



**sixense**  
Concrete



Réf. : **95 9099-2** | Indice : **B** | Date : **17/12/2019**

**METROPOLE EUROPEENNE DE LILLE**

**LYCEE MICHEL SERVET**

**AUDIT STRUCTUREL**

**Identification du document**

<i>Client</i>	<b>METROPOLE EUROPEENNE DE LILLE</b>			
<i>Ouvrage</i>	<b>LYCEE MICHEL SERVET</b>			
<i>Intitulé</i>	<b>AUDIT STRUCTUREL</b>			
<i>Référence</i>	<i>Nature</i>	<i>Indice</i>	<i>Nb pages</i>	<i>Nb annexes</i>
<b>95 9099-2</b>	<b>Vérification de capacité portante</b>	<b>B</b>	<b>14</b>	<b>1</b>

**Liste des annexes**

Annexe 1	Implantation et détail des sondages (5 pages)

**Suivi des indices**

<i>Indice</i>	<i>Date</i>	<i>Modifications</i>	<i>Rédaction</i>	<i>Vérification</i>
<b>B</b>	<b>17/12/2019</b>	Corrections mineures	MVOURILA-MBEMY Dalia / Richier Frédéric	F.BOINSKI
<b>A</b>	<b>19/11/2019</b>	1 <sup>ère</sup> édition	MVOURILA-MBEMY Dalia / Richier Frédéric	F.BOINSKI

**Diffusion**

<i>Entité</i>	<i>Destinataire</i>	<i>Nombre et type d'exemplaires</i>
Métropole Européenne de Lille	Monsieur P. COLUCCI	1 exemplaire, version PDF

## SOMMAIRE

<b>I - MISSION .....</b>	<b>3</b>
I.1 - OBJET .....	3
I.2 - METHODOLOGIE .....	3
<b>II - PRESENTATION DE L'OUVRAGE .....</b>	<b>4</b>
<b>III - PRESENTATION DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN-SITU.....</b>	<b>4</b>
III.1 - EXPERTISE VISUELLE DE L'OUVRAGE.....	4
III.2 - DESCRIPTION DES INVESTIGATIONS DE RECONNAISSANCES DES STRUCTURES .....	5
III.2.1 - Relevés géométriques.....	5
III.2.2 - Sondages non destructifs.....	6
III.2.3 - Sondages destructifs.....	6
<b>IV - ETUDE DE PORTANCES DES PLANCHERS DU BATIMENT.....</b>	<b>9</b>
IV.1 - REFERENTIEL NORMATIF RETENU .....	9
IV.2 - MATERIAUX CONSTITUTIFS .....	9
IV.2.1 - Béton.....	9
IV.2.2 - Armatures.....	9
IV.3 - CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES.....	9
IV.4 - CHARGEMENTS.....	9
IV.4.1 - Poids propre.....	9
IV.4.2 - Charge d'exploitation .....	10
IV.5 - COMBINAISONS D'ACTIONS .....	10
IV.6 - PRESENTATION DES RESULTATS DE PORTANCE.....	10
IV.6.1 - Dalles.....	10
IV.6.2 - Poutres.....	11
IV.7 - PRESENTATION DES RESULTATS DES MESURES TOPOGRAPHIQUES .....	12
<b>V - SYNTHESE DES RESULTATS.....</b>	<b>13</b>
<b>VI - ANALYSE-PRECONISATIONS TECHNIQUES.....</b>	<b>14</b>

## I - MISSION

### I.1 - Objet

Dans le cadre d'un réaménagement en programme immobilier des bâtiments A et B du lycée Michel Servet à Lille, la Métropole Européenne de Lille (MEL) a confié à l'agence SIXENSE CONCRETE NORD une mission d'audit structurel de ces deux bâtiments. Cette mission comporte deux phases :

- Une première phase d'étude faisant déjà l'objet d'un rapport. Cette phase permet de définir :
  - D'éventuels travaux structurels nécessaires à la rénovation ;
  - Le cas échéant, d'éventuelles études complémentaires à prévoir afin de définir les travaux.

Pour ce faire, une expertise visuelle a été réalisée par SIXENSE CONCRETE NORD et a donné lieu à notre rapport A95 9099 phase 1 du 08/03/2019.

- Une deuxième phase d'étude consistant à :
  - Réaliser des sondages en vue de conforter les propositions de la phase 1 ;
  - Donner des recommandations pour un projet de réhabilitation des deux bâtiments en logements

L'objet de ce rapport concerne donc la phase 2 de cette mission

### I.2 - Méthodologie

Les études techniques de SIXENSE CONCRETE sur le bâtiment B, au vu de la deuxième phase de cette mission, ont été réalisées en 2 phases principales :

- Intervention : réalisée du 17 au 20 Septembre 2019, comprenant selon les cas :
  - Relevés géométriques complémentaires des planchers ;
  - Auscultations Radar et ferroskan pour :
    - Pré-repérage des armatures ;
    - Détermination de l'espacement des armatures ;
    - Mesures d'enrobages (en complément des mesures faites au droit des sondages) ;
    - Mesures d'épaisseurs de structure (en complément des sondages et percements).
  - Utilisation de piqueurs avec aspirateurs ;
  - Sondages de reconnaissance en travée et/ou sur appui :
    - Reconnaissance de ferrailage : Nature, état, diamètre, enrobages, nombre de lits
    - Constitution du plancher : épaisseur de dalle, constitution et épaisseur de chape...
  - Relevés de sondages
  - Rebouchage au mortier fibré R3 ou R4, ton gris, arasé et lissé,
  - Enlèvement des gravats, aspiration de la poussière au droit de la zone d'intervention.

Analyse des résultats des relevés et des sondages et propositions de préconisation pour les travaux.

## II - PRESENTATION DE L'OUVRAGE

Le lycée Michel SERVET se situe au 1, rue Michel Servet 59000 LILLE. Il comporte au total 5 bâtiments (de A à D). Notre étude concerne le bâtiment B. Ce dernier est de type R+4. Les bâtiments A et B sont mitoyens l'un à l'autre. Ci-après les plans de masse et de situation de ce lycée : Le projet présenté et étudié dans le cadre de cette étude consiste à convertir ce bâtiment en logements.



Figure 1: Plan de localisation du lycée Michel SERVET

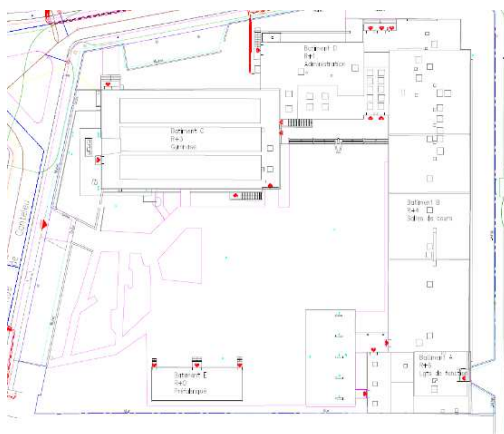


Figure 2: Extrait du plan de masse

## III - PRESENTATION DES RESULTATS DES INVESTIGATIONS IN-SITU

### III.1 - Expertise visuelle de l'ouvrage

Se référer au rapport A95 9099 phase 1 du 08/03/2019 pour avoir plus de détails sur les désordres constatés sur le bâtiment faisant l'objet de cette étude.

Pour mémoire, on trouve dans les anciennes salles de classe du bâtiment B les désordres suivants :

- Traces d'humidité au sol (RDC)
- Fissures biaises dans les cloisons et les voiles, (RDC, R+1, R+2, R+3, R+4) ;
- Fissures parallèles au sens de portée sur les dalles des planchers (RDC, R+1, R+2) ;

- Des écarts importants (de l'ordre du centimètre) au niveau des plinthes entre certains cloisons et la dalle du plancher, qui semblent ainsi indiquer une déformation du plancher (RDC, R+2, R+3) ;
- Fissures biaises sur les dalles des planchers (R+1, R+4) ;
- Des zones inondées (quelques cm d'eau) (R+1, R+2).

### III.2 - Description des investigations de reconnaissances des structures

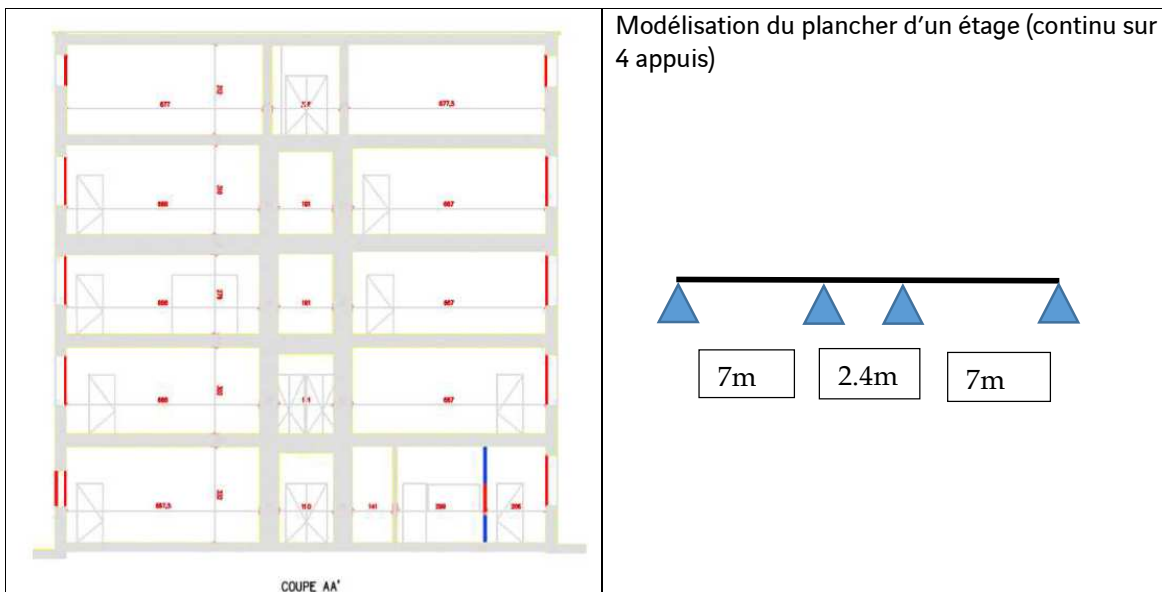
#### III.2.1 - Relevés géométriques

Des relevés géométriques (épaisseur, portée, retombée, largeur des appuis, etc.) au droit des poteaux, des poutres et des dalles ont été réalisés afin d'utiliser ces données pour les calculs de capacité portante des planchers de ce bâtiment.

