

## DIAGNOSTIC STRUCTUREL



### PROJET D'INSTALLATION D'UN MICROSCOPE NION


#### SORBONNE UNIVERSITE

**Campus Pierre et Marie Curie**  
**4, Place Jussieu**  
**75005 Paris**

<i>Date</i>	<i>Indice</i>	<i>Etabli par</i>	<i>Approuvé par</i>	<i>Nombre de page</i>
04/02/2024		N.SL	N.SL	RAPPORT : 59
Diffusion :	BIM INGENIERIE Mr CHAMMAT - BELBOUAB			



<b>1. PREAMBULE.....</b>	<b>3</b>
<b>2. RESULTATS DES RECONNAISSANCES.....</b>	<b>4</b>
2.1 SPL02– Plancher bas Sous-sol .....	7
2.2 SMU01– Mur Hauteur sous-sol.....	8
2.3 SMU02 – Mur et SPO 02 Poteau – Hauteur RDC .....	9
2.4 SPO 01 Poteau .....	10
2.5 SPO 03 Poteau .....	11
2.6 SPL03 INF – Plancher haut Sous-sol .....	12
2.7 SPL04 INF – Plancher haut Sous-sol .....	13
2.8 SPL04’ INF – Plancher haut Sous-sol.....	13
2.9 SPL03 SUP – Plancher haut Sous-sol .....	14
2.10 SPT01 INF – POUTRE Plancher haut Sous-sol .....	15
2.11 SPT02 INF – POUTRE Plancher haut Sous-sol .....	16
2.12 SPT3 INF – POUTRE Plancher haut Sous-sol .....	17
2.13 SPT03’ INF – POUTRE Plancher haut Sous-sol.....	18
2.14 SPT03-a INF – POUTRE Plancher haut Sous-sol.....	19
2.15 SPT03’ SUP – POUTRE Plancher haut Sous-sol.....	20
2.16 SPT05 INF – POUTRE Plancher haut Sous-sol .....	21
2.17 SPL04 SUP –Plancher Sous-sol.....	22
2.18 SPL05’ SUP –Plancher haut RDC .....	23
<b>3. HYPOTHESES ET CONDUITE DES CALCULS.....</b>	<b>24</b>
3.1 Hypothèses.....	24
3.2 Calculs des planchers.....	25
3.3 Calculs du mur.....	28
3.4 Calculs des poteaux .....	29
3.5 Calculs des poutres .....	32
<b>4. CONCLUSIONS.....</b>	<b>40</b>
<b>5. TECHNIQUES ET CONDITIONS CONTRACTUELLES.....</b>	<b>40</b>
<b>6. ANNEXE 1 – IMPLANTATION DES SONDAGES.....</b>	<b>41</b>
<b>7. ANNEXE 2 – COUPES .....</b>	<b>43</b>

	RAPPORT DIAGNOSTIC STRUCTUREL	3/43
	4, Place Jussieu 75005 Paris	Indice : -

## 1. PREAMBULE

Pour le compte de « **SORBONNE UNIVERSITE** », représenté par le bureau d'étude « **BIM INGENIERIE** », nous avons été missionnés pour mener une campagne de reconnaissance structurelle sur le bâtiment existant. Le projet concerne le Campus Pierre et Marie Curie, sis au 4, Place Jussieu à Paris dans le 5<sup>ème</sup> arrondissement.

La structure du bâtiment de la rotonde 23, est composée de :

Structure porteuse : poteaux - poutres – voiles en béton armé  
Planchers en béton armé

Notre mission consiste en la réalisation de :

- ✓ Sondages destructifs : sur une zone de planchers suivant le cahier des charges.
- ✓ Rapport : Reportage photographique, coupes et calcul de capacités portantes des éléments sondés.

### Documents transmis :

Il nous a été remis le cahier des charges établi le 24/10/2023 par « **BIM INGENIERIE** », contenant le plan d'implantation des sondages à exécuter.

« **BIM INGENIERIE** » représenté par **Mr CHAMMAT**, a procédé à l'implantation des sondages à réaliser sur site, le 16/11/2023.

### Date d'intervention :

La prestation s'est déroulée du 23 au 25 novembre 2023.

### Moyens mis en œuvre :

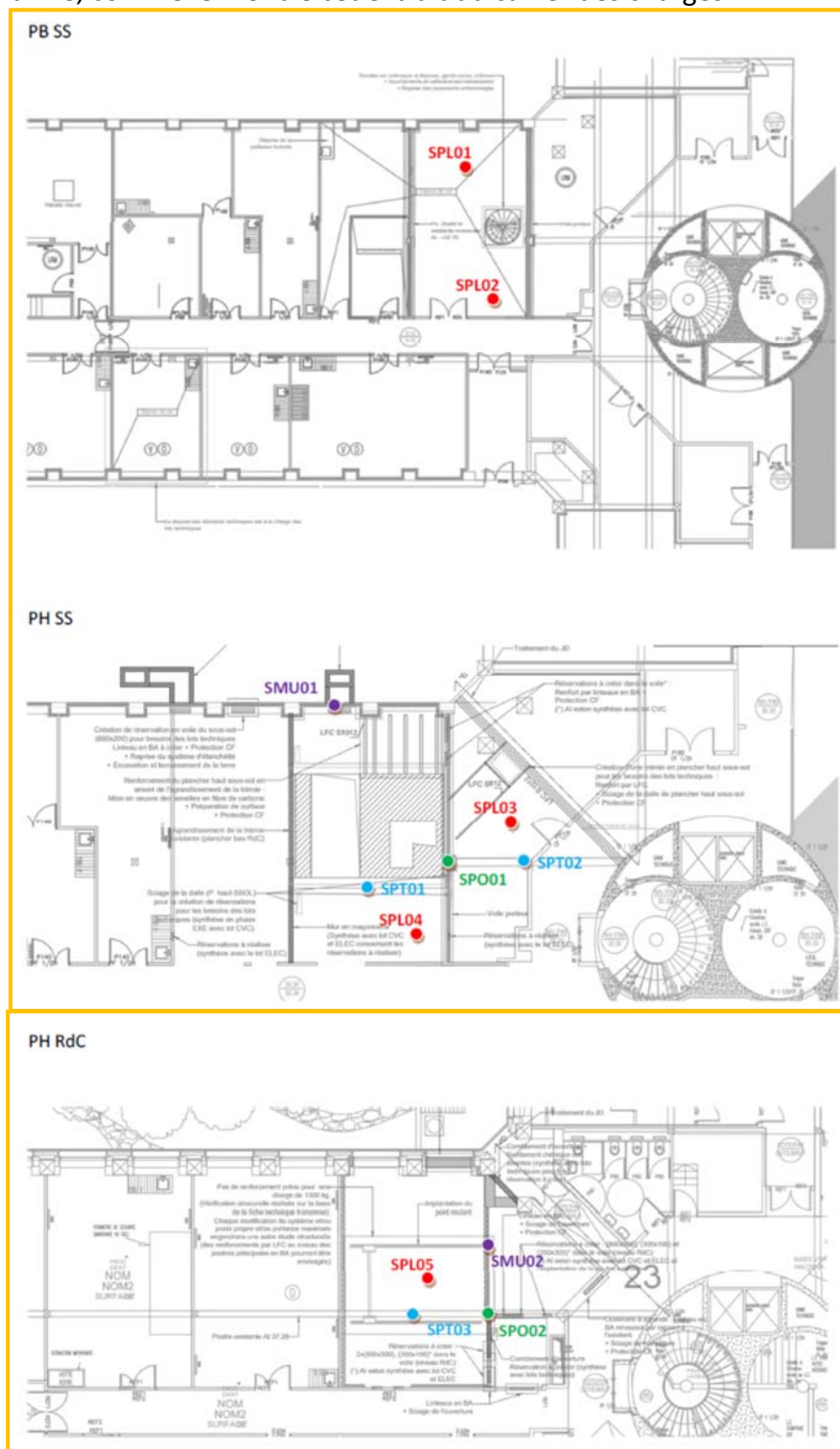
Ces recherches ont consisté en la réalisation de sondages destructifs au marteau piqueur électrique sur les éléments structurels afin de déterminer leurs caractéristiques.

Une perceuse électrique pour définir l'épaisseur des planchers et murs

Outils de mesures (pied à coulisse, laser mètre, et mètre)

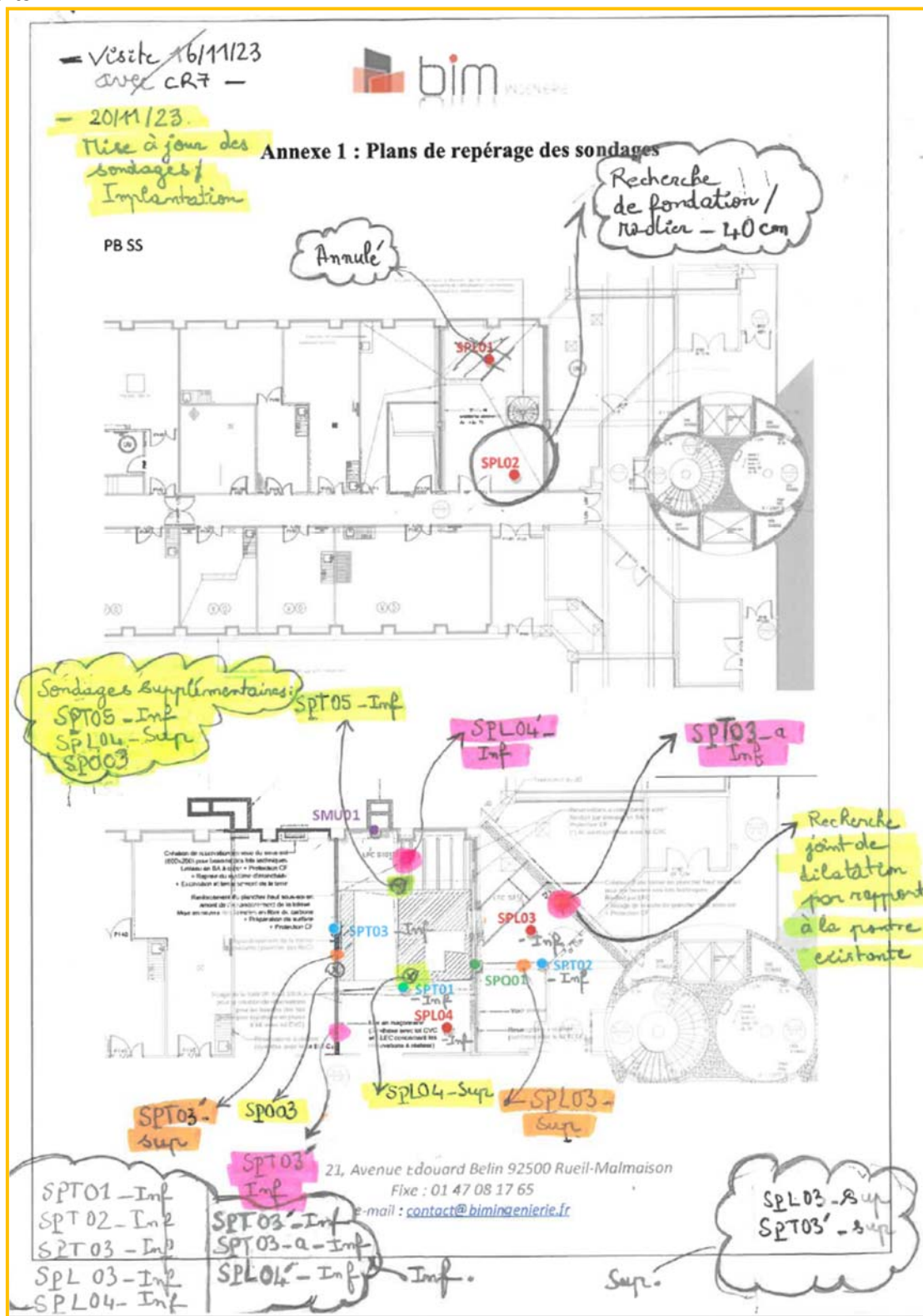
## 2. RESULTATS DES RECONNAISSANCES

Le plan d'implantation des sondages fait mention de relever 6 sondages de planchers et 2 murs ; tous en béton armé, comme le montre cet extrait du cahier des charges.





Un ajustement du plan d'implantation, a été mis à jour suite à la visite du site, dont voici les extraits :





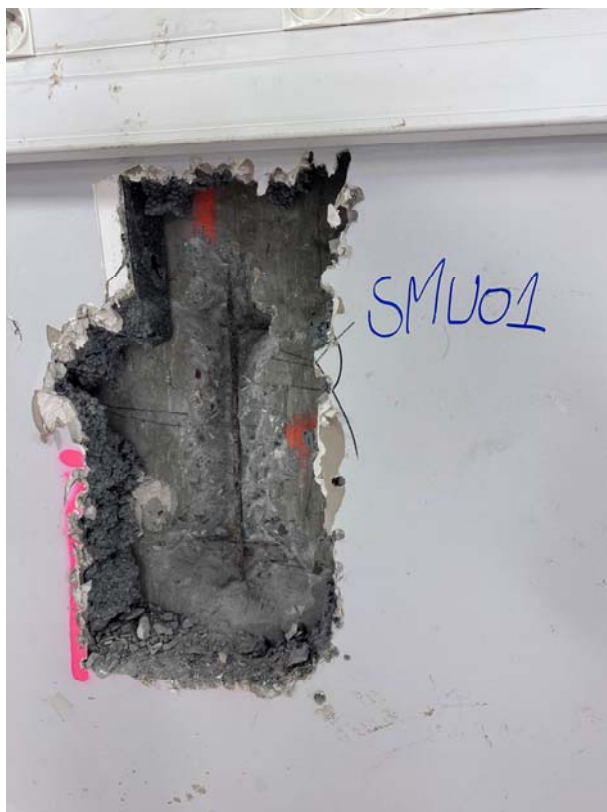
## 2.1 SPL02– Plancher bas Sous-sol



ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE	Commentaire
Plancher bas sous-sol en béton armé	Epaisseur du plancher : 28 cm 5 Treillis soudés Mailles 10 x 10 cm Ø8 (HA) Enrobage inférieur 3 cm Chape de 4 cm + revêtement de sol de type linoléum	Nous ne pouvons pas affirmer si le plancher est une fondation superficielle de type radier ou un plancher porté par des longrines.



