



**Affaire :** Base de Mondésir - GUILLERVAL (91)  
Terrain d'entraînement militaire du GIGN

**Objet :** Diagnostic structurel du plancher terrasse du bâtiment dénommé "PISTE"

### 1/ Présentation du bâtiment

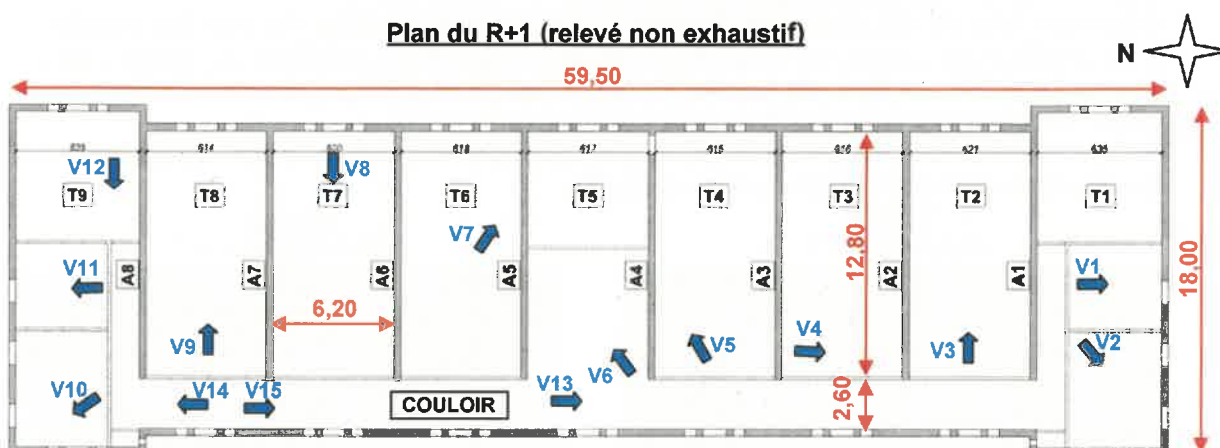
→ Ce bâtiment (de type R+1+terrasse) visible sur la vue ci-après, est une ancienne caserne datant des années 1930, à ce jour désaffectée. Il sert actuellement de site d'entraînement aux gendarmes du GIGN. Des exercices sont également faits sur la terrasse avec notamment la possibilité d'hélicoptère (sans que l'hélicoptère se pose dessus).

Vue extérieure



→ Comme le montre le plan suivant du R+1, la longueur totale des façades principales est légèrement inférieure à 60 m et celle des façades latérales est d'environ 18 m.

Plan du R+1 (relevé non exhaustif)



→ La structure porteuse est formée par les murs de façade qui sont montés en meulière ou en briques pleines sur une épaisseur d'au moins 30 cm (33 cm pour les murs en briques) et par des murs de refend qui sont montés en meulière (épaisseur d'au moins 30 cm suivant les repères A1 à A8).

→ Les murs de refend A1 à A8 suivent une trame d'environ 6,20 m. Ils se développent depuis la façade Est sur une longueur d'environ 12,80 m jusqu'au couloir le long de la façade Ouest dont la largeur est d'environ 2,60 m.

## **2/ Reconnaissance visuelle du plancher terrasse**

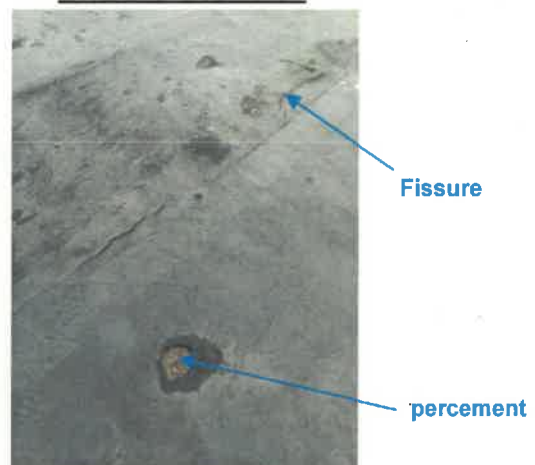
### ***Depuis la terrasse***

- L'étanchéité en place sur la surface supérieure de ce plancher présente une épaisseur millimétrique, plusieurs fissures et de multiples percements.
- Un acrotère maçonné se développe en périmétrie du bâtiment en suivant le contour des façades.
- Aucune protection du relevé d'étanchéité n'est visible contre ces acrotères.
- Des souches maçonnées sont émergentes à plusieurs endroits. Elles sont très dégradées.