Le schéma statique de la structure observée indique que nous sommes dans le cas d'un système poutres-poteaux-dalles. Les voiles intérieurs sont des cloisons non porteuses en briques rouges creuses (briques platrières). D'après nos auscultations, le plancher le schéma statique d'une poutre sur 4 appuis au niveau des façades ainsi que de part et d'autre des couloirs centraux.



*Photo 1: Aperçu d'une partie des cloisons en briques platrières au droit d'un poteau au pied d'un voile après un piquage de dalle*



### III.2.2 - Sondages non destructifs

Des auscultations à l'aide d'un pachomètre de type ferroskan ont été menés au droit de chaque sondage afin d'implanter les sondages, vérifier l'homogénéité des enrobages et des espacements, et vérifier les espacements des cadres des poutres au droit de leurs appuis.

Les résultats de ces auscultations ont été intégrées au paragraphe ci-dessous.

### III.2.3 - Sondages destructifs

Cette partie présente une synthèse des sondages effectués, ainsi que les données retenues pour nos calculs de vérification de capacité portante. Se référer à l'implantation des investigations en annexe pour visualiser l'emplacement des sondages et les détails de ferrailage.

16 sondages ont été effectués sur ce bâtiment. Ils ont été réalisés sur certains niveaux en travées et aux appuis des planchers mais aussi au niveau de certaines poutres.

Dans le tableau suivant nous avons les notations suivantes :

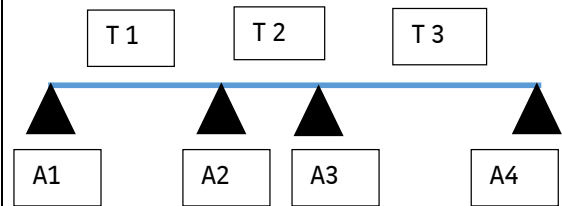


- SA : sondage sur appui ;
- SP : Sondage sur poutre ;
- ST : Sondage en travée.

Niveaux	Identification du sondage	Localisation du sondage
R+1	SA3	Surface du plancher bas
	SA4	Surface du plancher bas
R+2	SA1	Surface du Plancher bas
	SA2	Surface du plancher bas
	ST1	Sous-face du plancher bas
	ST2	Sous-face du plancher bas
	ST3	Sous-face du plancher bas
	SP1	Plancher bas

	SP3	Plancher bas
R+3	SA5	Surface du plancher bas
	SA6	Surface du plancher bas
	ST4	Sous-face du plancher bas
	ST5	Sous-face du plancher bas
R+4	ST6	Sous-face du plancher bas
	ST7	Sous-face du plancher bas
	SP2	Plancher bas

### III.2.3.1 - Planchers

Pour nos calculs, au vu des légères variations rencontrées dans nos sondages, nous retenons pour nos calculs les données de ferrailage les plus défavorables :

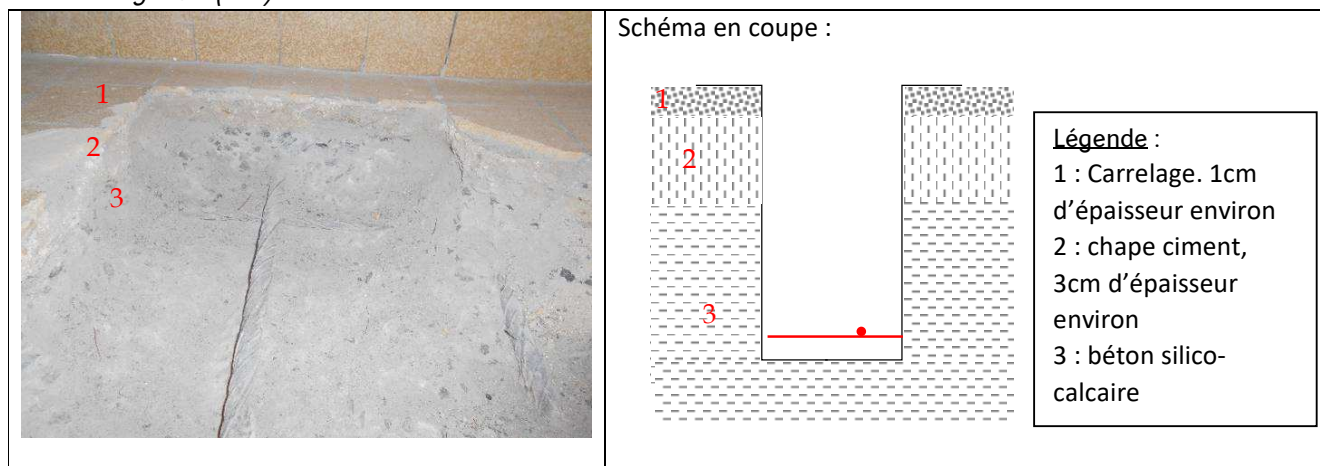
<p>Représentation statique d'un plancher</p>  <p><b>Légende :</b> T : Travée A : Appui</p>	<p><b>Ferrailage de dalle retenu pour vérification de capacité portante :</b></p> <p><b>Appuis A1 et A4 (appuis de rive, en façade):</b> Pour nos calculs, au vu des faibles ferrailages rencontrés sur ces appuis, nous considérons que nous sommes en appuis simples.</p> <p><b>Appuis A2 et A3 (aciers de chapeau de la dalle):</b> Sondage SA2 le plus défavorable. Aciers TOR, Ø16mm espacés d'environ 20 cm. Enrobage de 70 mm par rapport à la surface du béton ;</p> <p><b>Travées T1, T2, T3 :</b> Sondage ST1 et ST6 les plus défavorables : Aciers TOR, Ø16mm avec un espacement retenu à 18 cm. Enrobage de 50 mm par rapport à la surface du béton ;</p>
<p>Sondage SA2 (sur appui)</p>  <p><b>Légende :</b> 1 : Acier TOR, Ø16mm 2 : Aciers TOR,</p>	<p>Sondage ST1</p>  <p>Aciers TOR, Ø16mm avec des espacements irréguliers</p>

Nos sondages et auscultations nous ont révélé des planchers présentant une structure en béton armé similaire sur les 4 niveaux supérieurs (R+1 à R+4). Toutefois, on relève des variations notables dans les revêtements. Selon les niveaux, les épaisseurs de revêtement (dalles béton non structurale de recharge,

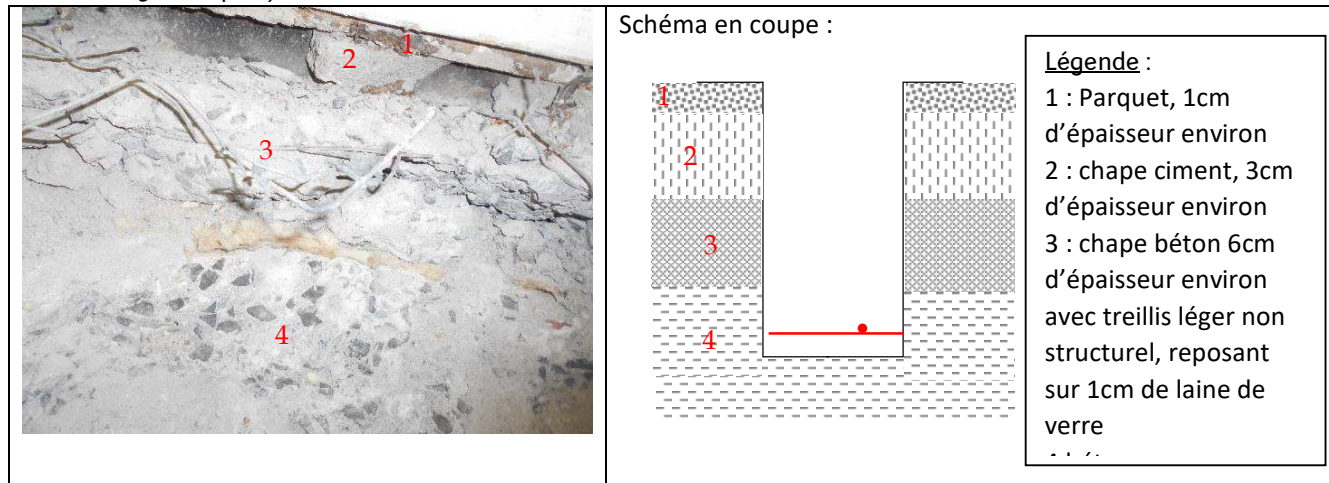
chapes, revêtements divers, etc.) varient de 4 à 11 cm, représentant ainsi une variation de charge permanente de 80 à 220kg/m<sup>2</sup>.

Nous avons ainsi une épaisseur totale de revêtements de 4cm pour le plancher bas du R+1, et de 10 à 11cm pour les planchers bas des niveaux R+2, R+3 et R+4. Ces résultats se confirment aussi bien avec nos auscultations radar effectuées lors de la phase 1, qu'avec les sondages effectués en phase 2.

#### Sondage SA3 (R+1):



#### Sondage SA6 (R+3):



### III.2.3.2 - Poutres

Pour nos calculs, nous avons retenu le ferrailage suivant, issus des cas les plus défavorables rencontrés sur les 3 sondages sur poutre :

Aciers de flexion à mi travée :

Un lit de 3 aciers de type TOR, Ø14mm, enrobage 38mm ;

Un lit de 2 aciers de type TOR, Ø14mm, enrobage 71mm.

Aciers sur appuis :

Un lit de 3 aciers de type TOR, Ø8mm, enrobage 40mm depuis la surface du béton ;

Un lit de 3 aciers de type TOR, Ø14mm, enrobage 48mm depuis la surface du béton.

Cadres :

2 cas se présentent :

3 aciers de type TOR, Ø8mm, espacement 13 cm au droit des appuis (sondage SP2)

4 aciers de type TOR, Ø8mm, espacement 20 cm au droit des appuis (sondage SP1)

## IV - ETUDE DE PORTANCES DES PLANCHERS DU BATIMENT

### IV.1 - Référentiel normatif retenu

Les documents consultés et les règlements de base à l'élaboration des notes de calcul sont :

- La norme NF P06-001 d'avril 1978 « Base de calcul des constructions – Charges d'exploitation des bâtiments » ;
- La norme NF EN 1990 Eurocode 0 « Base de calcul des structures » ;
- La norme NF EN 1991 Eurocode 1 « Actions sur les structures »
- La norme NF EN 1992 Eurocode 2 « Calcul des structures en béton » - Partie 1-1 : « Règles générales et règles pour les bâtiments » ;
- Règles BAEL 91, édition 99 – « Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites »

### IV.2 - Matériaux constitutifs

#### IV.2.1 - Béton

Hypothèses de calculs :

- Résistance à la compression  $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$
- Coefficient partiel de sécurité  $\gamma_c = 1,50$

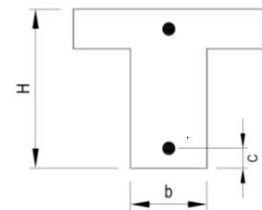
#### IV.2.2 - Armatures

Il est indiqué au paragraphe III, le type d'aciers retenu pour nos calculs. Nous avons des aciers TOR de diamètre <20mm. Pour ce type d'acier nous retenons une limite élastique  $f_y = 420 \text{ MPa}$ .