## 2.2 SMU01– Mur Hauteur sous-sol



ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE	Commentaire
Mur en béton armé	Epaisseur 22 cm Treillis soudé Mailles 30 x 10 cm Ø7 (HA) Enrobage 4,5 cm	Mur porteur contre terre + isolation intérieure – La face contre terre n'est pas sondée



### 2.3 SMU02 – Mur et SPO 02 Poteau – Hauteur RDC

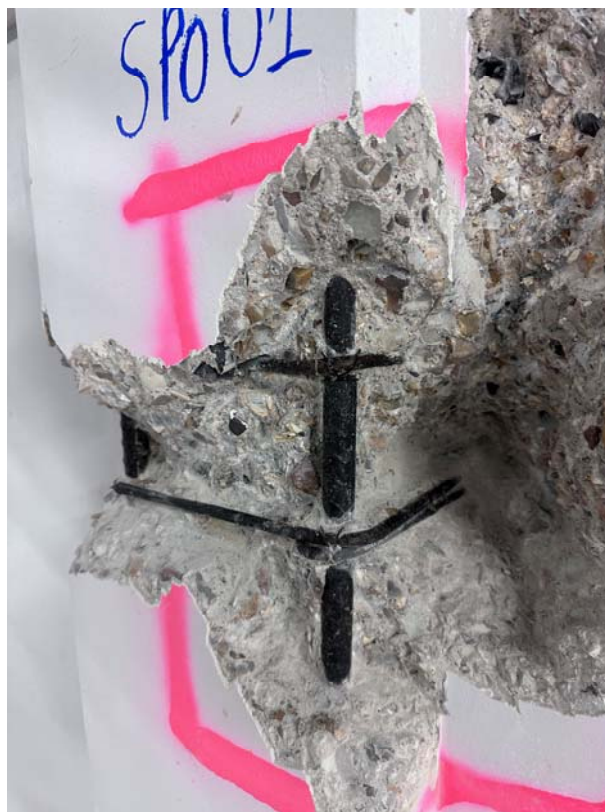


ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE
Mur en parpaing avec about : poteau en béton armé	Coffrage poteau : 25x25x371 cm ht Armatures 4HA12 + Cadres HA6/15 cm Enrobage 3 et 1,5 cm

#### NOTA :

Le mur SM02 est en maçonnerie non porteuse (remplissage).

## 2.4 SPO 01 Poteau



ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE	Commentaire
Mur en parpaing avec about : poteau en béton armé	Coffrage 30x30x291 cm ht Armatures 4HA20 + Cadres HA8/10 cm Enrobage 2,5 cm	Poteau reprenant la poutre SPT02

## 2.5 SPO 03 Poteau



ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE	Commentaire
Mur en parpaing avec about : poteau en béton armé	Coffrage 50x50x243 cm ht Armatures 4HA16 + Cadres HA10/10 cm Enrobage 2,5 cm	Poteau reprenant les poutres de reprise des poutres SPT03 et SPT03'

## 2.6 SPL03 INF – Plancher haut Sous-sol



ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE
Plancher en béton armé 32 cm d'épaisseur – portée maximale 6 m	Armatures HA14 / 20 cm Enrobage 2 cm – Revêtement de sol : 5 cm



## 2.7 SPL04 INF – Plancher haut Sous-sol



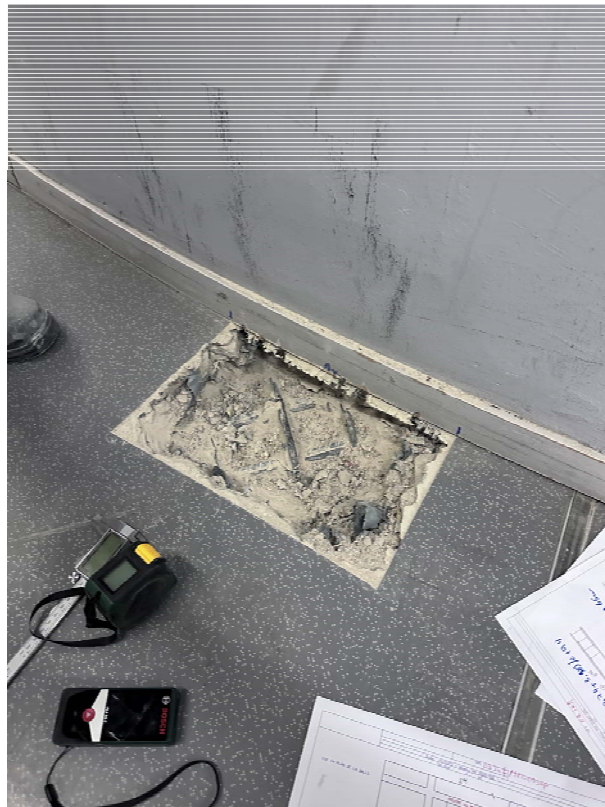
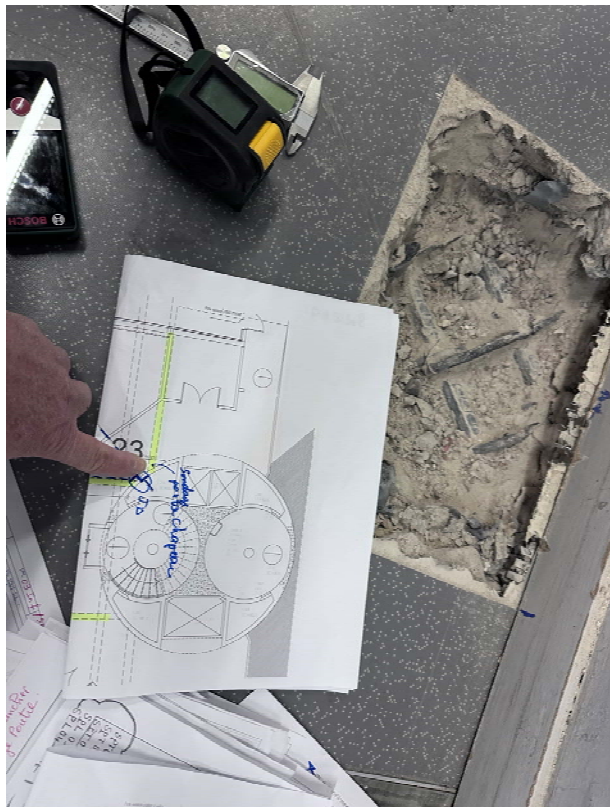
ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE
Plancher en béton armé	Epaisseur du plancher 32 cm Treillis soudé Mailles 15 x 15 cm Ø7 (HA) Enrobage 2,5 cm Revêtement de sol 5 cm

## 2.8 SPL04' INF – Plancher haut Sous-sol



ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE
Plancher en béton armé	Epaisseur du plancher 32 cm Treillis soudé Mailles 15 x 15 cm Ø7 (HA) Enrobage 2,5 cm Revêtement de sol 5 cm

## 2.9 SPL03 SUP – Plancher haut Sous-sol



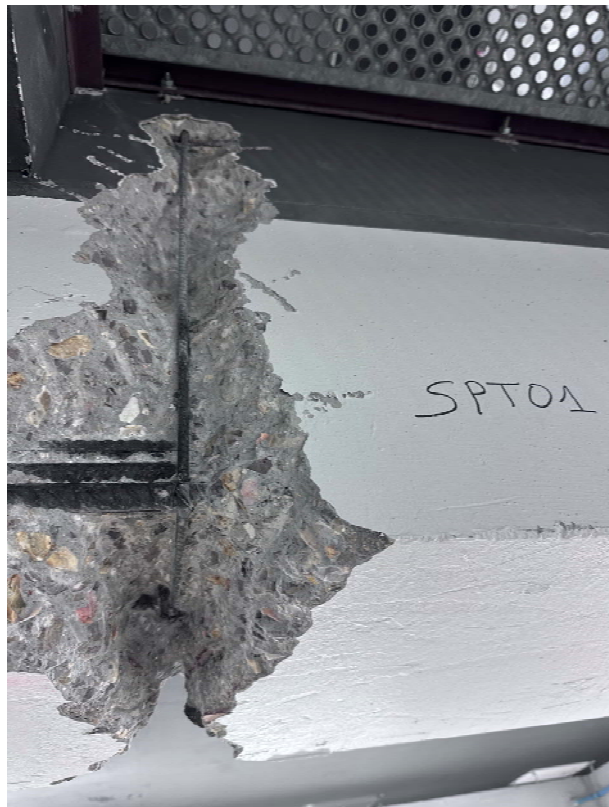
### ELEMENT STRUCTUREL

Plancher et Poutre en béton armé  
et revêtement de sol (5cm)

### RESULTAT DU SONDAGE

Plancher 32 cm : Treillis soudé Mailles 15 x 15 cm - Ø7 (HA)  
Poutre 30x75 cm : Armatures 3HA12 + Cadres HA10/10 cm  
Enrobage 3 cm

## 2.10 SPT01 INF – POUTRE Plancher haut Sous-sol



ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE
Poutre en béton armé Section 40 x 76,5 (R = 44,5 cm) l = 585 cm	Poutre : Armatures 3 lits de : 3HA20 + 2HA20 + 2HA16 Cadres HA8/40 cm Enrobage 8,5 cm



## 2.11 SPT02 INF – POUTRE Plancher haut Sous-sol



ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE
Poutre en béton armé Section 30 x 75 (R = 43 cm) l = 668 cm	Poutre : Armatures 1 lit de : 2HA25 Cadres HA10/20 cm Enrobage 2,5 cm



## 2.12 SPT3 INF – POUTRE Plancher haut Sous-sol



ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE
Poutre en béton armé Section 35 x 82 (R = 50 cm) l = 575 cm	Poutre : Armatures 3 lits de : 2HA16 + 2HA16 + 2HA16 Cadres HA8/30 cm Enrobage 4 cm

### 2.13 SPT03' INF – POUTRE Plancher haut Sous-sol



ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE
Poutre en béton armé Section 35 x 82 (R = 50 cm) l = 575 cm	Poutre : Armatures 3 lits de : 2HA16 + 2HA16 + 2HA16 Cadres HA8/30 cm Enrobage 4 cm

## 2.14 SPT03-a INF – POUTRE Plancher haut Sous-sol



ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE
Poutre en béton armé Section 35 x 65 (R = 33 cm) l = (présence réseau – portée non identifiée)	Poutre : Armatures 1 lit de : 3HA20 Cadres HA8/13 cm Enrobage 5 cm



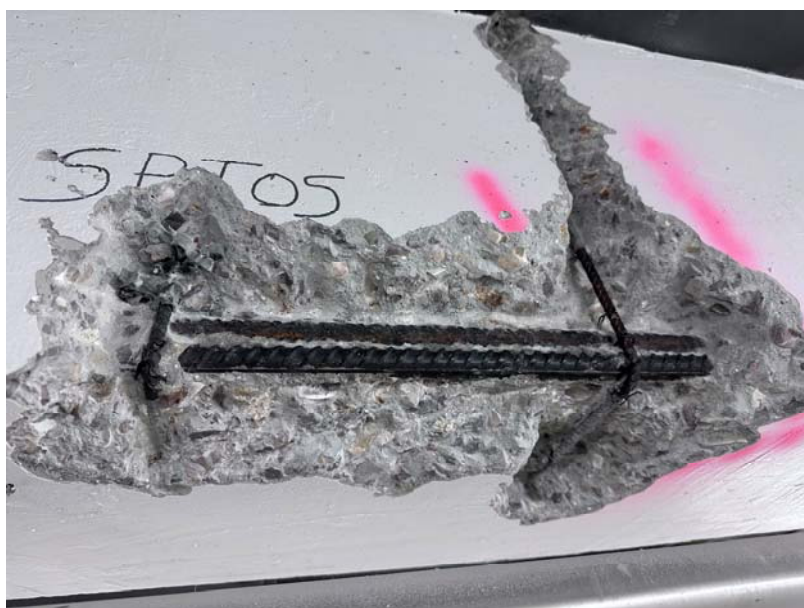
## 2.15 SPT03' SUP – POUTRE Plancher haut Sous-sol



ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE
Poutre en béton armé Section 35 x 82 (R = 50 cm) l = 575 cm	Chapeaux Poutre SPT03 et SPT03' : Armatures 1 lit de : 3HA8 Enrobage 3 cm



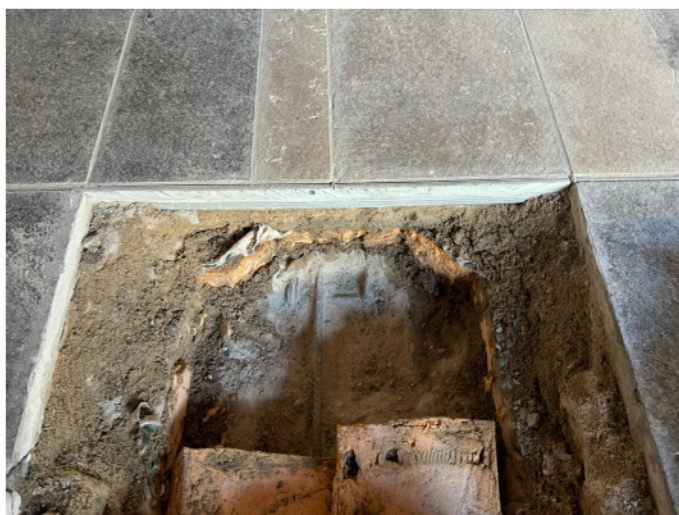
## 2.16 SPT05 INF – POUTRE Plancher haut Sous-sol



ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE
Poutre en béton armé Section 40 x 76,5 (R = 44,5 cm) l = 585 cm	Poutre : Armatures 2 lits de : 3HA20+2HA20 Cadres HA8/30 cm Enrobage 4 cm