**Vue de la terrasse**



**Détail sur désordres**



### ***Depuis le 1er étage***

- Le plancher est composé des 9 travées repérées T1 à T9. Elles prennent appui sur les appuis A1 à A8 ainsi que sur les murs de façade.
- La sous face de ces travées est formée par une couche de plâtre. Au droit des travées T3 à T9, le plâtre est dressé en sous face d'éléments en briques plâtrières (en partie pour les travées T8 et T9). Au droit des travées T1, T2, T8 et T9, le plâtre est dressé en sous face de lames de châtaigner (en partie pour les travées T8 et T9).
- De multiples détériorations du plâtre et des traces d'humidité sont visibles en sous face de ces travées comme le montre les vues suivantes.

**Vue V1**  
(dalle travée T1)



**Vue V2**  
(dalle travée T1)



**Vue V3**  
(dalle travée T2)



**Vue V5**  
(dalle travée T4)



**Vue V7**  
(dalle travée T6)



**Vue V9**  
(dalle travée T8)



**Vue V4**  
(dalle travée T3)



**Vue V6**  
(dalle travée T5)



**Vue V8**  
(dalle travée T7)





**Vue V10**  
(dalle travée T9)



**Vue V11**  
(dalle travée T9)



**Vue V12**  
(dalle travée T9)



→ Au droit du couloir, la sous face de la dalle est filante sans aucune matérialisation d'appui.  
 → La sous face de la dalle y est également formée par une couche de plâtre, soit dressée en sous face d'éléments en briques plâtrières, soit en sous face de lames de châtaigner.  
 → Une détérioration du plâtre et des traces d'humidité sont également visibles en sous face de la dalle du couloir comme le montre les vues suivantes.

**Vue V13**  
(couloir)



**Vue V14**  
(couloir)



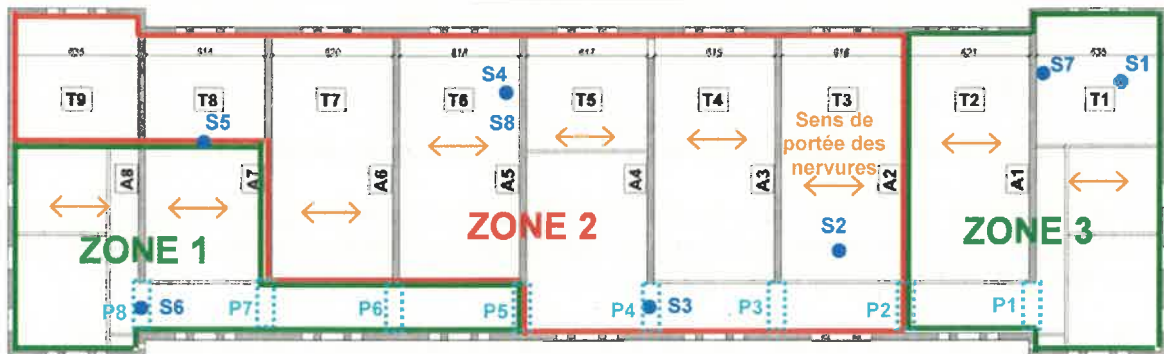
**Vue V15**  
(couloir)