### IV.3 - Caractéristiques géométriques

Se référer aux détails de sondages en Annexe pour plus d'informations

- Dalles :
  - Epaisseur : 20 cm
- Poutres :
  - Hauteur H : 500mm
  - Largeur b : 300mm
  - Portée : 5.0m



### IV.4 - Chargements

#### IV.4.1 - Poids propre

Hypothèses

- Béton armé structurel	25kN/m <sup>3</sup>
- Revêtements	20kN/m <sup>3</sup>
- Cloisons légères	0.4kN/m <sup>2</sup>
- Faux plafonds et revêtements de sol légers	0,4kN/m <sup>2</sup>

#### IV.4.2 - Charge d'exploitation

Hypothèse :

Charge d'exploitation : 1.5kN/m<sup>2</sup>

#### IV.5 - **Combinaisons d'actions**

Les combinaisons d'actions utilisées pour les vérifications de résistance sont détaillées ci-dessous.

- ELU 1,35 G + 1,50 Q
- ELS G + Q

Avec :

- G : charges permanentes
- Q : charges d'exploitation
- ELU : État Limite Ultime
- ELS : État Limite de Service

Nous avons effectué les calculs pour les 4 cas suivants :

- Cas 1 : 4cm revêtement sans cloisons légères, ni faux plafond
- Cas 2 : 11cm revêtement sans cloisons ou faux plafond
- Cas 1.1 : 4cm revêtement + cloisons légères + faux plafonds
- Cas 2.1 : 11cm revêtement + cloisons légères + faux plafond

Le cas 1 correspond au chargement actuel des zones courantes du plancher du R+1. Le cas 2 correspond au chargement actuel des zones courantes des niveaux R+2 à R+4.

Les cas 1.1 et 2.1 correspondent respectivement aux cas 1 et 2 auxquels sont ajoutées des charges permanentes liées au projet. (charges correspondant à des logements)

Les moments sollicitants des éléments continus ont été calculés par méthode de Caquot.

#### IV.6 - **Présentation des résultats de portance**

##### IV.6.1 - Dalles

Les résultats des vérifications des moments en travée et sur appui des dalles des planchers sont présentés dans les tableaux ci-après :

Béton :

$f_{c28} = 25 \text{ MPa}$

Type structure : neuve

$f_{tj} = 25 \text{ MPa}$

$f_{tj} = 2.1 \text{ MPa}$

$\sigma_{b,max} = 15.0 \text{ MPa}$

$f_{bu} = 14.2 \text{ MPa}$

$\epsilon_{cu} = 0.35\%$

Type de section : rectangulaire

Type de sollicitation : Flexion simple

Armatures passives :

$f_e = 420 \text{ MPa}$

Type barres : Barre nervurée Ø6mm

$\eta = 1.6$

Fissuration considérée : Peu préjudiciable

$\sigma_{s,max} = 420.0 \text{ MPa}$

$f_{ed} = 365.2 \text{ MPa}$

$\epsilon_{su} = 1.00\%$

$M_{EL5,max}$

A calculer ? non

Coefficients de sécurité :

$\gamma_b = 1.5$

$\theta = 1$

$\gamma_s = 1.15$

Calcul au feu ? non

Vérification des sections :

Sollicitations (N : kN et M : kN.m)

ID	Géométrie béton (mm)		Armatures				ELS		ELU		Résultats (M : kN.m ; $\sigma$ : MPa)			
	H	b	Ai (cm²)	Cl (mm)	As (cm²)	Cs (mm)	M	M	M	M	$M_{Ru,max}$	$\sigma_{s,max}$	$\sigma_{b,max}$	
dalle cas 1 - travée	210	1000	11.17	58	0.00	0	34.4	47.4	56.0	85%	231.1	OK	9.1 OK	
dalle cas 1 - appui	210	1000	0.00	0	10.05	78	-25.6	-35.5	-43.6	82%	220.9	OK	8.9 OK	
dalle cas 2 - travée	210	1000	11.17	58	0.00	0	41.0	56.2	56.0	100%	275.9	OK	10.9 OK	
dalle cas 2 - appui	210	1000	0.00	0	10.05	78	-29.9	-41.4	-43.6	95%	256.9	OK	10.4 OK	
dalle cas 1.1 - travée	210	1000	11.17	58	0.00	0	38.2	52.4	56.0	94%	257.3	OK	10.2 OK	
dalle cas 1.1 - appui	210	1000	0.00	0	10.05	78	-28.0	-38.9	-43.6	89%	344.2	OK	13.9 OK	
dalle cas 2.1 - travée	210	1000	11.17	58	0.00	0	44.7	61.3	56.0	109%	298.3	OK	11.8 OK	
dalle cas 2.1 - appui	210	1000	0.00	0	10.05	78	-32.3	-44.7	-43.6	103%	277.4	OK	11.2 OK	

On retrouve ainsi pour les dalles des taux de travail pouvant aller jusqu'à 109% dans le cas le plus défavorable rencontré (cas 2.1). Dans les autres cas, les taux de travail de la dalle de plancher restent inférieurs ou égaux à 100%, à l'ELU comme à l'ELS.

#### IV.6.2 - Poutres

Les résultats des vérifications des moments en travée et sur appui des poutres sont présentés ci-dessous :

Béton :

$f_{c28} = 25 \text{ MPa}$

Type structure : **existante**

$f_{td} = 28 \text{ MPa}$

$f_{tj} = 2.3 \text{ MPa}$

$\sigma_{b,max} = 16.5 \text{ MPa}$

$f_{bu} = 15.6 \text{ MPa}$

$\epsilon_{cu} = 0.35\%$

Type de section : **en T**

Type de sollicitation : **Flexion simple**

Armatures passives :

$f_e = 420 \text{ MPa}$

Type barres : **Barre nervurée Ø6mm**

$\eta = 1.6$

Fissuration considérée : **Peu préjudiciable**

$\sigma_{s,max} = 420.0 \text{ MPa}$

$f_{ed} = 365.2 \text{ MPa}$

$\epsilon_{su} = 1.00\%$

$M_{EL5,max}$

A calculer ? **non**

Coefficients de sécurité :

$\gamma_b = 1.5$

$\theta = 1$

$\gamma_s = 1.15$

Calcul au feu ? **non**

Vérification des sections :

Sollicitations (N : kN et M : kN.m)

ID	Géométrie béton (mm)				Armatures				ELS		ELU		Résultats (M : kN.m ; $\sigma$ : MPa)			
	H	b	Ht	bw	Ai (cm²)	Cl (mm)	As (cm²)	Cs (mm)	M	M	M	M	$M_{Rd,max}$	$\sigma_{s,max}$	$\sigma_{b,max}$	
Poutre - cas 1 - travée	500	780	200	300	7.70	58	0.00	0	77.2	106.6	119.4	89%	246.6	OK	4.8 OK	
Poutre - cas 1 - appui	500	780	200	300	0.00	0	6.13	52	-57.9	-76.2	-94.7	81%	237.3	OK	7.0 OK	
Poutre - cas 2 - travée	500	780	200	300	7.70	58	0.00	0	90.2	124.3	119.4	104%	286.6	OK	5.6 OK	
Poutre - cas 2 - appui	500	780	200	300	0.00	0	6.13	52	-63.7	-88.1	-94.7	93%	256.7	OK	7.6 OK	
Poutre - cas 1.1 - travée	500	780	200	300	7.70	58	0.00	0	84.6	116.7	119.4	98%	266.6	OK	5.2 OK	
Poutre - cas 1.1 - appui	500	780	200	300	0.00	0	6.13	52	-59.9	-83.0	-94.7	88%	242.2	OK	7.2 OK	
Poutre - cas 2.1 - travée	500	780	200	300	7.70	58	0.00	0	97.7	134.4	119.4	113%	313.3	OK	6.1 OK	
Poutre - cas 2.1 - appui	500	780	200	300	0.00	0	6.13	52	-68.7	-94.9	-94.7	100%	280.8	OK	8.3 OK	

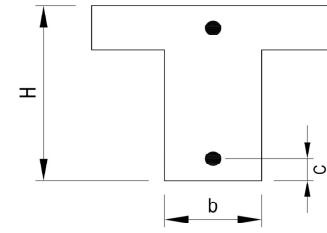
## Vérification à l'effort tranchant des poutres :

**Béton :**  
 $f_{c28} = 25 \text{ MPa}$   
Type structure : **existante**  
 $f_{cj} = 28 \text{ MPa}$   
 $f_{tj} = 2.3 \text{ MPa}$   
 $\tau_{u, \text{lim}} = 3.67 \text{ MPa}$

**Armatures passives :**  
 $f_a = 420 \text{ MPa}$   
Fissuration considérée : **Peu préjudiciable**  
 $f_{ed} = 365.1 \text{ MPa}$

**Coefficients de sécurité :**  
 $\gamma_b = 1.5$   
 $\gamma_a = 1.15$

Existe-t-il une reprise de bétonnage sur la hauteur de la section ? **Oui**  
Type de section : **Rectangulaire ou T**



**Vérification des sections existantes :**

ID	Géométrie béton (mm)			Armatures transversales			$V_u$ (kN)	Résultats ( $A_s/s$ : cm <sup>2</sup> /m ; $V$ : kN)					
	H	b	c	N	Diam (mm)	s (mm)		$A_s/s$ (cm <sup>2</sup> /m)	$(A_s/s)_{\text{mini}}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,s}$		$V_{Rd}$
Poutre - cas 1	500	300	38	3	8	150	10.05	139.9	2.9 OK	508.2 OK	152.7 OK	152.7	92%
Poutre - cas 2	500	300	38	3	8	150	10.05	163.6	2.9 OK	508.2 OK	152.7 NOK	152.7	107%
Poutre - cas 1.1	500	300	38	3	8	150	10.05	153.4	2.9 OK	508.2 OK	152.7 NOK	152.7	100%
Poutre - cas 2.1	500	300	38	3	8	150	10.05	177.1	2.9 OK	508.2 OK	152.7 NOK	152.7	116%

N = nombre de barres par cours d'armatures transversales  
Diam = diamètre d'une barre du cours d'armatures transversales  
s = entraxe des cours d'armatures transversales  
c = distance entre parement béton et centre de gravité des armatures longitudinales

On retrouve ainsi pour les poutres des taux de travail pouvant aller jusqu'à 116% dans le cas le plus défavorable rencontré (cas 2.1). Dans le second cas le plus défavorable (le cas 2), le taux de travail atteint 107%. Pour les autres cas, le taux de travail des poutres reste inférieur à 100%.