**RAPPORT DIAGNOSTIC STRUCTUREL****22/43****4, Place Jussieu  
75005 Paris****Indice : -****2.17 SPL04 SUP –Plancher Sous-sol**

ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE
Plancher : épaisseur 32 cm + revêtement de sol (5cm)	Plancher : Armatures de chapeaux : Mailles 15x15 cm HA8/15 - Enrobage 7 cm

**2.18 SPL05' SUP –Plancher haut RDC**


ELEMENT STRUCTUREL	RESULTAT DU SONDAGE
Plancher et Poutre en béton armé Plancher : 32 cm + complexe étanchéité (12 cm), sable (8cm) et dalettes (5cm)	Plancher : Armatures de chapeaux : HA10 / 16 cm Poutre : Armatures de chapeaux : 2HA10 Cadres HA8/14 cm - Enrobage 4 cm



### 3. HYPOTHESES ET CONDUITE DES CALCULS

#### 3.1 Hypothèses

- ✓ Charges permanentes : dalle en béton armé de 32 cm : 0,800 t/m<sup>2</sup>
- ✓ Chape et revêtement de sol : 4 cm 0,100 t/m<sup>2</sup>
- ✓ Réseaux et cloisons : 0,100 t/m<sup>2</sup>
- ✓ Portées de calcul : suivant cas :
- ✓ Béton : B25
- ✓ Armatures : HA (Fe500)

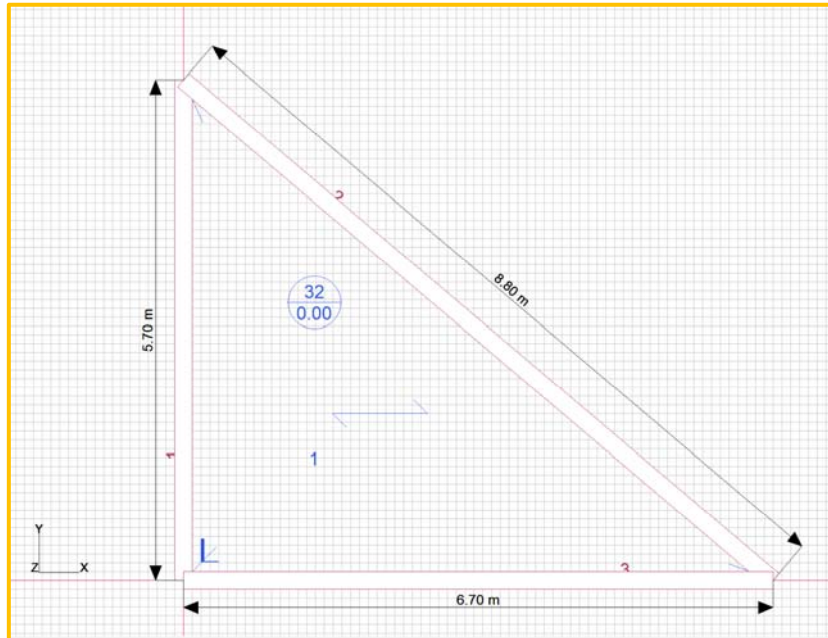
$$G = 0,800 + 0,100 + 0,100 = 1 \text{ t/m}^2$$

Q : CQFD

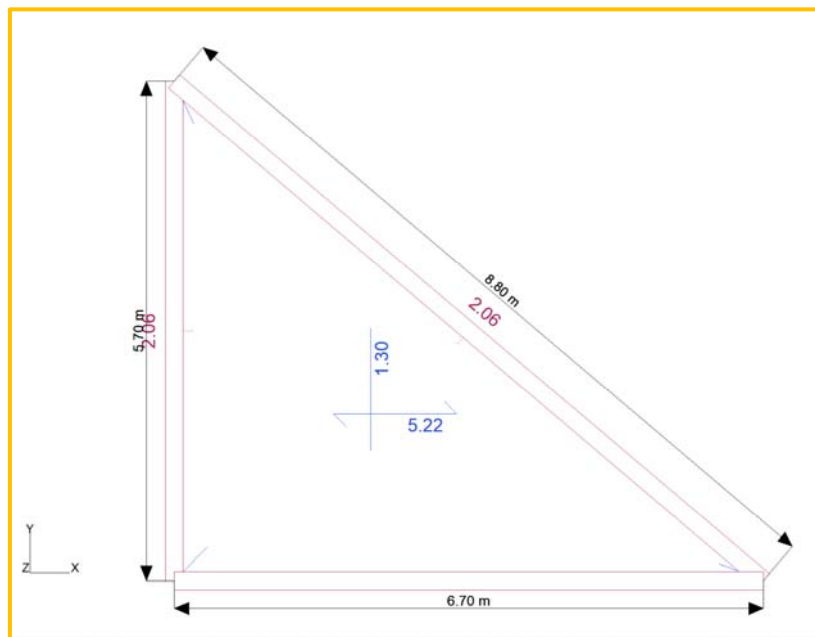


### 3.2 Calculs des planchers

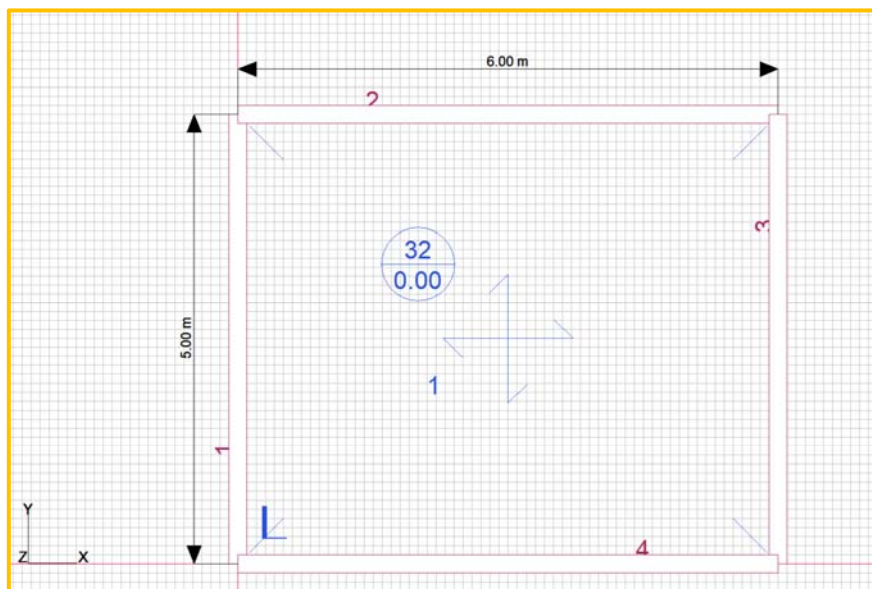
#### ➤ SPL03 INF + SPL03 SUP



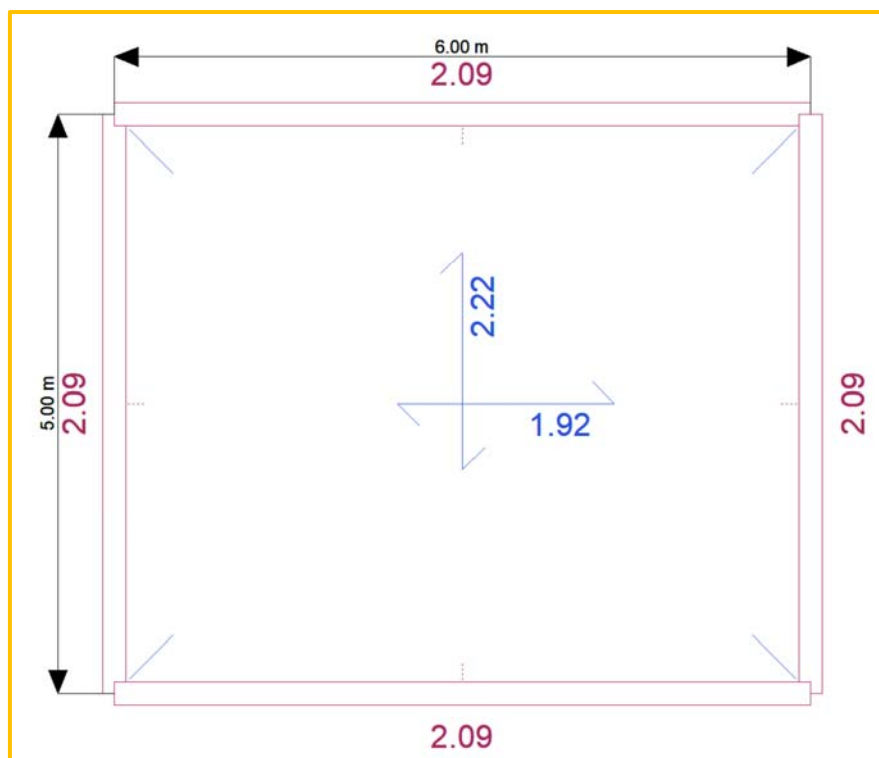
Avec un surcharge d'exploitation de  $1 \text{ t/m}^2$ , nous aboutissons à une section d'acier de  $5,22 \text{ cm}^2/\text{ml} < 7,69 \text{ cm}^2/\text{ml}$  (HA14/20 cm). Nous retenons donc dans cette zone une surcharge d'exploitation de :  **$Q = 1 \text{ t/m}^2$** .



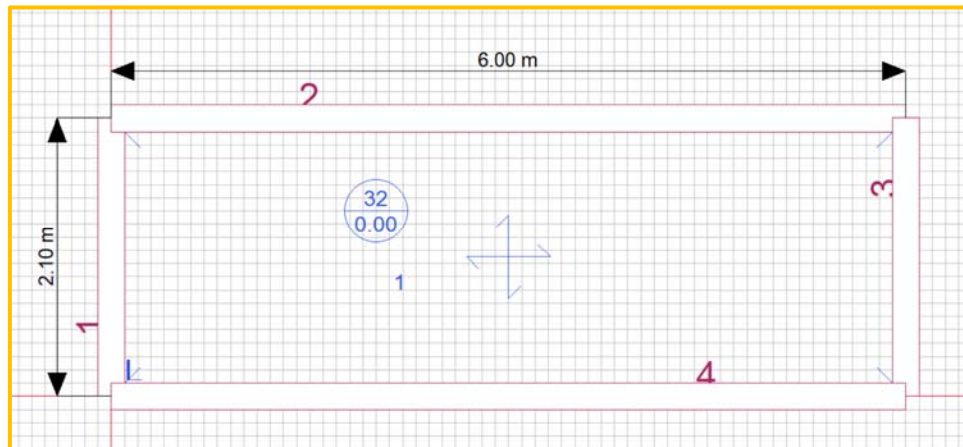
➤ SPL04 INF + SPL04 SUP



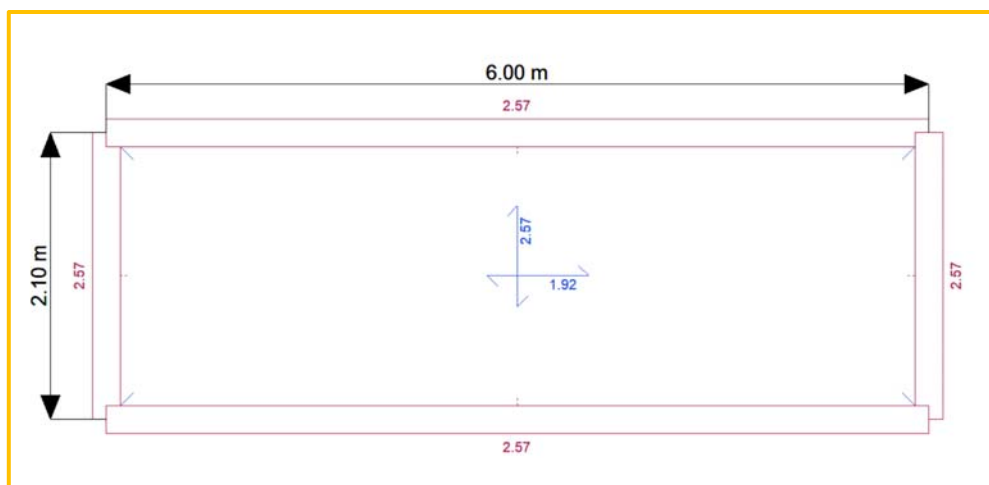
Avec un surcharge d'exploitation de  $0,6 \text{ t/m}^2$ , nous aboutissons à une section d'acier de  $2,22 \text{ cm}^2/\text{ml} < 2,69 \text{ cm}^2/\text{ml}$  (HA7 Mailles 15x15). Nous retenons donc dans cette zone une surcharge d'exploitation de :  **$Q = 0,6 \text{ t/m}^2$** .



➤ SPL04' INF



Avec un surcharge d'exploitation de  $0,6 \text{ t/m}^2$ , nous aboutissons à une section d'acier de  $2,57 \text{ cm}^2/\text{ml} < 2,69 \text{ cm}^2/\text{ml}$  (HA7 Mailles  $15 \times 15$ ). Nous retenons donc dans cette zone une surcharge d'exploitation de :  **$Q = 0,6 \text{ t/m}^2$** .