### 3/ Investigations et sondages destructifs

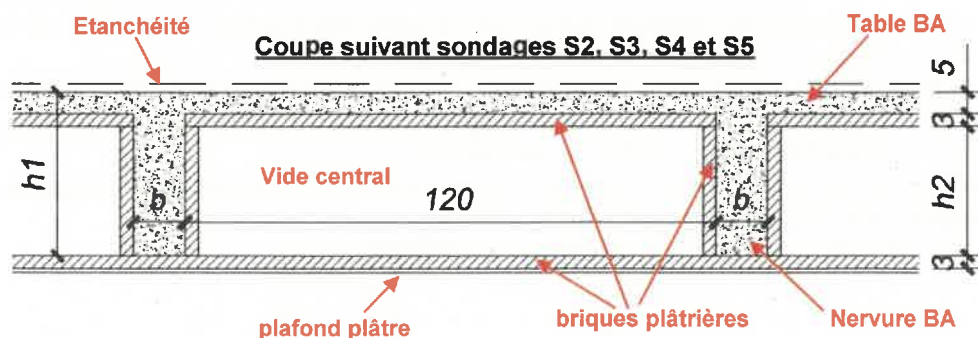
→ Un programme constitué de plusieurs sondages destructifs repérés S1 à S8 sur le plan ci-après a été réalisé depuis la sous face du plancher afin d'identifier sa constitution et les désordres existants.

**Plan de repérage**



→ Le compte-rendu de ces sondages est donné en annexe 1. Il en ressort que le plancher présente 2 modes constructifs. Dans les deux cas il est en béton armé et il est constitué de nervures régulièrement espacées associées à une table de compression formant diaphragme. Ces nervures portent suivant le sens qui est indiqué sur le plan précédent.

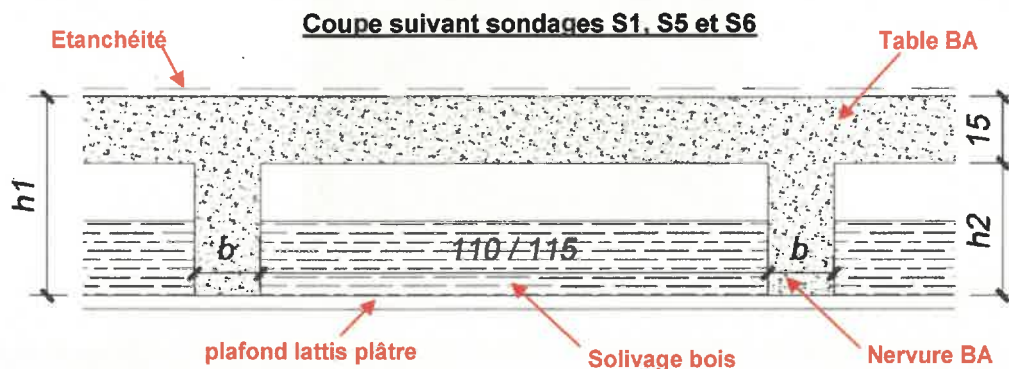
→ Dans le 1er cas qui constitue la zone 2 repérée sur le plan précédent, les nervures sont coulées sur des briques plâtrières formant le support du plafond en plâtre. La table de compression est coulée sur le même type de briques formant un coffrage autoportant sur les nervures et offrant un vide central comme le montre le schéma suivant.



Les valeurs de b, h1 et h2 suivantes ont été relevées :

Nervure sur Sondage	S2	S3	S4	S5
h1 (cm)	31	28	38	38
h2 (cm)	23	20	30	30
b (cm)	15	10	12	18

→ Dans le 2ème cas qui constitue les zones 1 et 3, les nervures et la table de compression ont été coffrées. Dans ce cas le plafond est un plafond en lattes plâtre fixé sur un réseau de solives bois elles même fixées aux nervures comme le montre le schéma suivant.



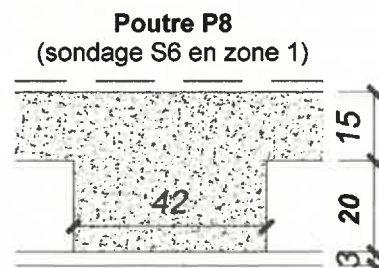
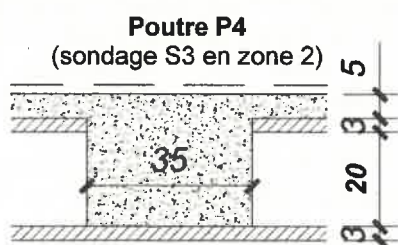
Avec les valeurs de b, h1 et h2 suivantes :

Nervure sur Sondage	S1	S5	S6
h1 (cm)	30	38	35
h2 (cm)	45	23	20
b (cm)	15	18	16,5

→ Sur la partie courante, ces nervures portent entre les murs de refend A1 à A8.