## IV.7 - Présentation des résultats des mesures topographiques

Des mesures topographiques ont été réalisés à l'aide d'un tachéomètre. Cet appareil permet de mesurer les flèches d'éléments structuraux. Ces mesures ont été effectuées sur les planchers bas des niveaux R+1 à R+4 et sur une poutre du niveau R+1.

Pour mémoire, la valeur limite maximale admissible pour la flèche est de  $L/250$  d'après l'Eurocode.

Niveau	Elément	Flèche mesurée
R+1	Dalle de plancher	L/350
R+1	Poutre	L/357
R+2	Dalle de plancher	<b>L/175</b>
R+3	Dalle de plancher	L/318
R+4	Dalle de plancher	<b>L/194</b>

On retrouve ainsi localement des zones de flèches importantes. Ces flèches sont probablement la conséquence de planchers surchargés par le passé.

## V - SYNTHÈSE DES RESULTATS

À l'issue des investigations effectuées sur site et des calculs réalisés, les principaux résultats sont exposés ci-dessous :

- La structure est de type poteaux-poutres-dalles. Les voiles intérieurs sont des cloisons non porteuses en briques creuses rouges. Les planchers bas présentent une structure béton armée similaire sur les niveaux R+2 à R+4, néanmoins on relève des variations notables dans les revêtements présents sur les dalles. Selon les niveaux, les épaisseurs de revêtement (dalles béton non structurée de recharge, chapes, revêtements divers, etc.) varient de 4 à 11cm, représentant ainsi une charge permanente allant de 80 à 220kg/m<sup>2</sup> ;
- L'ouvrage est affecté de désordres tels que :
  - o Traces d'humidité au sol (RDC)
  - o Fissures biaises dans les cloisons et les voiles, (RDC, R+1, R+2, R+3, R+4) ;
  - o Fissures parallèles au sens de portée sur les dalles des planchers (RDC, R+1, R+2) ;
  - o Des écarts importants (de l'ordre du centimètre) au niveau des plinthes entre certaines cloisons et la dalle du plancher,
  - o Fissures biaises sur les dalles des planchers (R+1, R+4) ;
  - o Des zones inondées (quelques cm d'eau) (R+1, R+2).
- Localement, les flèches de plancher sont supérieures aux flèches admissibles par l'Eurocode ;
- Les résultats de capacités portantes sont les suivants :
  - o Les planchers en situation de projet montrent des taux de travail dans les sections sondées pouvant monter à 116%
  - o Les taux de travail des planchers varient selon les niveaux, en fonction des épaisseurs de revêtements en place à chaque niveau.

Nous en déduisons que les charges du dimensionnement initial des planchers étudiés sont les suivantes :

G<sub>add</sub> = 200kg/m<sup>2</sup> (charges permanentes additionnelles)

Q = 150kg/m<sup>2</sup>

## VI - ANALYSE-PRECONISATIONS TECHNIQUES

Notre mission consistait d'une part en la réalisation d'un audit structure du bâtiment B du lycée Michel SERVET à LILLE avec des calculs de portance des planchers et d'autre part, en l'étude du renforcement d'une de plancher ainsi qu'en la hiérarchisation des interventions à prévoir.

Il en ressort que pour pouvoir justifier les charges d'exploitation du projet (logements), il convient que la totalité des charges additionnelles (revêtements, faux plafonds, etc.) sur les planchers soit limitée à 200kg/m<sup>2</sup>.

En l'état existant lors de notre diagnostic, les planchers sont d'ores et déjà soumis aux charges additionnelles suivantes (via chapes et revêtements) :

Niveau	Charges additionnelles en place lors de notre diagnostic
R+1	80kg/m <sup>2</sup>
R+2, R+3 et R+4	220kg/m <sup>2</sup>

Rapport établi le 17/12/2019  
*Les chargés d'affaires*  
MVOURILA-MBEMY Dalia / Richier  
Frédéric

---

---

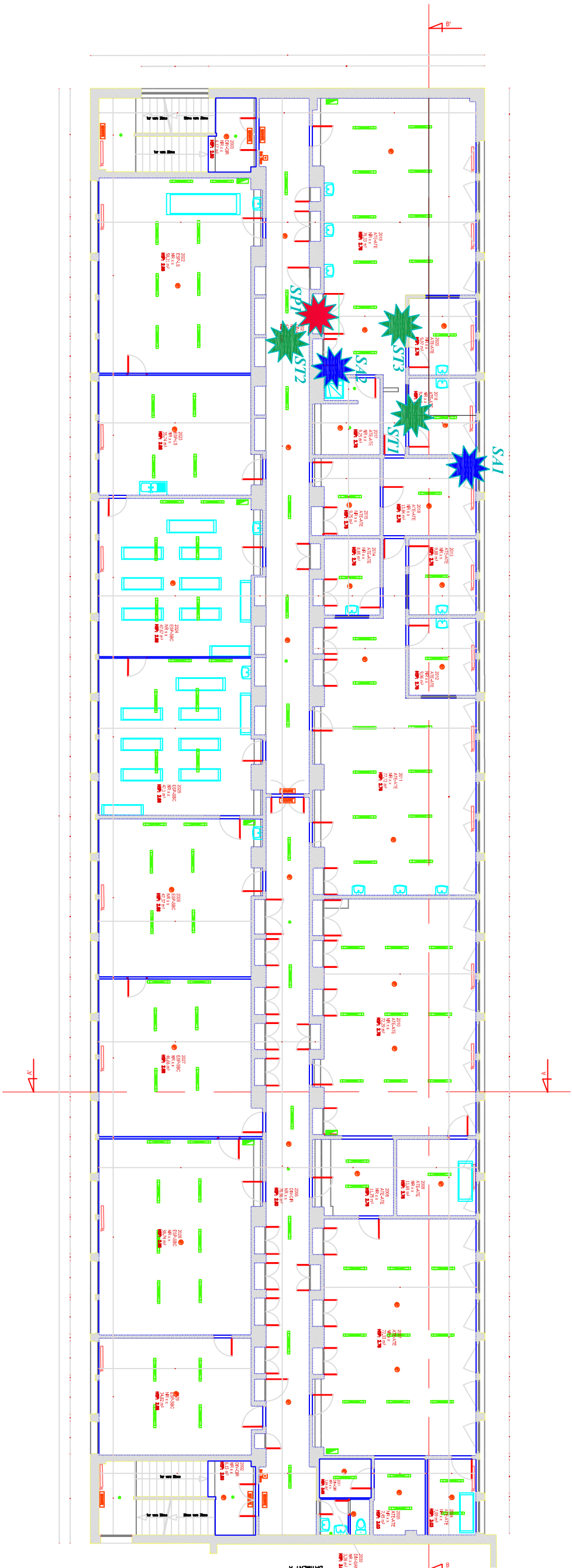
## ANNEXE 1 : IMPLANTATION ET DETAIL DES SONDAGES


---

---

Bâtiment B  
Niveau 02

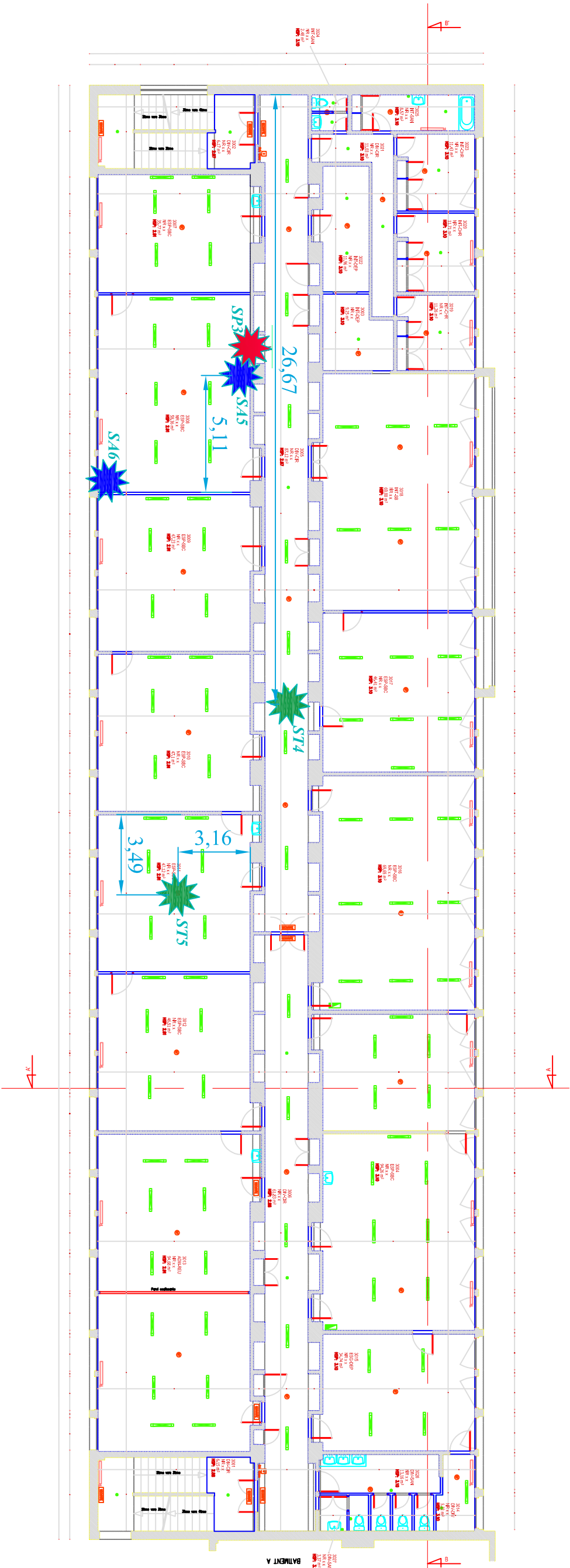
Ech : 1/200



- SPI*
-  : Repérage des sondages destructifs sur poutre
- SAI*
-  : Repérage des sondages destructifs sur appui
- STI*
-  : Repérage des sondages destructifs sur travée