### 3.3 Calculs du mur

#### ➤ SMU01

Capacité portante du mur (descente des charges verticales) :

$P_u = 200 \text{ t/ml} - \text{Pels} = (135+10) \text{ t/ml}$

<b>Mur béton armé</b> <i>Charges réparties</i>		
<b>Hypothèses de l'étude</b>		
Compression centrée $N_u = 1.35G + 1.50Q$ L'étude est réalisée pour 1 ml Fc28 est limité à 40 MPa		
<b>Données</b>		
Epaisseur du mur	$a =$	0,22 m
Hauteur du mur	$H_t =$	2,93 m
Effort ultime par ml	$N_u =$	2,00 MN / ml
Contrainte de l'acier utilisé	$F_{eE} =$	500 MPa
Contrainte du béton à 28 jours	$F_{c28} =$	25 MPa
Coefficient K	$K = 1.00$ si $(N_u / 2) \Rightarrow$ après 90 jours $K = 1.10$ si $(N_u / 2) \Rightarrow$ avant 90 jours $K = 1.20$ si $(N_u / 2) \Rightarrow$ avant 28 jours	Si $K = 1.20$ On remplace Fc28 par Fcj $K =$ 1,1
Mur de rive	( 1 ) Oui, ( 2 ) Non	Type : 1
<b>Caractéristiques de l'étude</b>		
Calcul de la section de béton réduite	$(a - 2\text{cm})$	$Br =$ 0,20 m
Longueur de flambement	$(0.85 \times H_t) \Rightarrow$ Mur intermédiaire $(0.90 \times H_t) \Rightarrow$ Mur de rive	$L_f =$ 2,64 m
Elancement	$[(12)^{1/2} \times L_f] / a$	$\lambda =$ 41,52
Coefficient d'elancement	$0.65 / [(1 + (0.2 (\lambda / 30)^2)) \times K]$	$\alpha =$ 0,43
Effort ultime limite	$(\alpha \times Br \times F_{c28}) / 1.35$	$N_{u.lim} =$ 1,58 MN / ml
Vérification des conditions de calcul	Si $N_u < N_{u.lim} \Rightarrow$ Mur non armé Si $N_u > N_{u.lim} \Rightarrow$ Mur armé	Le mur est armé
<b>Calcul des caractéristiques du mur</b>		
Longueur de flambement	$(0.80 \times H_t) \Rightarrow$ Mur intermédiaire $(0.85 \times H_t) \Rightarrow$ Mur de rive	$L_f =$ 2,49 m
Elancement	$[(12)^{1/2} \times L_f] / a$	$\lambda =$ 39,22
Coefficient d'elancement	$\lambda < 50 \Rightarrow 0.85 / [(1 + (0.2 (\lambda / 35)^2)) \times K]$ $50 < \lambda < 80 \Rightarrow 0.60 \times (50 / \lambda)^2$	$\alpha =$ 0,62
Effort ultime limite	$(\alpha \times Br \times F_{c28}) / 1.35$	$N_{u.lim} =$ 2,29 MN / ml
Section d'acier théorique	$[-0.85 ((\alpha \times Br \times F_{c28}) - (1.35 \times N_u)) / (\alpha \times F_{eE})]$	$Asc' =$ -10,69 cm <sup>2</sup> / m
<b>Détermination des pourcentages minimaux d'acier</b>		
Contrainte ultime du béton	$(N_u / a)$	$\sigma_u =$ 9,09 MPa
Contrainte limite ultime du béton	$(N_{u.lim} / a)$	$\sigma_{u.lim} =$ 10,40 MPa
Coefficient t	$(1.4 \Rightarrow$ Mur interm.; $1 \Rightarrow$ Mur rive)	$\theta =$ 1
Section d'acier minimale verticale	$\text{Maxi} (0.001a, [(0.6 \times a \times \theta) / F_{eE}] \times ((3\sigma_u / \sigma_{u.lim}) - 1))$	$p_v =$ 4,28 cm <sup>2</sup> / m
Section d'acier minimale horizontale	$\text{Maxi} ((2/3) p_v; 0.001a)$	$p_h =$ 2,85 cm <sup>2</sup> / m
<b>Détermination de la section d'acier minimale</b>		
Section d'acier minimale	$\text{Maxi} (p_v; Asc')$	$Asc =$ 4,28 cm <sup>2</sup> / m









### 3.5 Calculs des poutres

#### ➤ SPT01

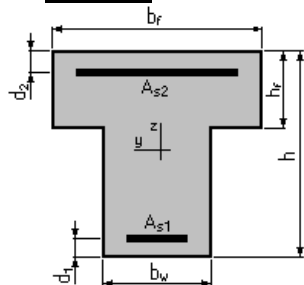
#### 1. Hypothèses :

Béton :  $f_{c28} = 25,0$  (MPa)

Acier :  $f_e = 500,0$  (MPa)

- Fissuration non préjudiciable
- Pas de prise en compte des armatures comprimées
- Pas de prise en compte des dispositions sismiques

#### 2. Section:



$$b_f = 60,0 \text{ (cm)}$$

$$b_w = 40,0 \text{ (cm)}$$

$$h = 76,5 \text{ (cm)}$$

$$h_f = 32,0 \text{ (cm)}$$

$$d_1 = 13,0 \text{ (cm)}$$

$$d_2 = 5,0 \text{ (cm)}$$

#### 3. Armatures:

Section théorique  $A_{s1} = 19,7$  (cm<sup>2</sup>)

Section théorique  $A_{s2} = 1,5$  (cm<sup>2</sup>)

Section minimum  $A_{s \text{ min}} = 3,2$  (cm<sup>2</sup>)

théorique  $\rho = 0,84$  (%)

minimum  $\rho_{\text{min}} = 0,12$  (%)

#### Moments limites:

	$M_{\text{max}}$ (T*m)	$M_{\text{min}}$ (T*m)
Etat Limite Ultime (fondamental)	51,08	-4,72
Etat Limite de Service	53,46	-5,25
Etat Limite Ultime (Accidentel)	59,35	-5,43





## RAPPORT DIAGNOSTIC STRUCTUREL

33/43

**4, Place Jussieu  
75005 Paris**

Indice : -

### Analyse par Etat:

**Etat ELU  $M_{\max} = 51,08 \text{ (T*m)}$   $M_{\min} = -4,72 \text{ (T*m)}$**

Coefficient de sécurité: 0,13 Pivot: A

Position de l'axe neutre:  $y = 0,0 \text{ (cm)}$

Bras de levier:  $Z = 63,5 \text{ (cm)}$

Déformation du béton:  $\epsilon_b = 0,01 \text{ (‰)}$

Déformation de l'acier:  $\epsilon_s = 10,00 \text{ (‰)}$

Contrainte de l'acier:

tendue:  $\sigma_s = 434,8 \text{ (MPa)}$

Capacité portante de la poutre :  **$M_u = 51,08 \text{ t.m}$ , avec une section d'acier de  $19,72 \text{ cm}^2$**

Coefficient de chargement de la poutre : 3,8

$(G+G') = 1 \text{ t/m}^2 \times 3,8 = 3,8 \text{ t/ml}$

Avec  $Q = 1 \text{ t/m}^2 \times 3,8 = 3,8 \text{ t/ml}$

$M_u = P_u l^2 / 8 \Rightarrow (1,35 \times 3,8 + 1,5 \times 3,8) \times 5,85^2 / 8 = 46,32 \text{ T.m} < 51,32 \text{ T.m} \Rightarrow \text{Ok}$

## ➤ SPT02

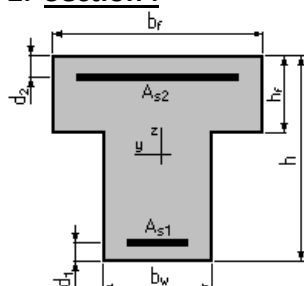
### 1. Hypothèses :

Béton :  $f_{c28} = 25,0$  (MPa)

Acier :  $f_e = 500,0$  (MPa)

- Fissuration non préjudiciable
- Pas de prise en compte des armatures comprimées
- Pas de prise en compte des dispositions sismiques

### 2. Section :



$b_f = 70,0$  (cm)

$b_w = 30,0$  (cm)

$h = 75,0$  (cm)

$h_f = 32,0$  (cm)

$d_1 = 3,5$  (cm)

$d_2 = 4,0$  (cm)

### 3. Armatures :

Section théorique  $A_{s1} = 9,8$  (cm<sup>2</sup>)

Section théorique  $A_{s2} = 1,5$  (cm<sup>2</sup>)

Section minimum  $A_{s \min} = 2,2$  (cm<sup>2</sup>)

théorique  $\rho = 0,53$  (%)

minimum  $\rho_{\min} = 0,10$  (%)

### Moments limites:

	$M_{\max}$ (T*m)	$M_{\min}$ (T*m)
Etat Limite Ultime ( fondamental )	30,13	-4,67
Etat Limite de Service	33,17	-5,19
Etat Limite Ultime ( Accidentel )	34,78	-5,38

### Analyse par Etat:

Etat ELU  $M_{\max} = 30,13$  (T\*m)  $M_{\min} = -4,67$  (T\*m)

Coefficient de sécurité: 0,22 Pivot: A

Position de l'axe neutre:  $y = 0,0$  (cm)



## RAPPORT DIAGNOSTIC STRUCTUREL

35/43

**4, Place Jussieu  
75005 Paris**

Indice : -

Bras de levier:  $Z = 71,0$  (cm)

Déformation du béton:  $\epsilon_b = 0,07$  (‰)

Déformation de l'acier:  $\epsilon_s = 10,00$  (‰)

Contrainte de l'acier:

tendue:  $\sigma_s = 434,8$  (MPa)

Capacité portante de la poutre : **Mu = 30,13 t.m, avec une section d'acier de 9,81 cm<sup>2</sup>**

Coefficient de chargement de la poutre : 2,8

(G+G') = 1 t/m<sup>2</sup> x 2,8 = 2,8 t/ml

Avec Q = 0,5 t/m<sup>2</sup> x 2,8 = 1,4 t/ml

Mu = Pu l<sup>2</sup> / 8  $\Rightarrow (1,35 \times 2,8 + 1,5 \times 1,4) \times 6,68^2 / 8 = 32,79$  T.m > 30,13 T.m

Dépassement < 10 %  $\Rightarrow$  Ok

➤ SPT03 – SPT03'

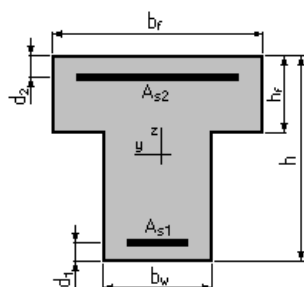
### 1. Hypothèses :

Béton :  $f_{c28} = 25,0$  (MPa)

Acier :  $f_e = 500,0$  (MPa)

- Fissuration non préjudiciable
- Pas de prise en compte des armatures comprimées
- Pas de prise en compte des dispositions sismiques
- Calcul suivant BAEL 91 mod. 99

### 2. Section:



$b_f = 70,0$  (cm)

$b_w = 35,0$  (cm)

$h = 82,0$  (cm)

$h_f = 32,0$  (cm)

$d_1 = 7,0$  (cm)

$d_2 = 4,0$  (cm)

### 3. Armatures:

Section théorique  $A_{s1} = 12,1$  (cm<sup>2</sup>)

Section théorique  $A_{s2} = 1,5$  (cm<sup>2</sup>)

Section minimum  $A_{s \min} = 2,9$  (cm<sup>2</sup>)

théorique  $\rho = 0,52$  (%)

minimum  $\rho_{\min} = 0,11$  (%)

### Moments limites:

	$M_{\max}$ (T*m)	$M_{\min}$ (T*m)
Etat Limite Ultime ( fondamental )	38,66	-5,14
Etat Limite de Service	42,54	-5,73
Etat Limite Ultime ( Accidentel )	44,65	-5,92



**RAPPORT DIAGNOSTIC STRUCTUREL****37/43****4, Place Jussieu  
75005 Paris****Indice : -****Analyse par Etat:****Etat ELU  $M_{\max} = 38,66 \text{ (T}\cdot\text{m)}$   $M_{\min} = -5,14 \text{ (T}\cdot\text{m)}$** 

Coefficient de sécurité: 0,18 Pivot: A

Position de l'axe neutre:  $y = 0,0 \text{ (cm)}$ Bras de levier:  $Z = 75,0 \text{ (cm)}$ Déformation du béton:  $\epsilon_b = 0,04 \text{ (‰)}$ Déformation de l'acier:  $\epsilon_s = 10,00 \text{ (‰)}$ 

Contrainte de l'acier:

tendue:  $\sigma_s = 434,8 \text{ (MPa)}$ Capacité portante de la poutre :  **$\mu = 38,66 \text{ t.m}$ , avec une section d'acier de  $12,05 \text{ cm}^2$** 

Coefficient de chargement de la poutre : 3,4

 $(G+G') = 1 \text{ t/m}^2 \times 3,4 = 3,4 \text{ t/ml}$ Avec  $Q = 1 \text{ t/m}^2 \times 3,4 = 3,4 \text{ t/ml}$  $\mu = P_u l^2 / 8 \Rightarrow (1,35 \times 3,4 + 1,5 \times 3,4) \times 5,75^2 / 8 = 40,04 \text{ T.m} > 38,66 \text{ T.m}$ Dépassement  $< 3 \text{ \%} \Rightarrow \text{Ok}$  – (continuité non prise en compte)

➤ SPT05

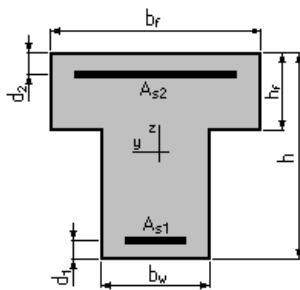
## 1. Hypothèses :

Béton :  $f_{c28} = 25,0$  (MPa)

Acier :  $f_e = 500,0$  (MPa)

- Fissuration non préjudiciable
- Pas de prise en compte des armatures comprimées
- Pas de prise en compte des dispositions sismiques
- Calcul suivant BAEL 91 mod. 99

## 2. Section :



$b_f = 70,0$  (cm)

$b_w = 40,0$  (cm)

$h = 76,5$  (cm)

$h_f = 32,0$  (cm)

$d_1 = 7,0$  (cm)

$d_2 = 4,0$  (cm)

## 3. Armatures :

Section théorique  $A_{s1} = 15,7$  (cm<sup>2</sup>)

Section théorique  $A_{s2} = 1,5$  (cm<sup>2</sup>)

Section minimum  $A_{s \min} = 3,0$  (cm<sup>2</sup>)

théorique  $\rho = 0,62$  (%)

minimum  $\rho_{\min} = 0,11$  (%)

## Moments limites :

	$M_{\max}$ (T*m)	$M_{\min}$ (T*m)
Etat Limite Ultime ( fondamental )	45,98	-4,78
Etat Limite de Service	50,69	-5,33
Etat Limite Ultime ( Accidentel )	53,20	-5,51