→ Sur la partie du couloir, nous avons identifié que ces nervures portent entre les poutres repérées P1 à P8 sur le plan précédent, situées dans le prolongement des murs de refend et qui reposent perpendiculairement sur le mur de façade Ouest.

→ Les poutres P4 et P8 qui ont été identifiées sur le sondage S3 en zone 2 et sur le sondage S6 en zone 1 sont représentées sur les coupes ci-après.



→ Les sondages destructifs réalisés ont permis un relevé des aciers constituant les nervures et les poutres reconnues. Il s'agit de ronds lisses (RL).

→ De nombreux désordres ont été identifiés. Ils sont majoritairement liés à une corrosion avancée des aciers. Ces désordres sont consignés dans le compte-rendu des sondages joint en annexe 1 (rapport N° IN-25-10852 du 14/03/2025).

→ La corrosion mise à jour est liée à la présence d'eau et à un défaut d'enrobage des aciers ayant amené une carbonatation avancée du béton.

→ La présence d'eau est liée à un défaut de l'étanchéité.

#### 4/ Evaluation de la capacité résistante du plancher

Cette évaluation est faite :

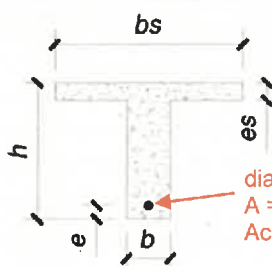
- d'une part afin de déterminer la capacité du plancher sans tenir compte de la corrosion des aciers (capacité résistante du plancher telle qu'elle existait à sa construction).
- d'autre part afin de déterminer la capacité du plancher en tenant compte d'une corrosion neutralisant 30 % de la section des aciers en place.

#### → Hypothèses de calcul

- Matériaux en place : Béton :  $f_{c28} = 20 \text{ MPa}$   
Acier :  $f_e = 240 \text{ MPa}$  (ronds lisses des années 1930)
- Calculs suivant BAEL 91 en fissuration non préjudiciable
- Aciers en place et équarrissage du béton suivant résultats des sondages joints en annexe 1 (rapport N° IN-25-10852 du 14/03/2025)

#### → Evaluation de la capacité résistante des nervures en zone 2

- Section de calcul :



diam. RL = diamètre du rond lisse

A = section d'acier sans prise en compte de la corrosion

Ac = section d'acier avec prise en compte de la corrosion

- Données :

Nervure sur Sondage	S2 (zone 2)	S3 (zone 2)	S4 (zone 2)	S5 (zone 2)
b (cm)	15	10	12	18
h (cm)	31	28	38	38
bs (cm)	50	50	50	50
es (cm)	5	5	5	5
e (cm)	7	3	4,5	1
Diam RL (mm)	28	28	28	28
A (cm <sup>2</sup> )	6,15	6,15	6,15	6,15
Ac (cm <sup>2</sup> )	4,31	4,31	4,31	4,31

- Calcul du moment résistant avec utilisation d'un logiciel

#### Exemple de calcul pour nervure du sondage S2

Commentaire

Géométrie de la section (en supposant le moment positif !):

Type de section : Section en T

Membrane supérieure : Largeur :  $b_s = 0.5 \text{ m}$  Hauteur :  $e_s = 0.05 \text{ m}$

Ame : Largeur :  $b = 0.15 \text{ m}$  Hauteur :  $h = 0.31 \text{ m}$

Membrane inférieure : Largeur :  $b_i = 0.00 \text{ m}$  Hauteur :  $e_i = 0.00 \text{ m}$

Enrobage aciers sup. :  $d' = 0.000 \text{ m}$   $v = y_G = 0.1195 \text{ m}$  Aire :  $0.06 \text{ m}^2$

Enrobage aciers inf. :  $e = 0.08 \text{ m}$   $v' = 0.1905 \text{ m}$  Inertie :  $5.91 \text{ dm}^4$

Hauteur utile :  $d = 0.2300 \text{ m}$

Type de fissuration - Moment sollicitant : Fissuration Peu Préjudiciable

Moment ultime :  $M = 2 \text{ t.m}$



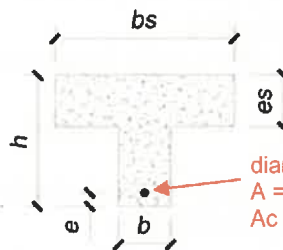
$Mu_R$  = Moment résistant sans prise en compte de la corrosion  
 $Mu_{RC}$  = Moment résistant avec prise en compte de la corrosion

Nervure sur Sondage	S2 (zone 2)	S3 (zone 2)	S4 (zone 2)	S5 (zone 2)
$Mu_R$ (t.m)	2,8	2,9	4,0	4,4
$Mu_{RC}$ (t.m)	2,0	2,1	2,8	3,1

Il en ressort que la capacité résistante des nervures est la plus élevée au droit du sondage S5.