Bâtiment B  
Niveau 03

Ech : 1/200



*SP1*



: Repérage des sondages  
destructifs sur poutre

*S41*



: Repérage des sondages  
destructifs sur appui

*ST1*



: Repérage des sondages  
destructifs sur travée



ANNEXE 1 n° 95 9099

Phase :

DIA

Dessiné par : LoDe

Vérifié par : FRi

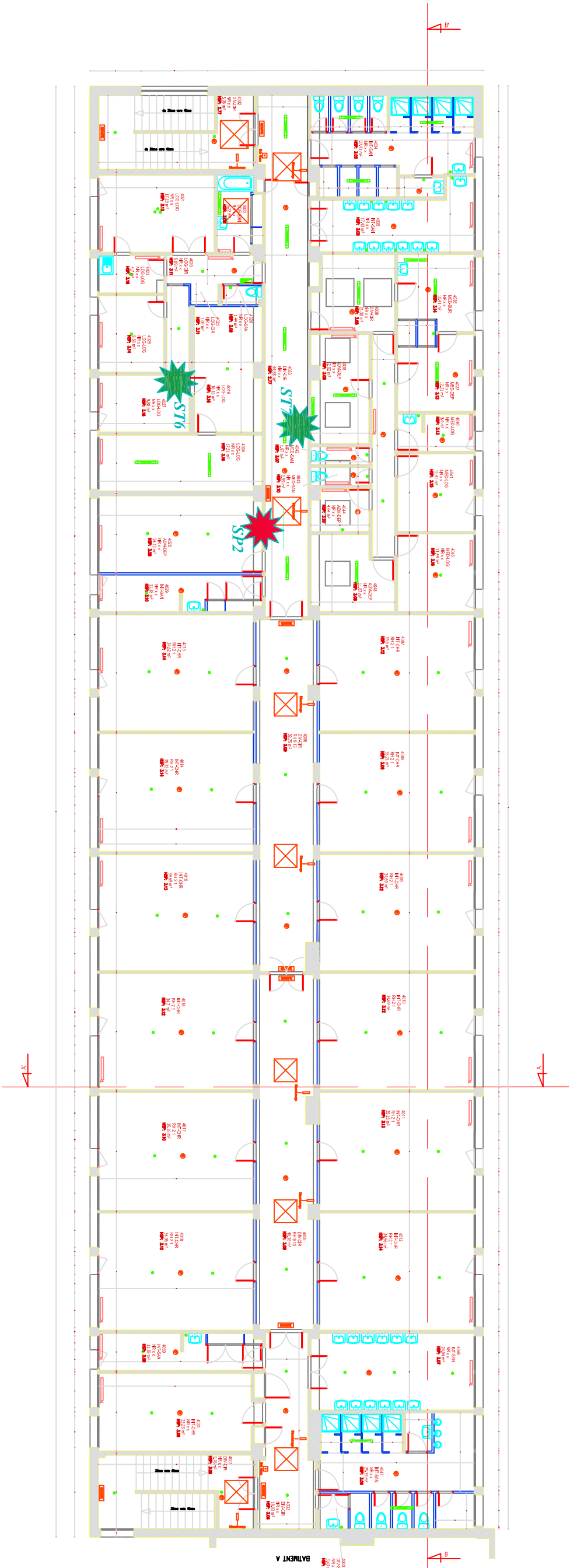
Format : A3

MÉTROPOLE EUROPÉENNE DE LILLE  
LYCÉE MICHEL SERVET - 59800 LILLE  
IMPLANTATION DES SONDAGES

Indice A  
18/11/2019  
Page 1 / 1

Bâtiment B  
Niveau 04

Ech : 1/200



**SP1** : Repérage des sondages destructifs sur poutre

**SA1** : Repérage des sondages destructifs sur appui

**ST1** : Repérage des sondages destructifs sur travée




Bâtiment B  
Niveau 01


Ech : 1/200




- SP1*



: Repérage des sondages destructifs sur poutre
- SA1*



: Repérage des sondages destructifs sur appui
- ST1*



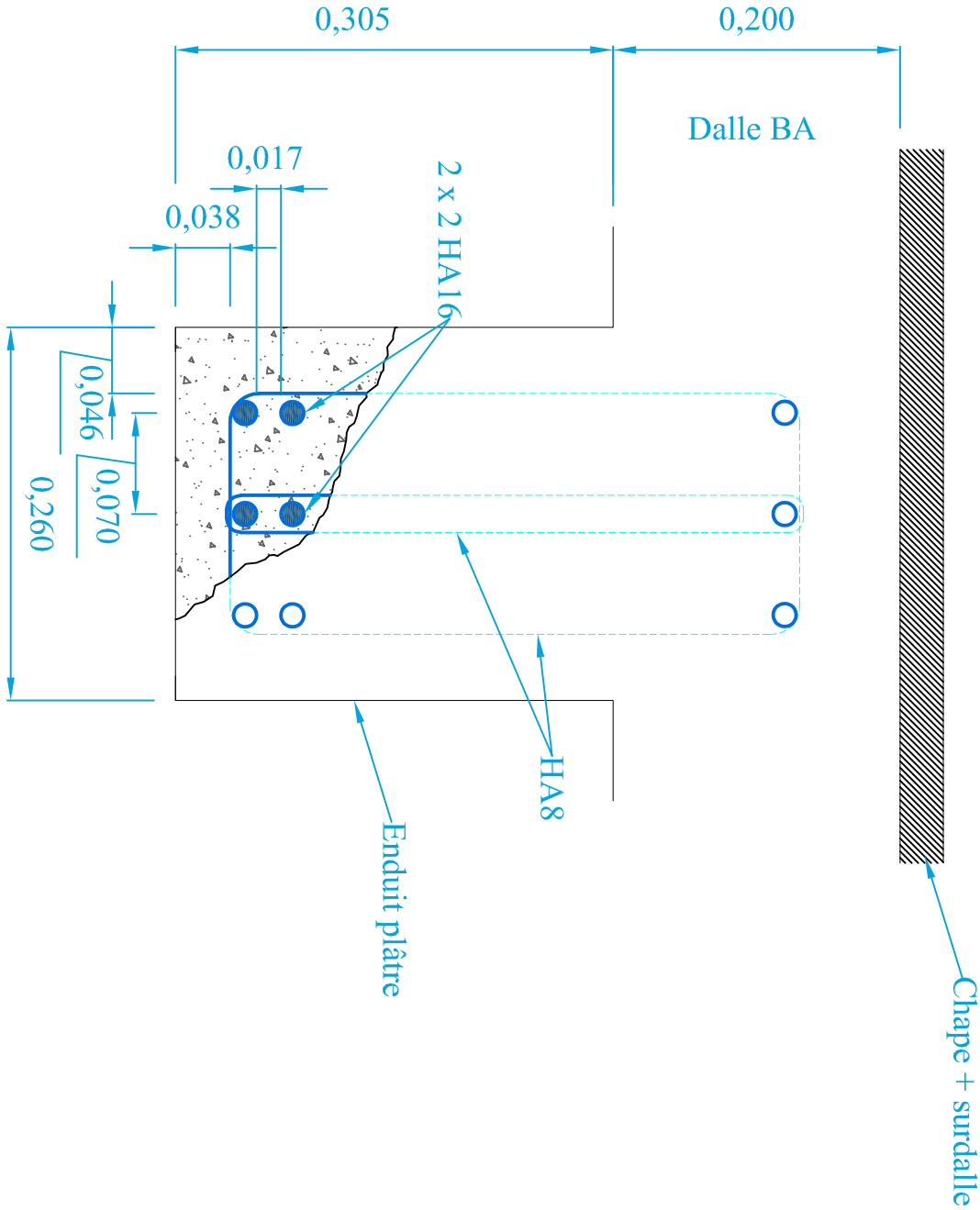
: Repérage des sondages destructifs sur travée