**RAPPORT DIAGNOSTIC STRUCTUREL****39/43****4, Place Jussieu  
75005 Paris****Indice : -****Analyse par Etat:****Etat ELU  $M_{\max} = 45,98$  (T\*m)  $M_{\min} = -4,78$  (T\*m)**

Coefficient de sécurité: 0,15 Pivot: A

Position de l'axe neutre:  $y = 0,0$  (cm)Bras de levier:  $Z = 69,5$  (cm)Déformation du béton:  $\epsilon_b = 0,04$  (‰)Déformation de l'acier:  $\epsilon_s = 10,00$  (‰)

Contrainte de l'acier:

tendue:  $\sigma_s = 434,8$  (MPa)Capacité portante de la poutre :  **$M_u = 45,98$  t.m, avec une section d'acier de  $15,70 \text{ cm}^2$** 

Coefficient de chargement de la poutre : 1

 $(G+G') = 1 \text{ t/m}^2 \times 1 = 1 \text{ t/ml}$ Avec  $Q = 6 \text{ t/m}^2 \times 1 = 6 \text{ t/ml}$  $M_u = P_u l^2 / 8 \Rightarrow (1,35 \times 1 + 1,5 \times 6) \times 5,85^2 / 8 = 44,27 \text{ T.m} \Rightarrow \text{Ok}$



## 4. CONCLUSIONS

La surcharge d'exploitation disponible dans la zone sondée est de

### CAPACITE PORTANTE DU PLANCHER HAUT SOUS-SOL

$$Q_{\max} = 0,600 \text{ t/m}^2 = 600 \text{ Kg/m}^2$$

CAPACITES PORTANTES	
POTEAU PO01	$P_u = 130 \text{ t} - P_{\text{els}} = (85+10) \text{ t}$
POTEAU PO02	$P_u = 61 \text{ t} - P_{\text{els}} = (34+10) \text{ t}$
POTEAU PO03	$P_u = 342 \text{ t} - P_{\text{els}} = (220+30) \text{ t}$
MUR MU01	$P_u = 200 \text{ t/ml} - P_{\text{els}} = (135+10) \text{ t/ml}$

POUTRE SPT01	$P_{\text{els}} = (3,8+3,8) \text{ t/ml}$
POUTRE SPT05	$P_{\text{els}} = (1+6) \text{ t/ml}$
POUTRE SPT03'	$P_{\text{els}} = (3,4+3,4) \text{ t/ml}$
POUTRE SPT03	$P_{\text{els}} = (3,4+3,4) \text{ t/ml}$
POUTRE SPT03-a	Portée non identifiée
POUTRE SPT02	$P_{\text{els}} = (2,8+1,4) \text{ t/ml}$

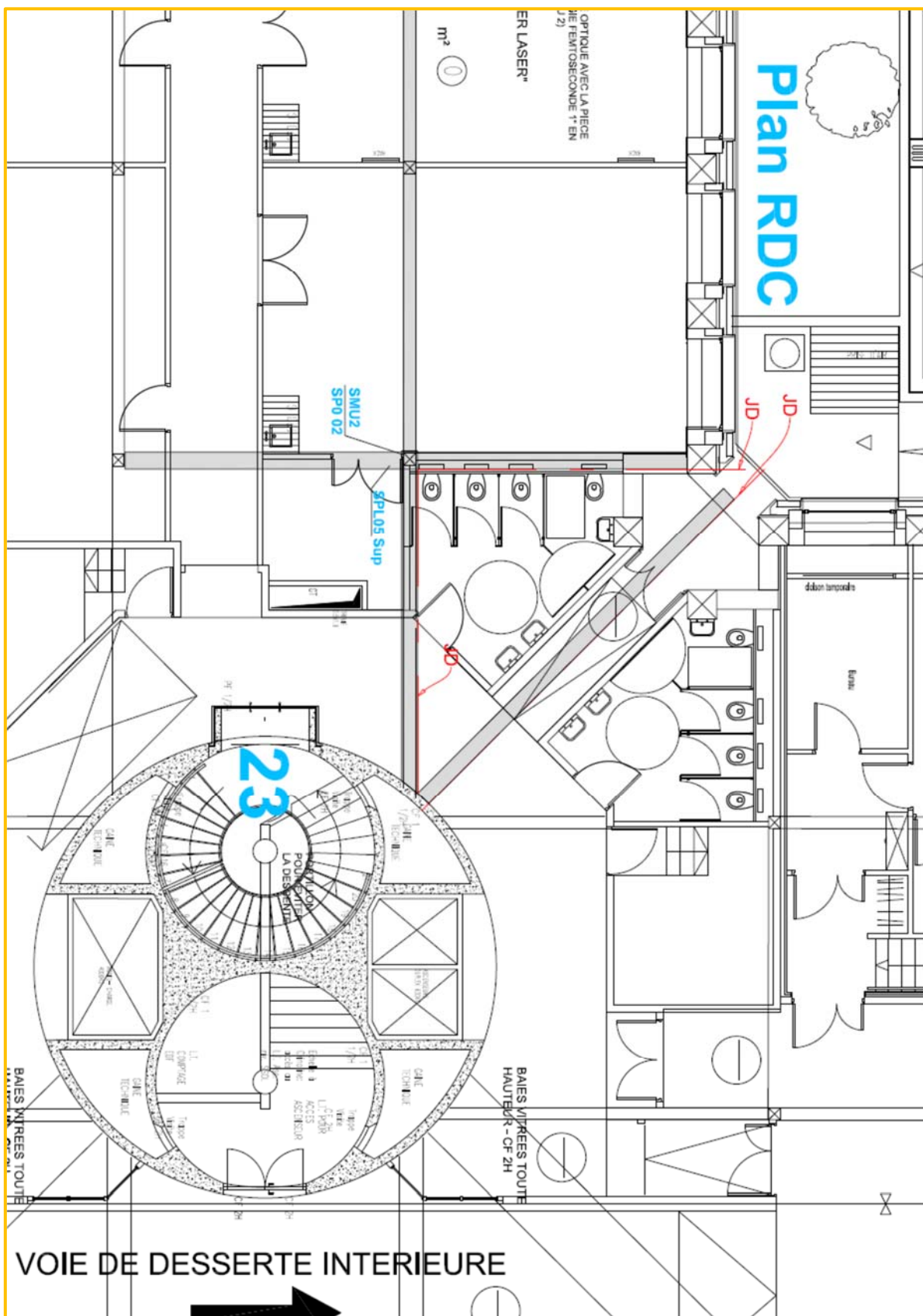
- **SPL05 (PH RDC)** : sondage demandé uniquement en appui, de ce fait, la capacité portante ne peut être justifiée.
- **SP02** : Sondage plancher bas sous-sol, le sondage montre l'absence d'armature en partie supérieure, de ce fait, il ne peut pas être un radier. Il ne peut pas non plus être vérifié comme un plancher en l'absence d'appuis de l'infrastructure.


## 5. TECHNIQUES ET CONDITIONS CONTRACTUELLES

1. Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite suite à une communication ou reproduction partielle ne saurait engager CR7.
2. De même, des éléments nouveaux mis en évidence lors de l'exécution de futurs travaux et n'ayant pu être détectés au cours des reconnaissances peuvent rendre caduques certaines des recommandations figurant dans le rapport.
3. Les reconnaissances procèdent par sondages ponctuels, les résultats ne sont pas rigoureusement extrapolables à l'ensemble du site. Il persiste des aléas (exemple : hétérogénéité locale) qui peuvent entraîner des adaptations tant de la conception que de l'exécution qui ne sauraient être à la charge de notre bureau d'étude.