### → Evaluation de la capacité résistante des nervures en zones 1 et 3

➤ Section de calcul :



diam. RL = diamètre du rond lisse  
A = section d'acier sans prise en compte de la corrosion  
Ac = section d'acier avec prise en compte de la corrosion

➤ Données :

Nervure sur Sondage	S1 (zone 3)	S5 (zone 1)	S6 (zone 1)
b (cm)	15	18	16,5
h (cm)	45	38	35
bs (cm)	50	50	50
es (cm)	15	15	15
e (cm)	1,2	1	3
Diam RL (mm)	2 fois 20	28	2 fois 20
A (cm <sup>2</sup> )	6,28	6,15	6,28
Ac (cm <sup>2</sup> )	4,40	4,31	4,40

➤ Calcul du moment résistant avec utilisation d'un logiciel

#### Exemple de calcul pour nervure du sondage S1

Commentaire

Géométrie de la section (en supposant le moment positif I) :

Type de section : Section en T

Membrane supérieure : Largeur :  $b_s = 0,5$  m Hauteur :  $e_s = 0,15$  m

Ame : Largeur :  $b = 0,15$  m Hauteur :  $h = 0,45$  m

Membrane inférieure : Largeur :  $b_i = 0,00$  m Hauteur :  $e_i = 0,00$  m

Enrobage aciers sup. :  $d' = 0,000$  m  $v = y_G = 0,1594$  m Aire :  $0,12$  m<sup>2</sup>

Enrobage aciers inf. :  $e = 0,022$  m  $v' = 0,2906$  m Inertie :  $19,02$  dm<sup>4</sup>

Hauteur utile :  $d = 0,4280$  m

Type de fissuration - Moment sollicitant : Fissuration Peu Préjudiciable

Moment ultime :  $M = 2,8$  t.m

$Mu_R$  = Moment résistant sans prise en compte de la corrosion  
 $Mu_{RC}$  = Moment résistant avec prise en compte de la corrosion

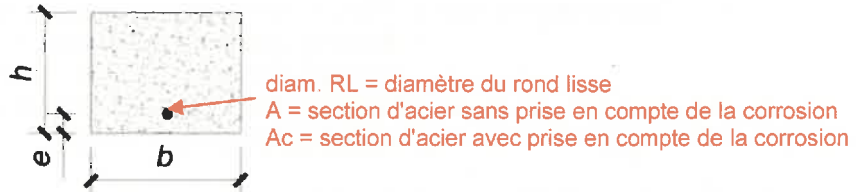
Sondages	S1	S5	S6
$Mu_R$ (t.m)	5,4	4,4	3,9
$Mu_{RC}$ (t.m)	3,8	3,1	2,7

Il en ressort que la capacité résistante des nervures est la plus élevée au droit du sondage S1.



## → Evaluation de la capacité résistante des poutres P4 (zone 2) et P8 (zone 1)

- Section de calcul :



- Données :

Sondages	S3 (zone 2)	S6 (zone 1)
<b>Poutres</b>	<b>P4</b>	<b>P8</b>
<b>b (cm)</b>	35	42
<b>h (cm)</b>	28	35
<b>e (cm)</b>	1	3
<b>Diam RL (mm)</b>	4 fois 16	5 fois 20
<b>A (cm<sup>2</sup>)</b>	8,00	15,70
<b>Ac (cm<sup>2</sup>)</b>	5,60	10,99

- Calcul du moment résistant avec utilisation d'un logiciel

### Exemple de calcul pour poutre P4 du sondage S3

Commentaire

Géométrie de la section (en supposant le moment positif) :