- Lycée Michel Servet -  
Détail des sondages

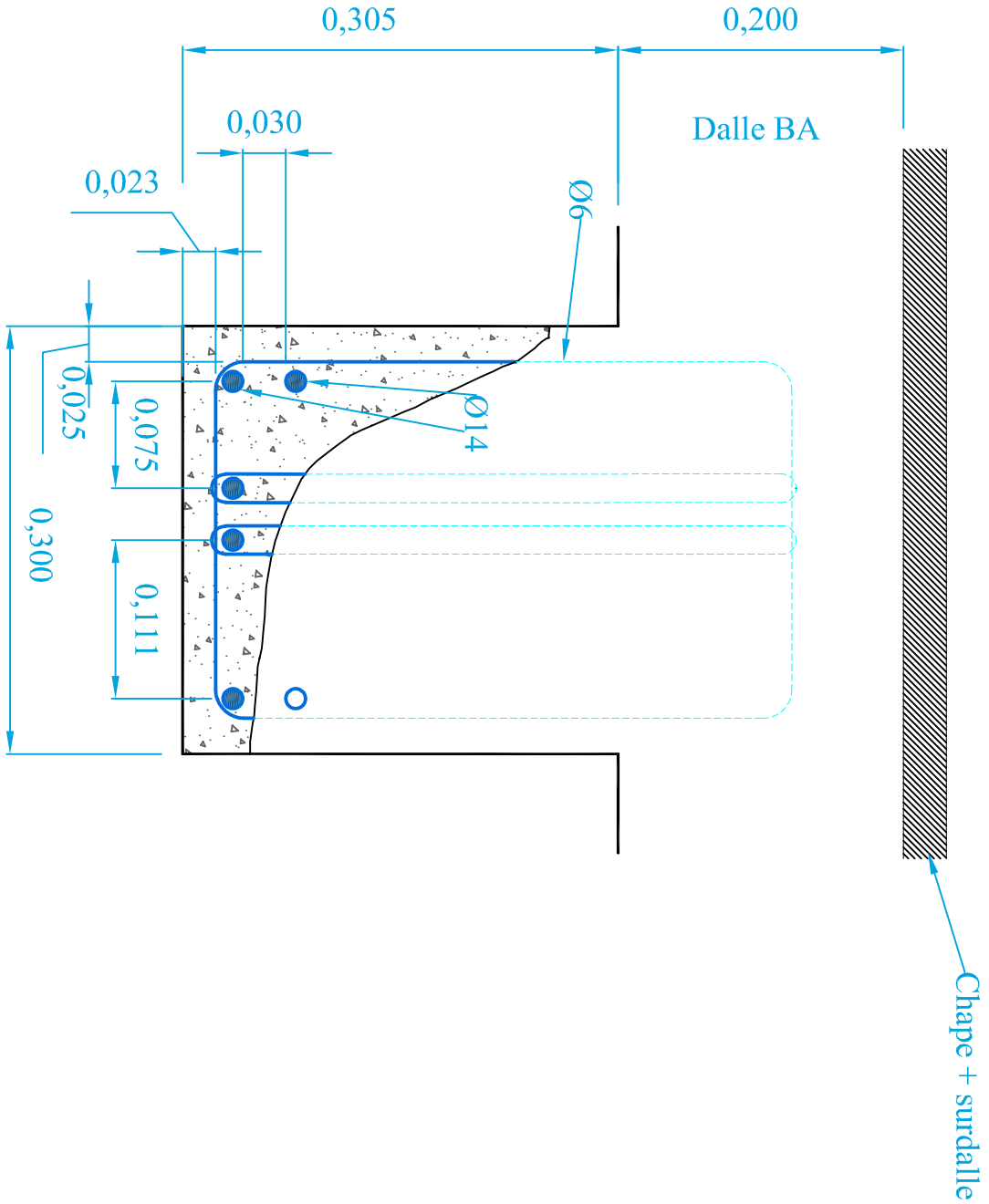
- Niveau 02 -  
Sondage SP1

Ech : 1/5



- Niveau 04 -  
Sondage SP2

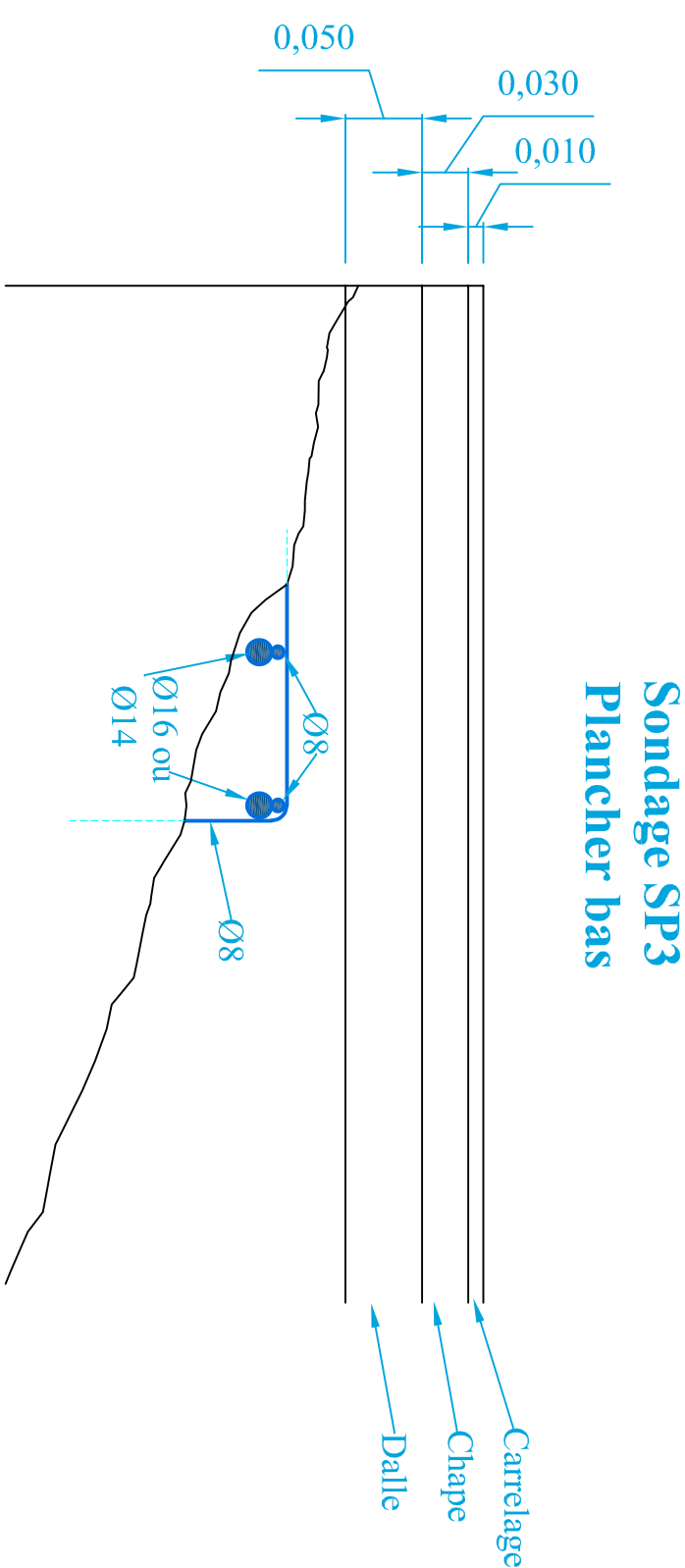
Ech : 1/5



- Lycée Michel Servet -  
Détail des sondages

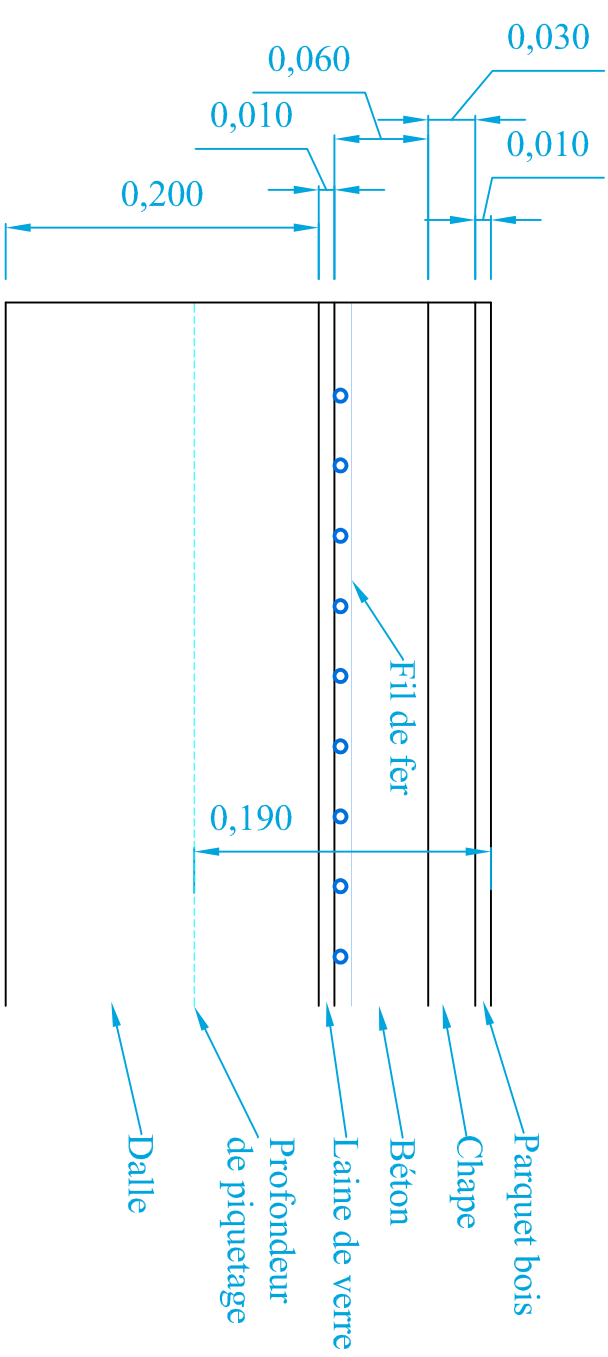