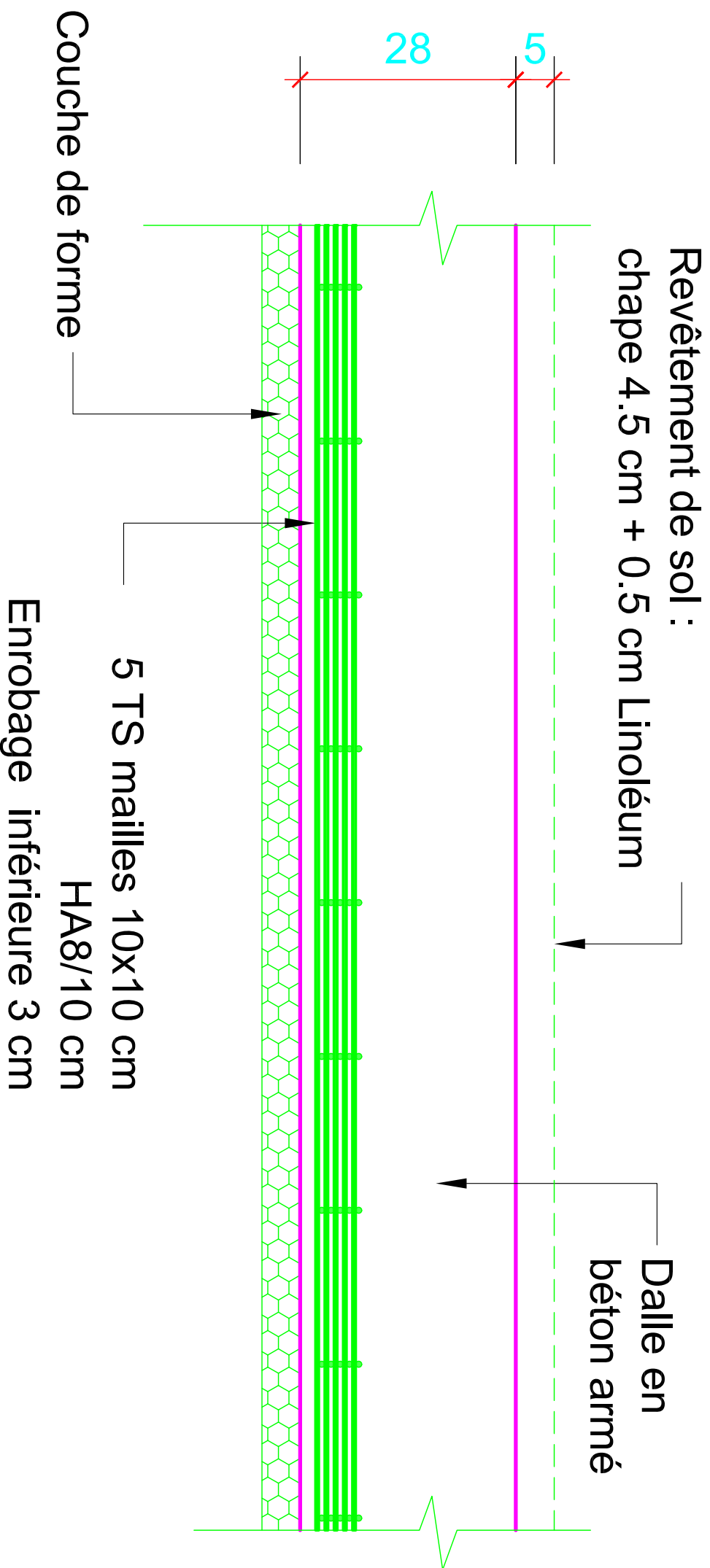


	RAPPORT DIAGNOSTIC STRUCTUREL	43/43
	4, Place Jussieu 75005 Paris	Indice : -

## 7. ANNEXE 2 – COUPES

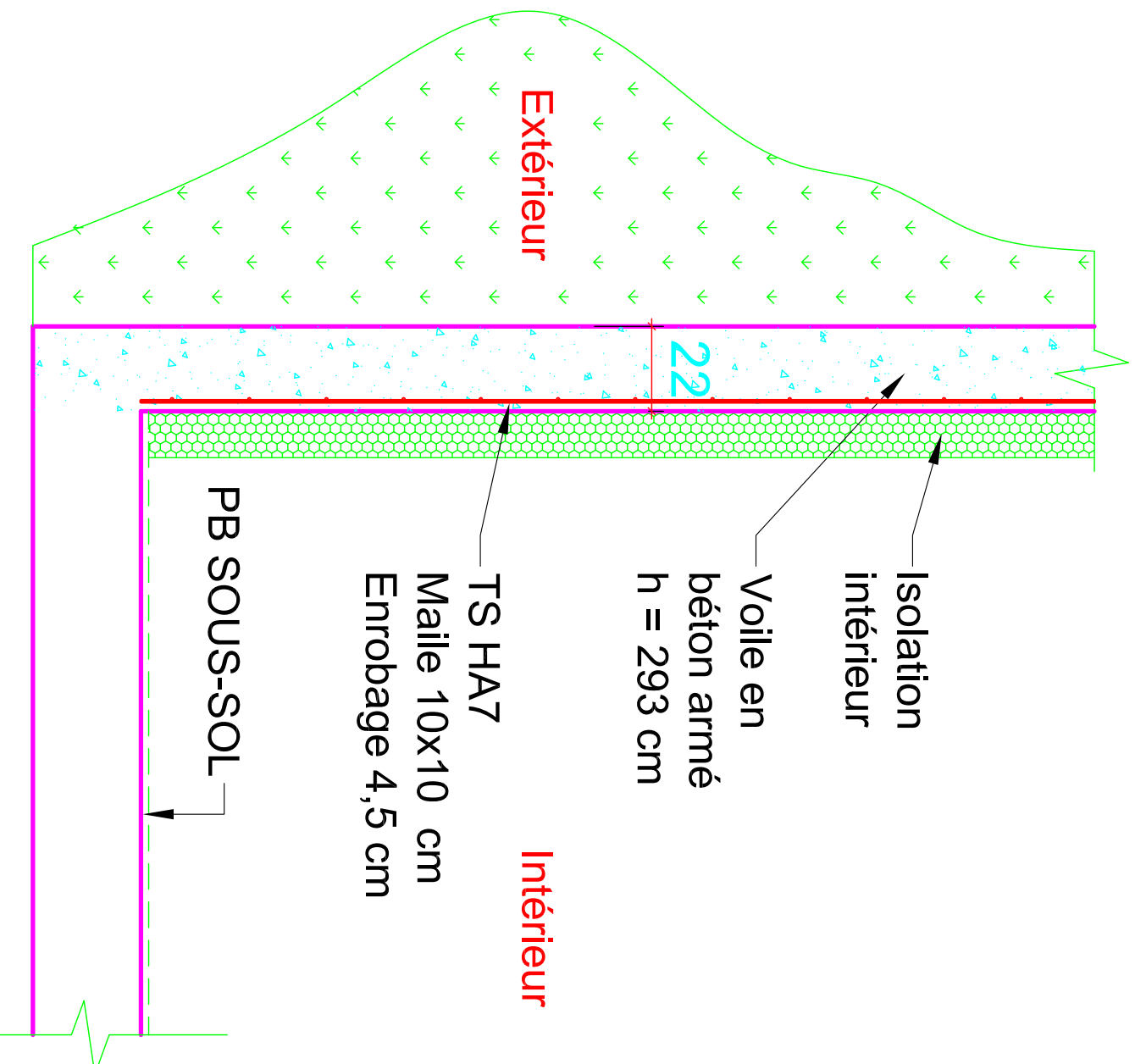
# Rotonde 23 - Plancher bas Sous-sol

SPL02



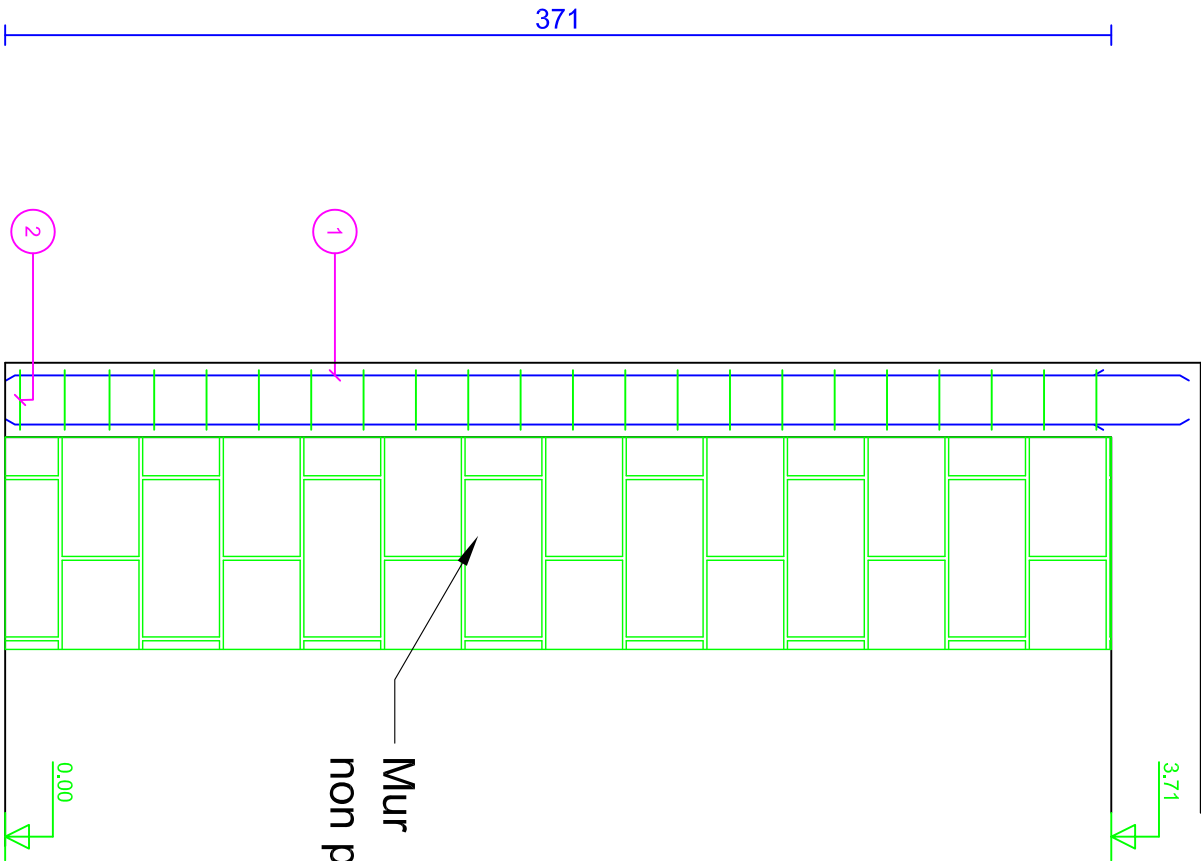
## Rotonde 23 - Mur du Sous-sol

SMU01

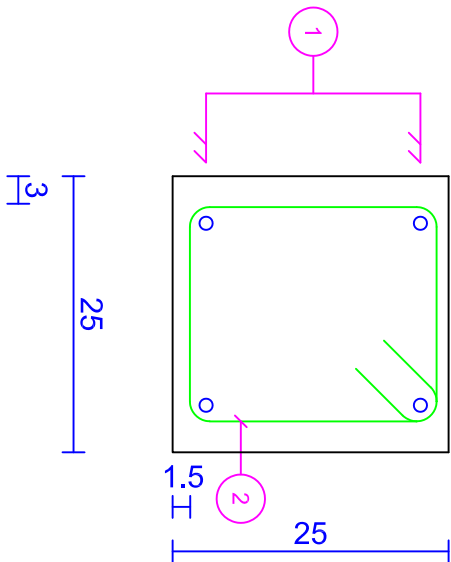




Elévation



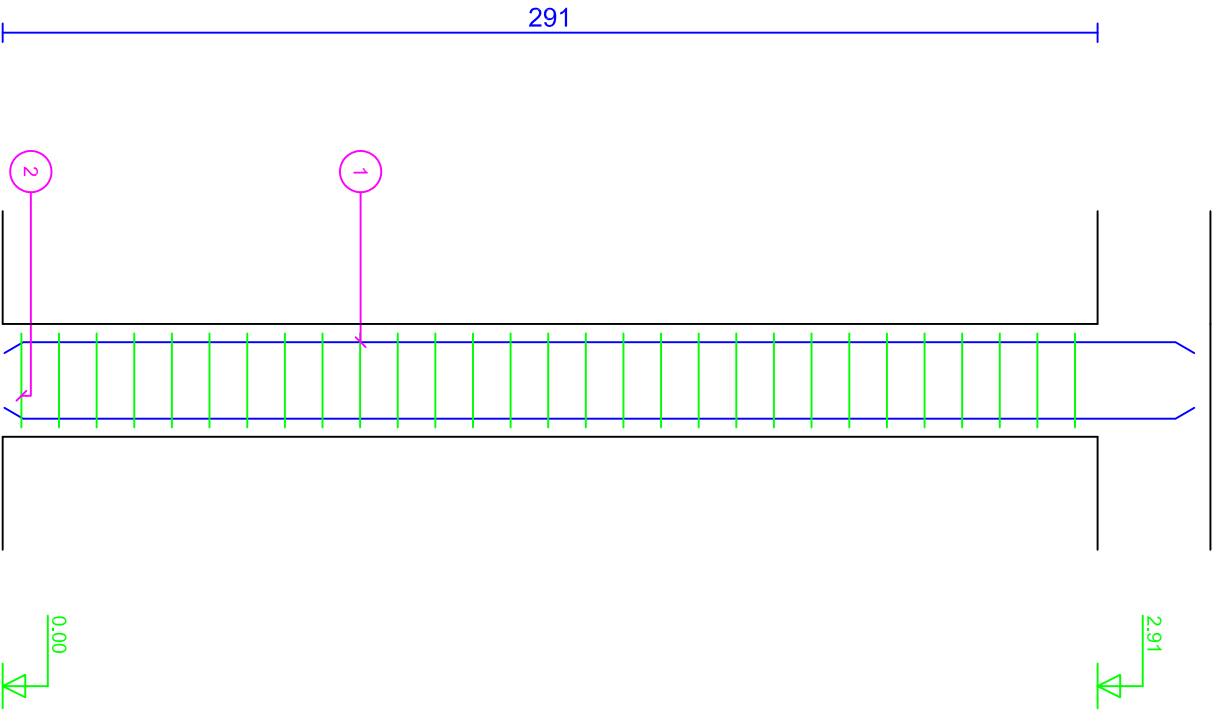
Coupe sur poteau de rive



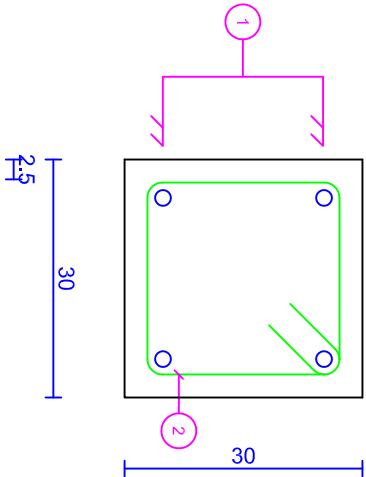
Barre		Forme	
1	4HA12		
2	HA6 / 15 cm		

SPO01

Elevation

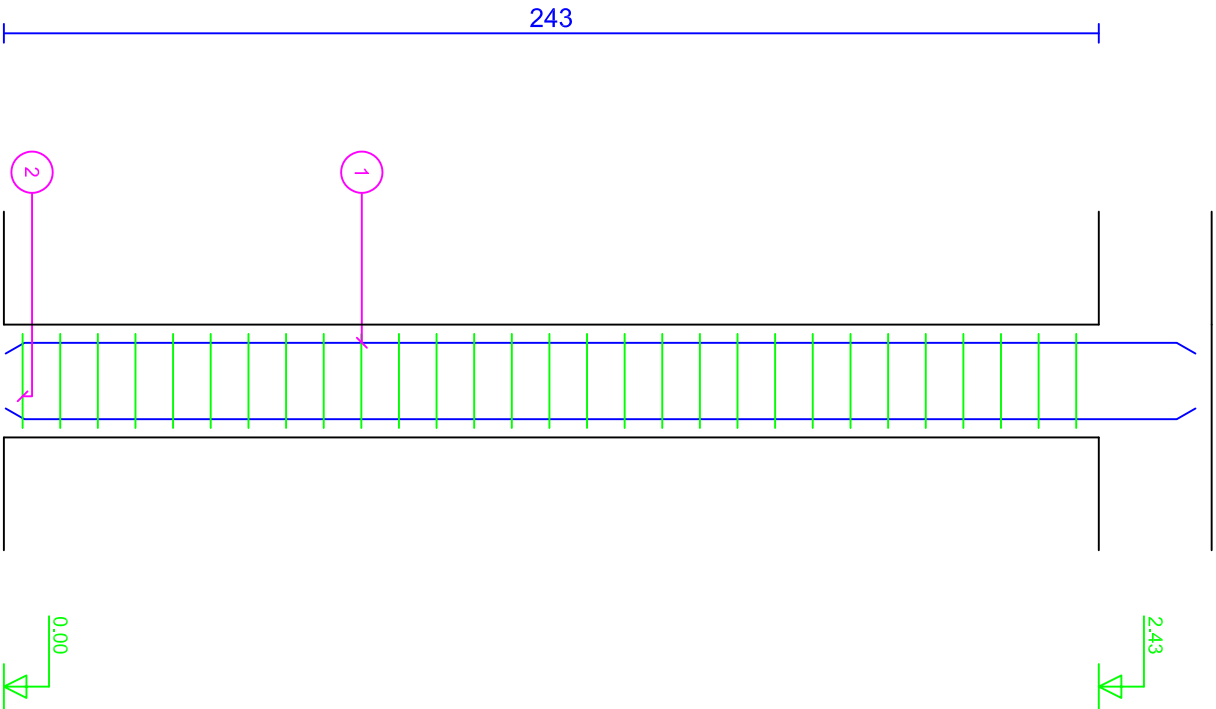


Coupe sur poteau

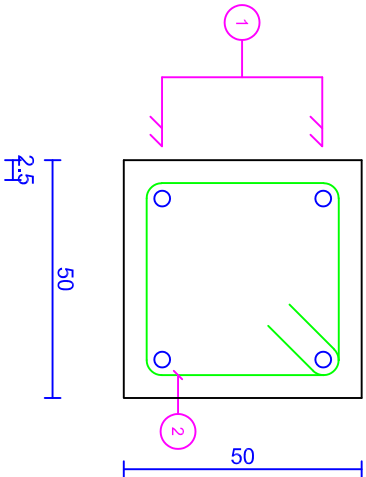




Barre		Lg	Forme
1	4HA20		
2	HA8 /10 cm		
Barre		Lg/Poids	
HA8		33.5/13.2	
HA20		12.7/31.3	