Type de section : Section rectangulaire

Membre supérieure : Largeur :  $b_s = 0.00$  m Hauteur :  $e_s = 0.00$  m

Ame : Largeur :  $b = 0.35$  m Hauteur :  $h = 0.28$  m

Membre inférieure : Largeur :  $b_i = 0.00$  m Hauteur :  $e_i = 0.00$  m

Enrobage aciers sup. :  $d' = 0.000$  m  $v = y_G = 0.1400$  m Aire :  $0.10$  m<sup>2</sup>

Enrobage aciers inf. :  $e = 0.02$  m  $v' = 0.1400$  m Inertie :  $6.40$  dm<sup>4</sup>

Hauteur utile :  $d = 0.2600$  m

Type de fissuration - Moment sollicitant : Fissuration Peu Préjudiciable

Moment ultime :  $M = 4$  t.m

$Mu_R$  = Moment résistant sans prise en compte de la corrosion

$Mu_{RC}$  = Moment résistant avec prise en compte de la corrosion

Sondages	S3 (zone 2)	S6 (zone 1)
<b>Poutres</b>	<b>P4</b>	<b>P8</b>
<b><math>Mu_R</math> (t.m)</b>	4,0	9,0
<b><math>Mu_{RC}</math> (t.m)</b>	2,8	6,5

Il en ressort que la capacité résistante de la poutre P8 est la plus élevée (sondage S6).

## 5/ Calcul de la surcharge d'exploitation maximale admissible en terrasse

Ce calcul est fait :

- d'une part à partir du moment résistant obtenu sans tenir compte de la corrosion des aciers (obtention de la surcharge admissible qui était prévue la construction).
- d'autre part à partir du moment résistant obtenu en tenant compte de la corrosion des aciers (obtention de la surcharge admissible à l'état actuel compte tenue de la vétusté du plancher).

### → Hypothèses de calcul

- Charges permanentes : Masse volumique du béton armé = 2 500 kg/m<sup>3</sup>  
Briques plâtrières ep=30 mm = 30 kg/m<sup>2</sup>  
Plafond plâtre ep=10 mm = 10 kg/m<sup>2</sup>  
Plafond lattis plâtre ep=30 mm = 35 kg/m<sup>2</sup> (cis solives bois)  
Etanchéité liquide = 5 kg/m<sup>2</sup>

### → Calcul de la surcharge admissible sur les nervures en zone 2

- Charges permanentes en place (hors poids propre des nervures) :  
Plafond plâtre : 10 kg/m<sup>2</sup>  
Briques plâtrières inf. : 30 kg/m<sup>2</sup>  
Briques plâtrières sup. : 30 kg/m<sup>2</sup>  
Dalle BA ep=5 cm : 125 kg/m<sup>2</sup>  
Etanchéité liquide : 5 kg/m<sup>2</sup>  
**Total : CP=200 kg/m<sup>2</sup>**

- Schéma mécanique des nervures :

Avec L= portée de calcul des nervures

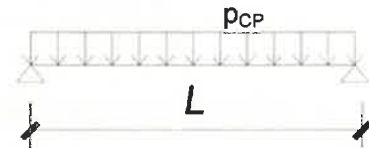
$$p_{CP} = p_1 + p_2$$

$$p_1 = \text{charge permanente (hors nervure)} = CP \times \text{esp}$$

$$p_2 = \text{charge permanente amenée par les nervures} = b \times h \times 2\,500$$

esp= espacement entre les nervures

b x h = section des nervures



Nervure sur Sondage	S2 (zone 2)	S3 (zone 2)	S4 (zone 2)	S5 (zone 2)
L (m)	6,16	6,16	6,20	6,14
b x h (m)	0,15x0x31	0,10x0x28	0,12x0x38	0,18x0x38
esp (m)	1,21	1,20	1,20	1,25
p1 (kg/ml)	242	242	242	242
p2 (kg/ml)	116	70	114	171
p <sub>CP</sub> (kg/ml)	358	312	356	413

- Moment sollicitant les nervures à l'ELU (charge permanente) :

$$M_{uCP} = 1,35 \times p_{CP} \times L^2 / 8$$

Nervure sur Sondage	S2 (zone 2)	S3 (zone 2)	S4 (zone 2)	S5 (zone 2)
M <sub>uCP</sub> (kg.m)	2 292	1 998	2 309	2 627