- Niveau 03 -  
Sondage SP3

Ech : 1/5



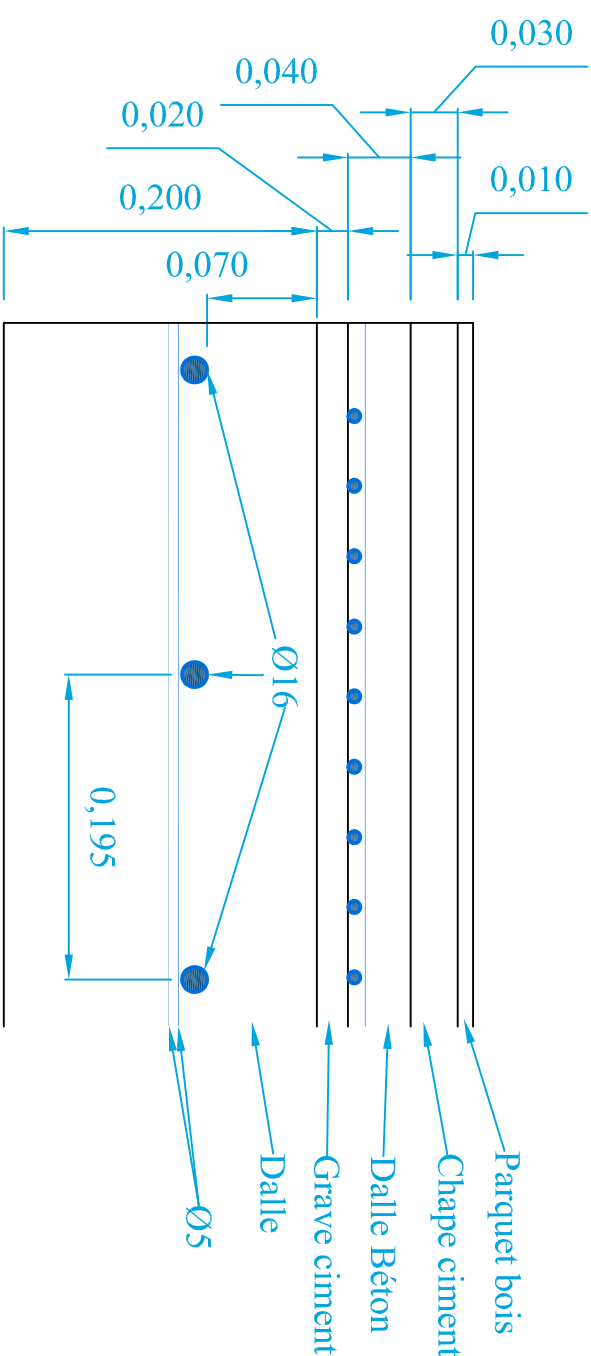
- Niveau 02 -  
Sondage SA1

Ech : 1/5



- Niveau 02 -  
Sondage SA2

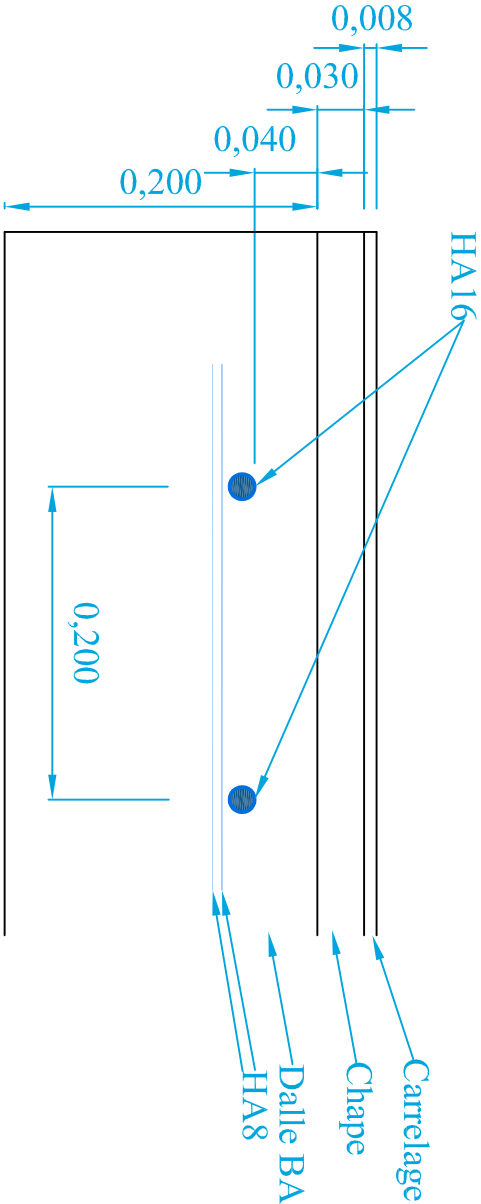
Ech : 1/5



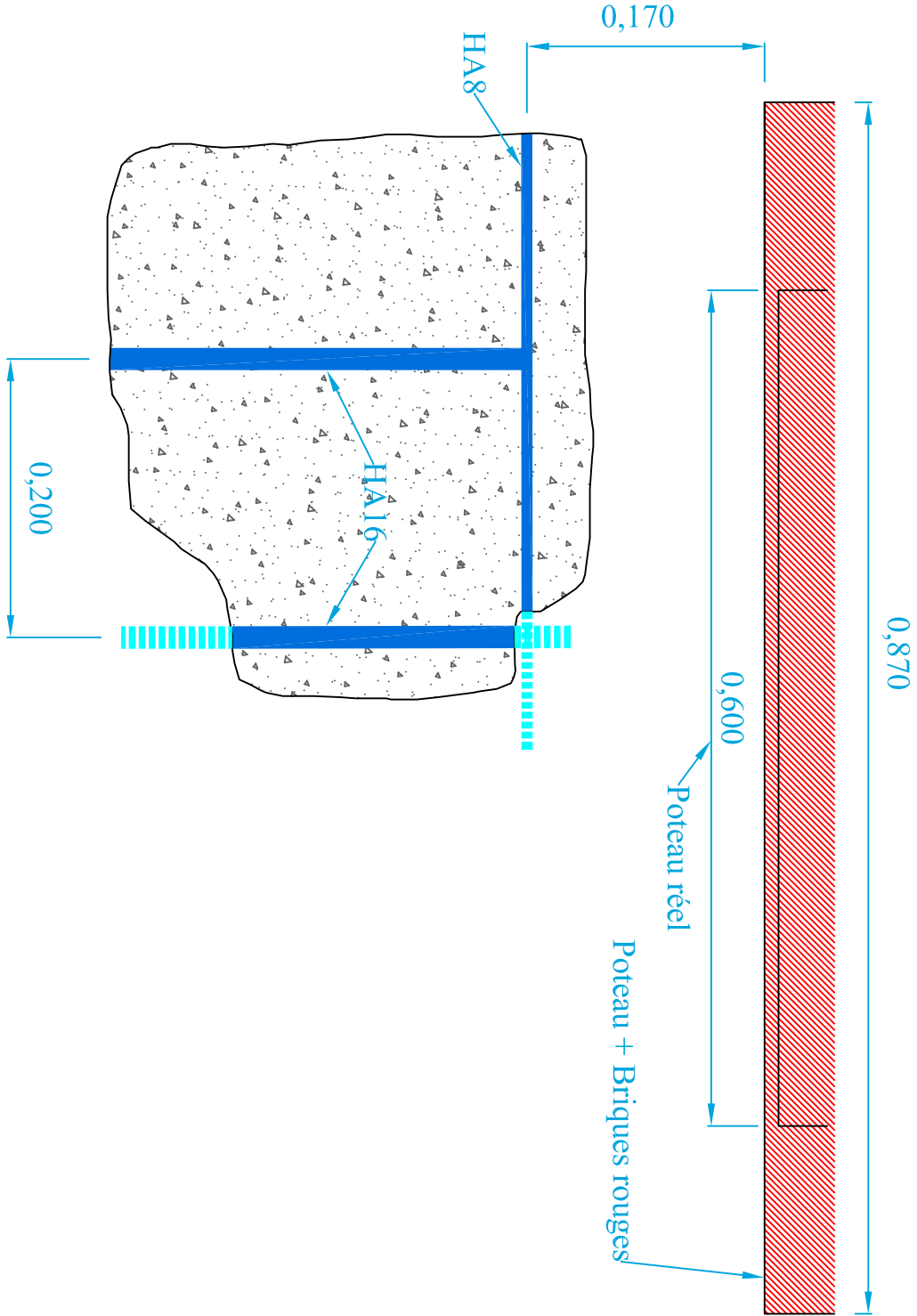
- Lycée Michel Servet -  
Détail des sondages