Elevation



Coupe sur poteau



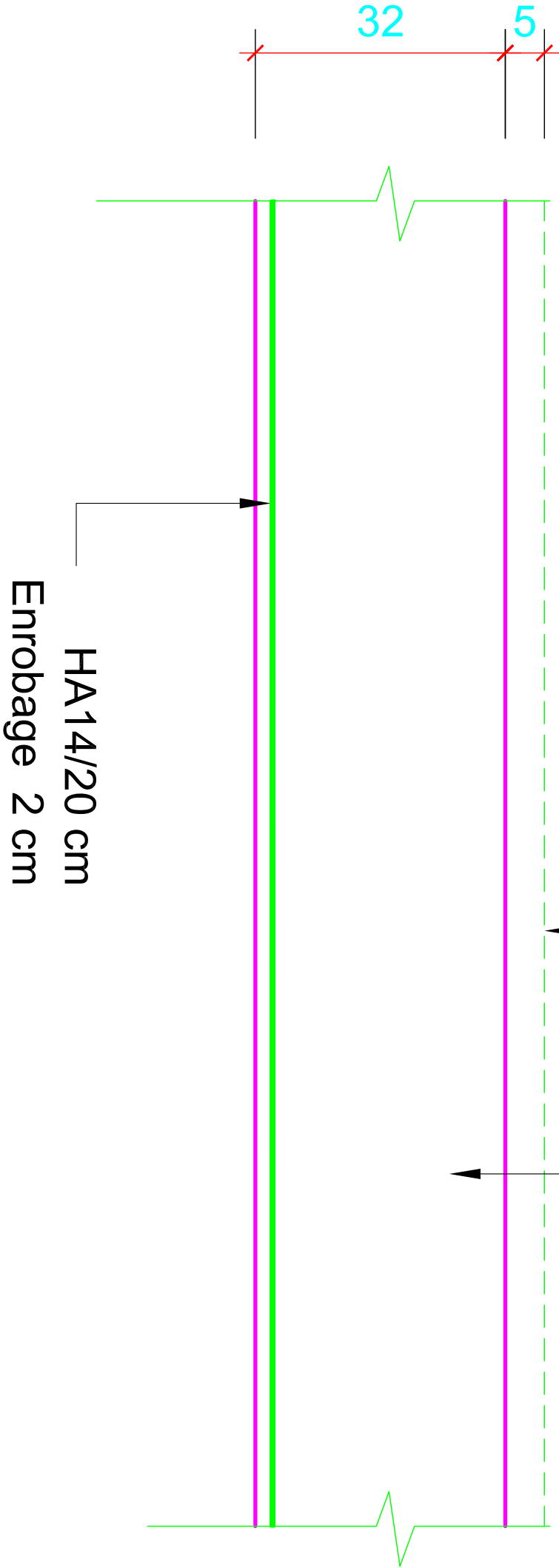
Barre		Lg	Forme
1	4HA16		
2	HA10 / 10 cm		
Barre		Lg/Poids	
HA8		33.5/13.2	
HA20		12.7/31.3	

