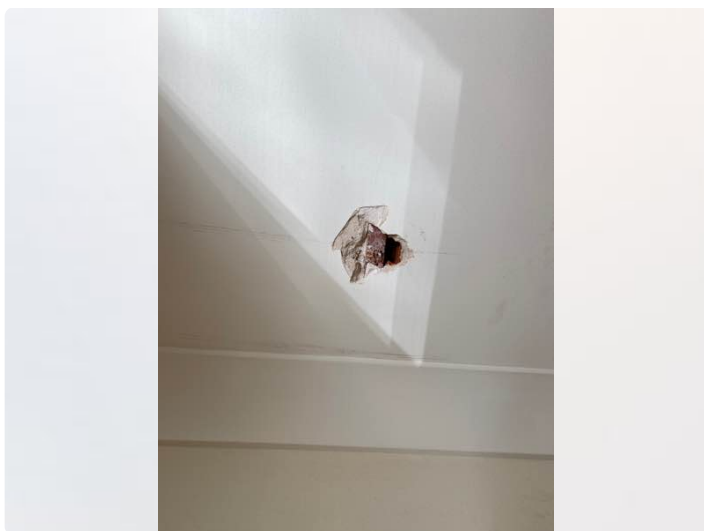
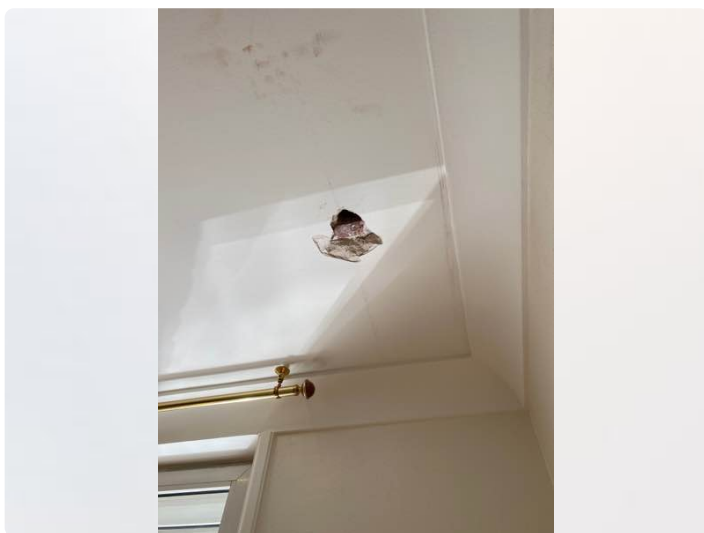
Brimant Restauration:
Entresol
Sondage SR-33



Bâtiment restauration

R+1

Sondage SR-41 et SR-42



Bâtiment Restauration
R+1
sondage SR-43