- Calcul de la surcharge admissible sur les nervures à partir de leur moment résistant  
Mu<sub>R</sub> et Mu<sub>RC</sub> calculés au §4 :

Sans tenir compte de la corrosion des aciers :  $p_{CE1} = 8 (Mu_R - Mu_{CP}) / (1,5 \times L^2 \times \text{esp})$

En tenant compte de la corrosion des aciers :  $p_{CE2} = 8 (Mu_{RC} - Mu_{CP}) / (1,5 \times L^2 \times \text{esp})$

Nervure sur Sondage	S2 (zone 2)	S3 (zone 2)	S4 (zone 2)	S5 (zone 2)
Rappel Mu <sub>R</sub> (kg.m)	2 800	2 900	4 000	4 400
Rappel Mu <sub>RC</sub> (kg.m)	2 000	2 100	2 800	3 100
p <sub>CE1</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	59	105	196	200
p <sub>CE2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Voir Nota	12	57	53

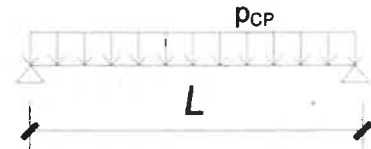
**Nota :** Pas de surcharge admissible car  $Mu_{RC} < Mu_{CP}$  (tenue sous poids propre non vérifiée)

→ **Calcul de la surcharge admissible sur les nervures en zones 1 et 3**

- Charges permanentes en place (hors poids propre des nervures) :

Plafond lattis plâtre : 35 kg/m<sup>2</sup>  
Dalle BA ep=15 cm : 375 kg/m<sup>2</sup>  
Etanchéité liquide : 5 kg/m<sup>2</sup>  
**Total : CP=415 kg/m<sup>2</sup>**

- Schéma mécanique des nervures :



Avec L= portée de calcul des nervures

$$p_{CP} = p_1 + p_2$$

$p_1$  = charge permanente (hors nervure) = CP x esp

$p_2$  = charge permanente amenée par les nervures = b x h x 2 500

esp= espacement entre les nervures

b x h = section des nervures

Nervure sur Sondage	S1 (zone 3)	S5 (zone 1)	S6 (zone 1)
L (m)	6,35	6,14	6,14
b x h (m)	0,15x0x45	0,18x0x38	0,165x0x35
esp (m)	1,15	1,25	1,10
p1 (kg/ml)	477	519	457
p2 (kg/ml)	169	171	144
p <sub>CP</sub> (kg/ml)	646	690	601

- Moment sollicitant les nervures à l'ELU (charge permanente) :

$$Mu_{CP} = 1,35 \times p_{CP} \times L^2 / 8$$

Nervure sur Sondage	S1 (zone 3)	S5 (zone 1)	S6 (zone 1)
Mu <sub>CP</sub> (kg.m)	4 395	4 390	3820

- Calcul de la surcharge admissible sur les nervures à partir de leur moment résistant  
Mu<sub>R</sub> et Mu<sub>RC</sub> calculés au §4 :

Sans tenir compte de la corrosion des aciers :  $p_{CE1} = 8 (Mu_R - Mu_{CP}) / (1,5 \times L^2 \times esp)$

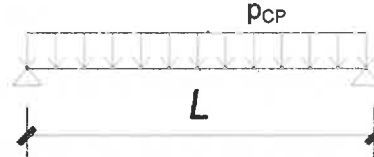
En tenant compte de la corrosion des aciers :  $p_{CE2} = 8 (Mu_{RC} - Mu_{CP}) / (1,5 \times L^2 \times esp)$

Nervure sur Sondage	S1 (zone 3)	S5 (zone 1)	S6 (zone 1)
Rappel Mu <sub>R</sub> (kg.m)	5 400	4 400	3 900
Rappel Mu <sub>RC</sub> (kg.m)	3 800	3 100	2 700
p <sub>CE1</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	116	1	1
p <sub>CE2</sub> (kg/m <sup>2</sup> )	Pas de surcharge admissible car <b>Mu<sub>RC</sub> &lt; Mu<sub>CP</sub></b> (tenue sous poids propre non vérifiée)	Pas de surcharge admissible car <b>Mu<sub>RC</sub> &lt; Mu<sub>CP</sub></b> (tenue sous poids propre non vérifiée)	Pas de surcharge admissible car <b>Mu<sub>RC</sub> &lt; Mu<sub>CP</sub></b> (tenue sous poids propre non vérifiée)