# Rotonde 23 - Plancher haut Sous-sol

SPL03 INF

Revêtement de sol :  
chape 4.5 cm + 0.5 cm Linoléum

Dalle en  
béton armé

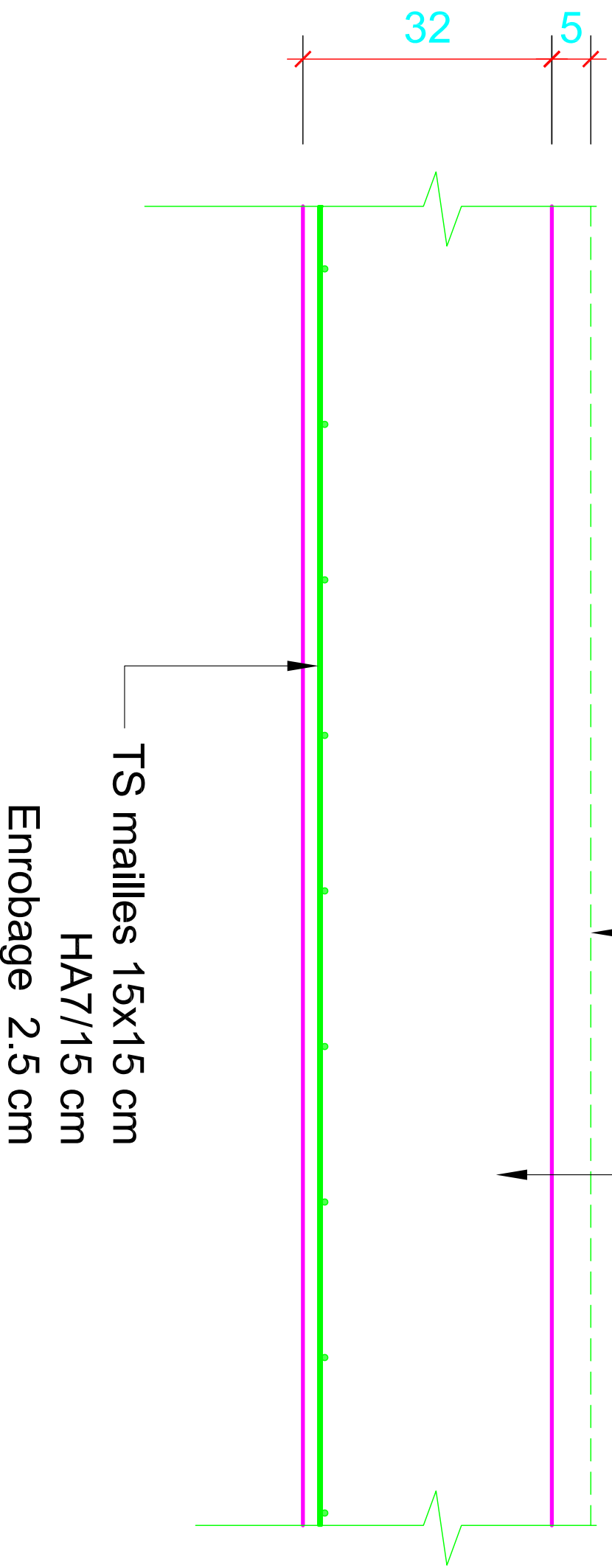


# Rotonde 23 - Plancher haut Sous-sol

**SPL04 INF**

Revêtement de sol :  
chape 4.5 cm + 0.5 cm Linoléum

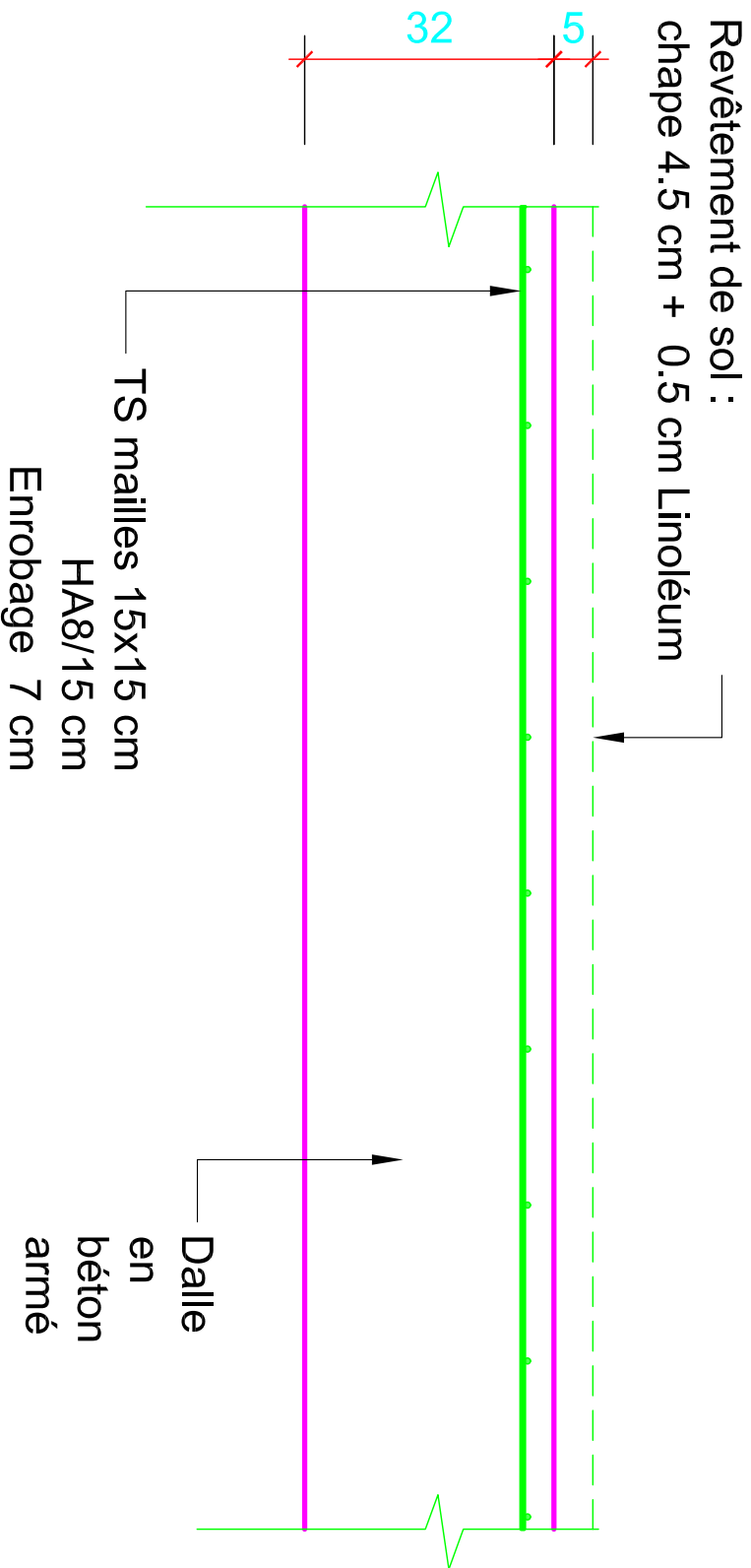
Dalle en  
béton armé





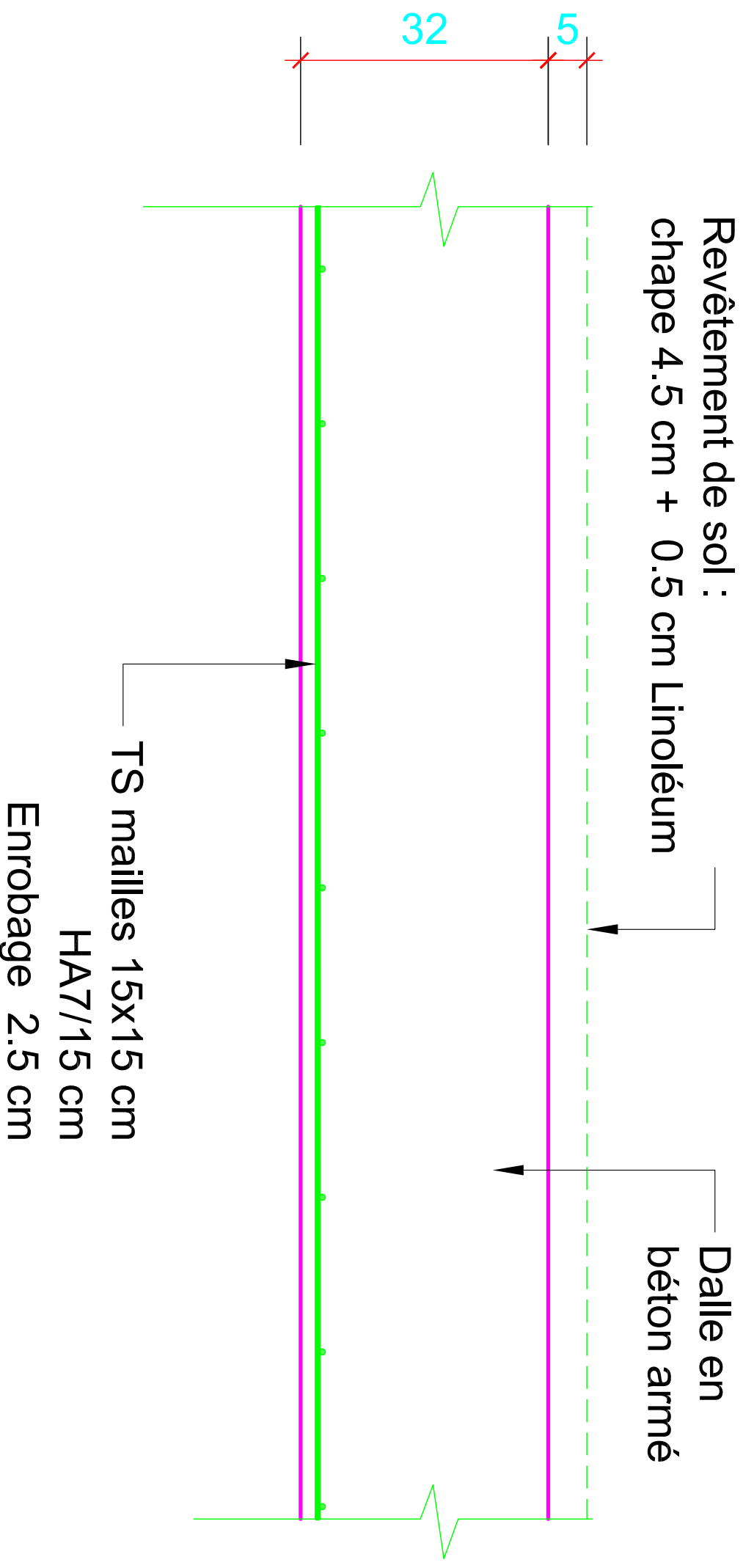
## Rotonde 23 - Plancher haut Sous-sol

**SPL04SUP**



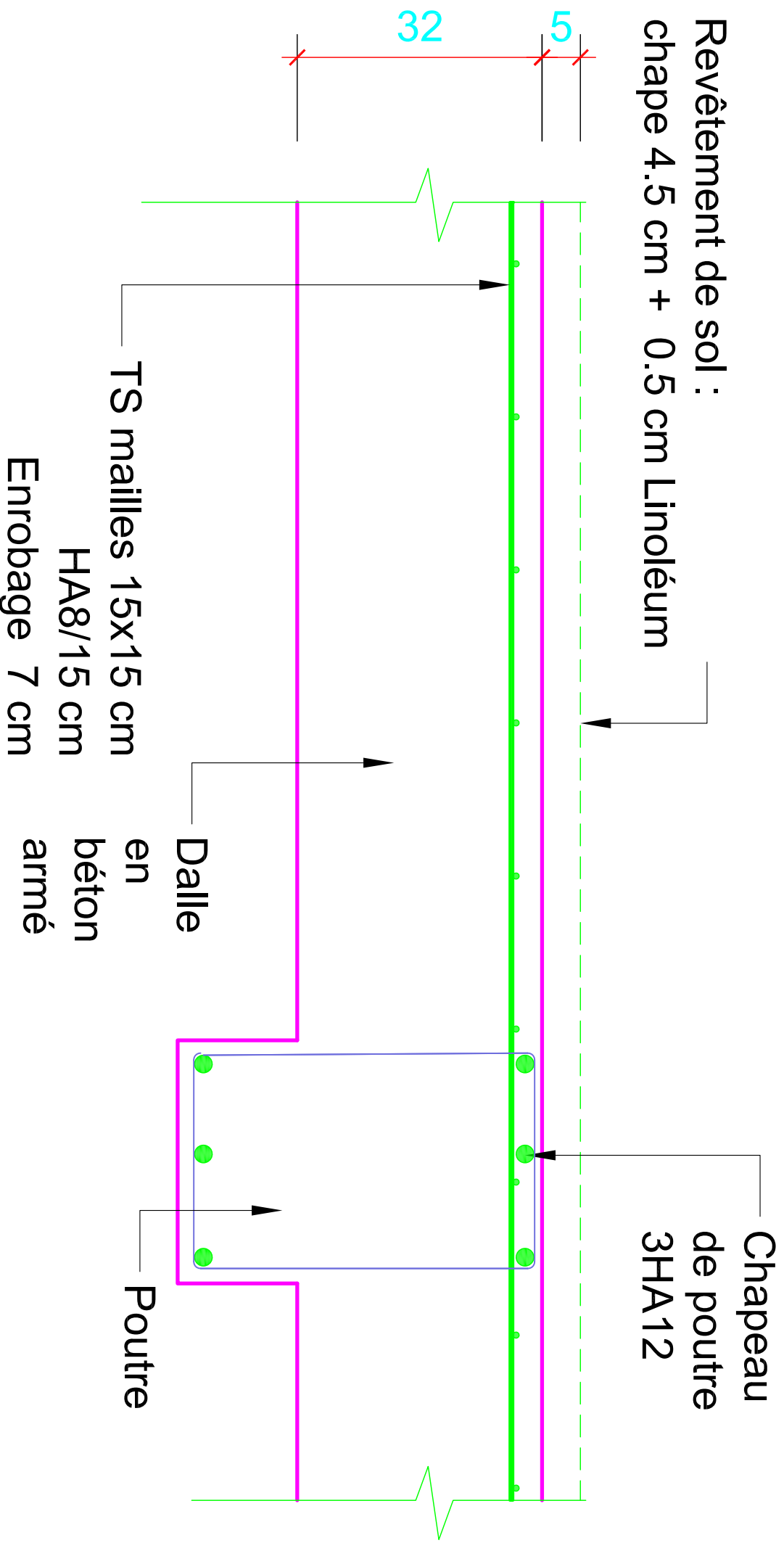
# Rotonde 23 - Plancher haut Sous-sol

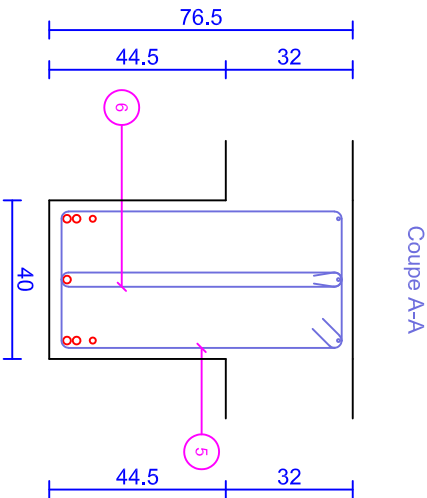
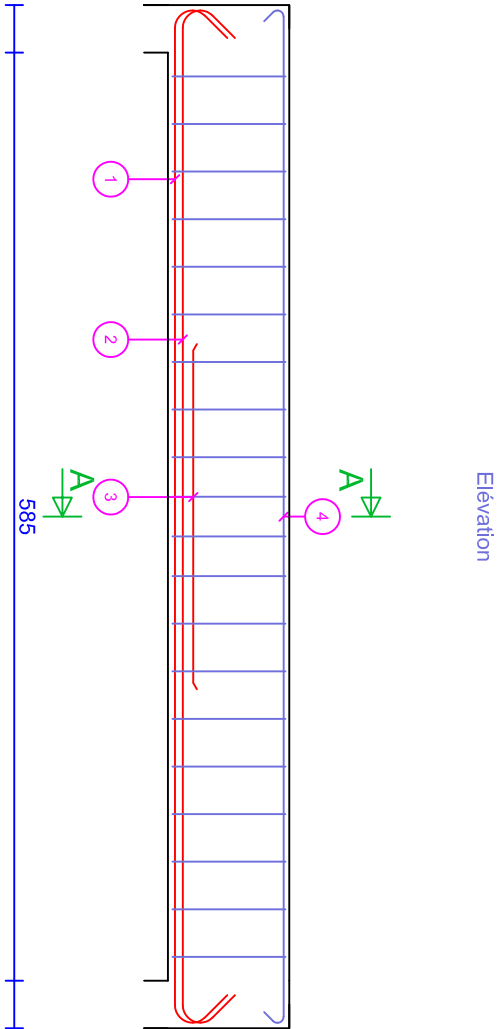
**SPL04' INF**



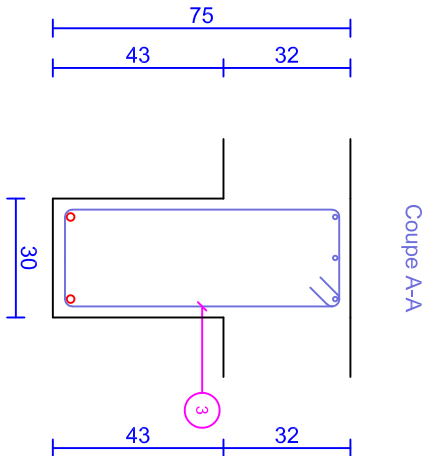
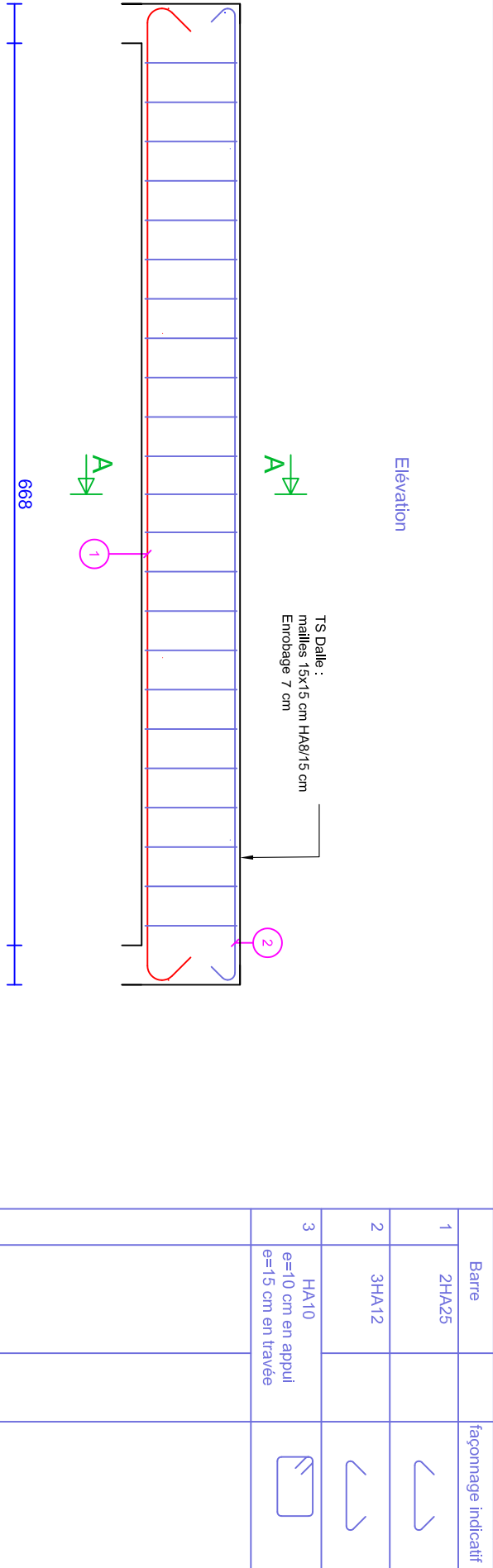
# Rotonde 23 - Plancher haut Sous-sol

**SPL03 SUP**

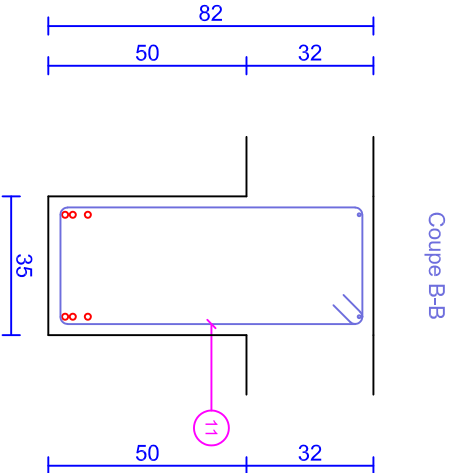
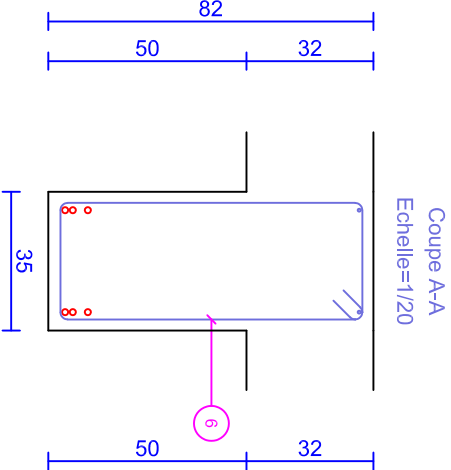
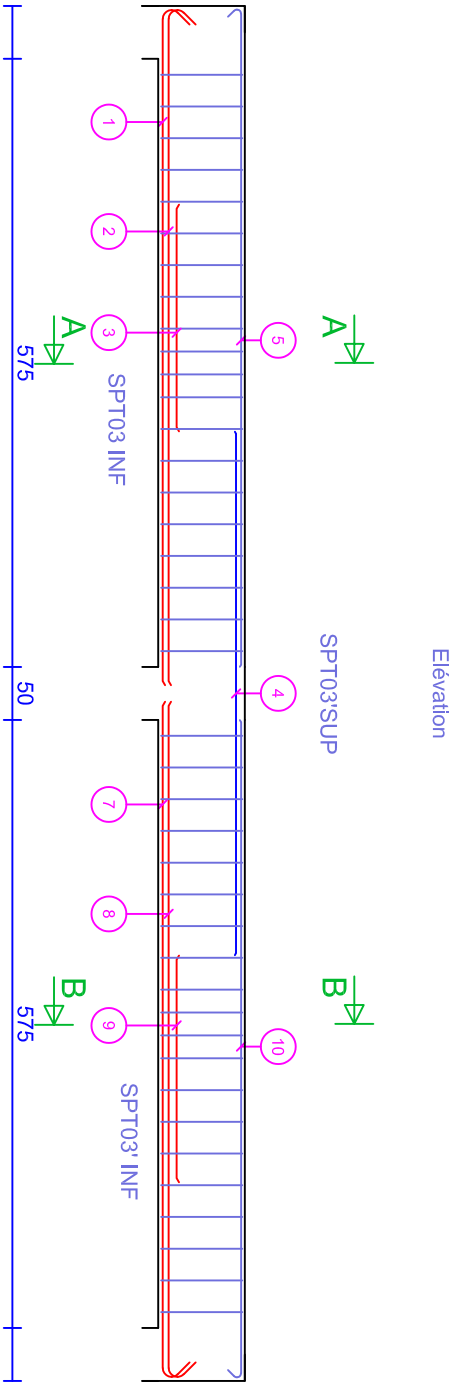


Barre		façonnage indicatif
1 3HA20		
2 2HA20		
3 2HA16		
4 3HA8		
5 HA8/40cm		
6 HA8/40cm		

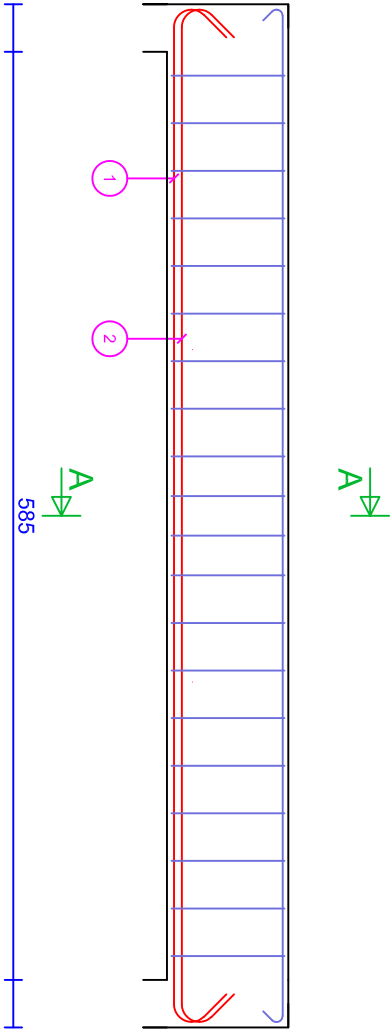


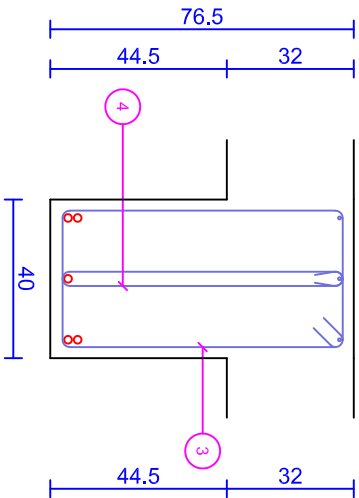
Barre		façonnage indicatif
1	2HA16	
2	2HA16	
3	2HA16	
4	3HA8	
5	2HA8	
6	HA8/30	
7	2HA16	
8	2HA16	
9	2HA16	
10	2HA8	
11	HA8/30	




Elevation



Coupe A-A



Barre		façonnage indicatif
1 3HA20		
2 2HA20		
3 HA8/30cm		
4 HA8/30cm		

# Rotonde 23 - Plancher haut Sous-sol

**SPL05' SUP**

Plancher : 32 cm + complexe  
étanchéité (12 cm), sable (8cm)  
et dalettes (5cm)