- Niveau 01 -  
Sondage SA3

Ech : 1/5

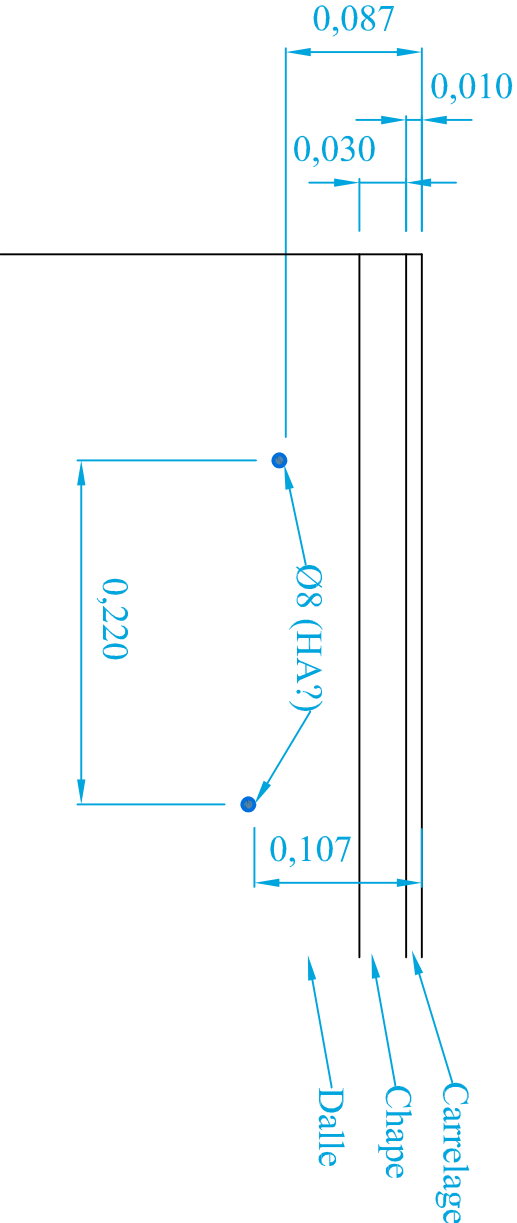


Vue en plan SA3



- Niveau 01 -  
Sondage SA4

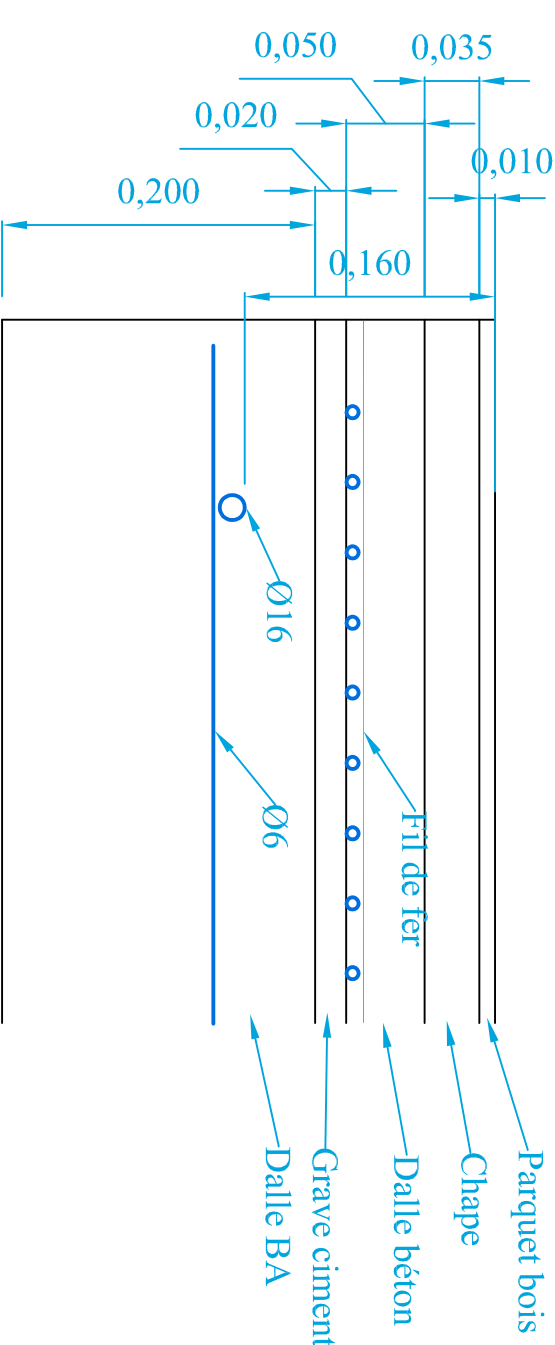
Ech : 1/5



- Lycée Michel Servet -  
Détail des sondages

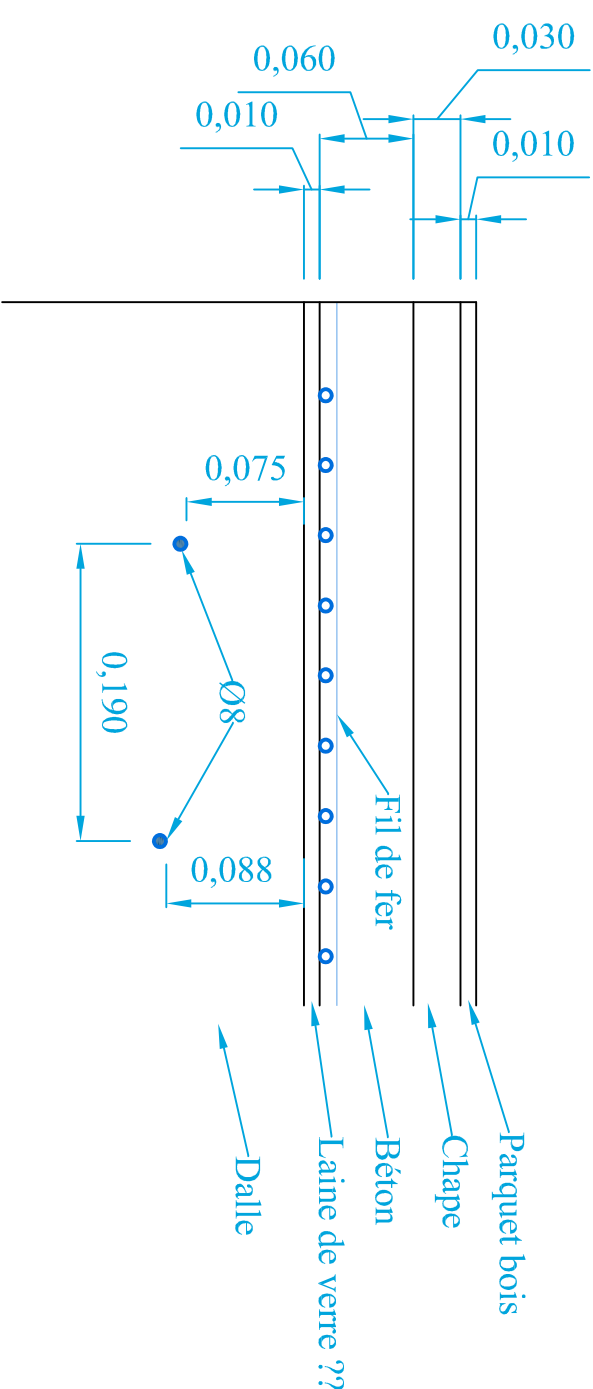
- Niveau 03 -  
Sondage SA5

Ech : 1/5



- Niveau 03 -  
Sondage SA6

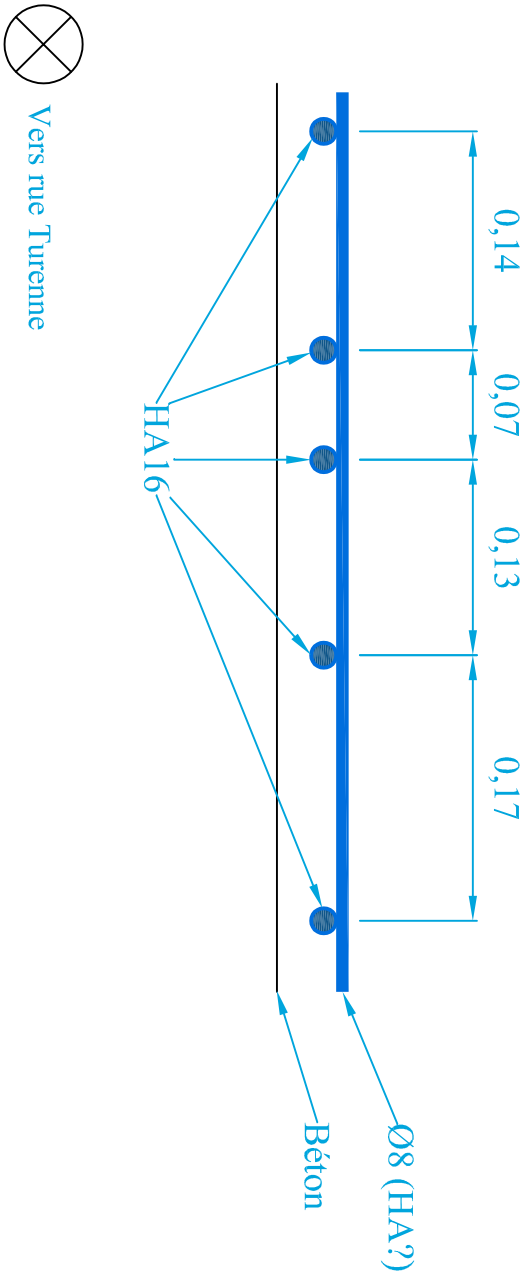
Ech : 1/5



- Lycée Michel Servet -  
Détail des sondages

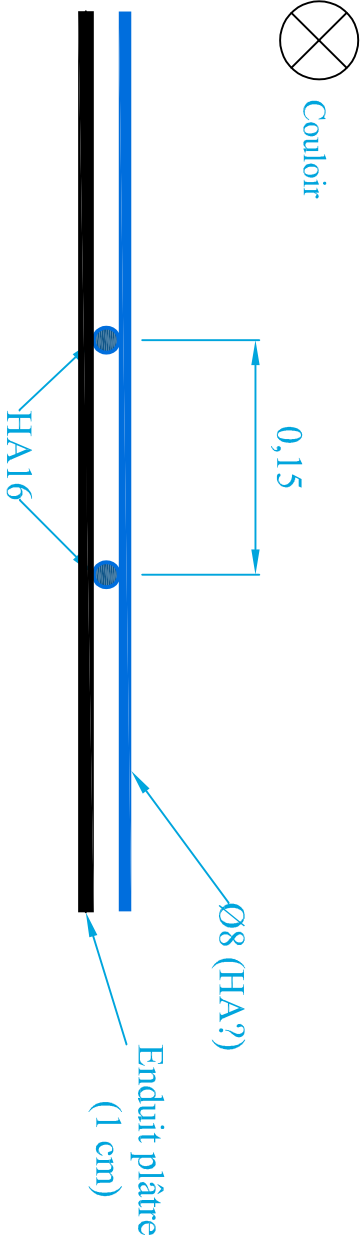
- Niveau 02 -  
Sondage ST1

Ech : 1/5



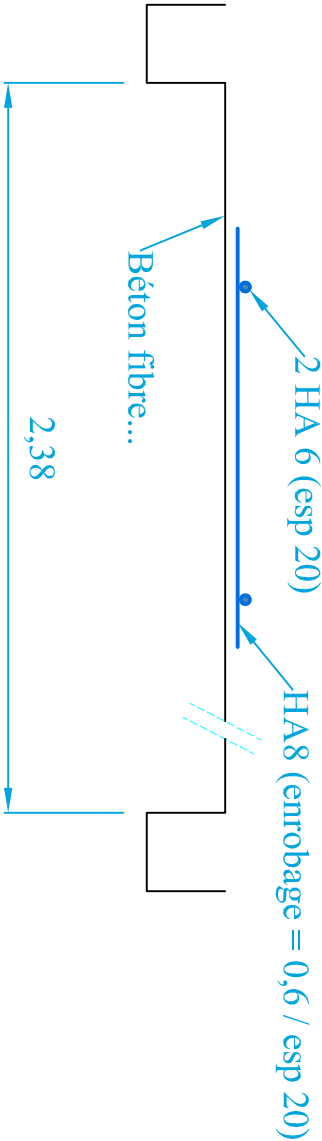
- Niveau 02 -  
Sondage ST3

Ech : 1/5



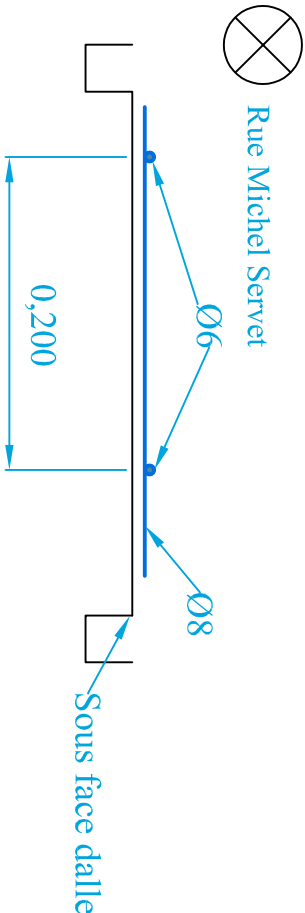
- Niveau 02 -  
Sondage ST2

Ech : 1/5



- Niveau 03 -  
Sondage ST4

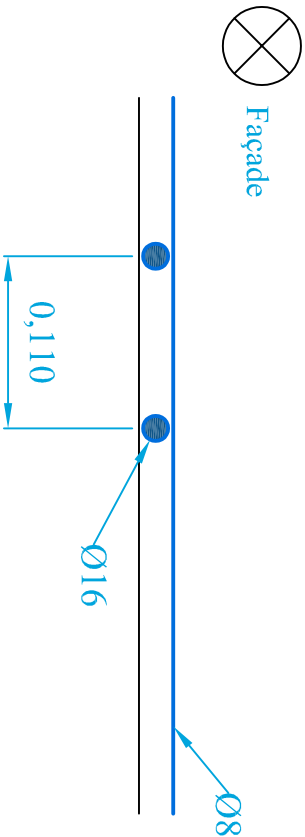
Ech : 1/5



- Lycée Michel Servet -  
Détail des sondages

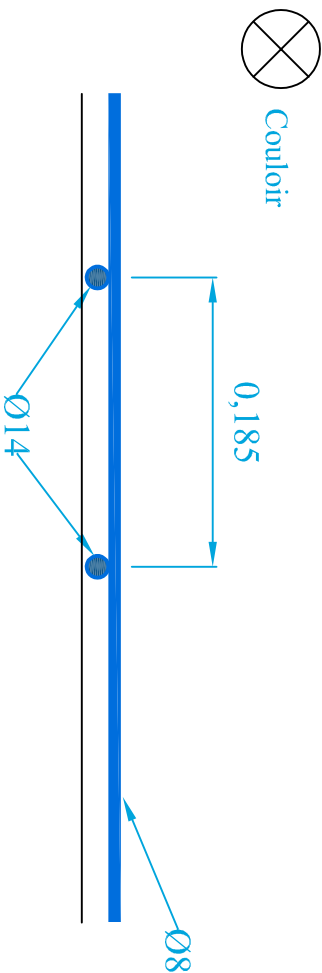
- Niveau 03 -  
Sondage ST5

Ech : 1/5



- Niveau 04 -  
Sondage ST7

Ech : 1/5



Vue en plan