#### → Calcul de la surcharge admissible sur la poutre P4

- Charges permanentes en place sur le plancher (hors poids propre de la poutre) : dito nervures en zone 2 : **Total : CP=200 kg/m<sup>2</sup>**
- Largeur de plancher reprise par la poutre = 6,50 m
- Poids propre de la retombée de poutre (35x20ht) = 175 kg/ml
- Schéma mécanique de la poutre

Avec L = portée de calcul de la poutre  
= 2,60 m (largeur du couloir)  
 $p_{CP} = 6,50 \times 200 + 175 = 1\,475 \text{ kg/ml}$



- Moment sollicitant la poutre à l'ELU (charge permanente) :

$$Mu_{CP} = 1,35 \times p_{CP} \times L^2 / 8 = 1\,680 \text{ kg.m}$$

- Calcul de la surcharge admissible sur la poutre à partir de son moment résistant  $Mu_R$  = 4 000 kg.m et  $Mu_{RC}$  = 2 800 kg.m calculés au §4 :

Sans tenir compte de la corrosion des aciers :

$$p_{CE1} = 8 (Mu_R - Mu_{CP}) / (1,5 \times L^2 \times 6,50) = 280 \text{ kg/m}^2$$

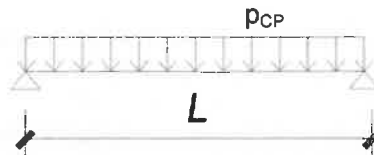
En tenant compte de la corrosion des aciers :

$$p_{CE2} = 8 (Mu_{RC} - Mu_{CP}) / (1,5 \times L^2 \times 6,50) = 136 \text{ kg/m}^2$$

#### → Calcul de la surcharge admissible sur la poutre P8

- Charges permanentes en place sur le plancher (hors poids propre de la poutre) : dito nervures en zones 1 et 3 : **Total : CP=415 kg/m<sup>2</sup>**
- Largeur de plancher reprise par la poutre = 6,50 m
- Poids propre de la retombée de poutre (42x20ht) = 210 kg/ml
- Schéma mécanique de la poutre

Avec L = portée de calcul de la poutre  
= 2,60 m (largeur du couloir)  
 $p_{CP} = 6,50 \times 415 + 210 = 2\,907 \text{ kg/ml}$



- Moment sollicitant la poutre à l'ELU (charge permanente) :

$$Mu_{CP} = 1,35 \times p_{CP} \times L^2 / 8 = 3\,316 \text{ kg.m}$$

- Calcul de la surcharge admissible sur la poutre à partir de son moment résistant  $Mu_R$  = 9 000 kg.m et  $Mu_{RC}$  = 6 500 kg.m calculés au §4 :

Sans tenir compte de la corrosion des aciers (avec  $Mu_R$ ) :

$$p_{CE1} = 8 (Mu_R - Mu_{CP}) / (1,5 \times L^2 \times 6,50) = 690 \text{ kg/m}^2$$

En tenant compte de la corrosion des aciers (avec  $Mu_{RC}$ ) :

$$p_{CE2} = 8 (Mu_{RC} - Mu_{CP}) / (1,5 \times L^2 \times 6,50) = 386 \text{ kg/m}^2$$



## **6/ Synthèse de la vérification par le calcul**

### **→ Plancher en zones 2 et 3**

Sans tenir compte de la corrosion, les calculs montrent que le plancher en zones 2 et 3 est initialement dimensionné pour recevoir une surcharge d'exploitation d'un minimum de 59 kg/m<sup>2</sup> (sondage S2) et d'un maximum de 200 kg/m<sup>2</sup> (sondage S5). A titre informatif les terrasses non accessibles aux personnes doivent être dimensionnées pour recevoir une surcharge de 100 kg/m<sup>2</sup> avec la réglementation actuelle.

En tenant compte de la corrosion, aucune surcharge d'exploitation n'est possible au droit des sondages S1 (zone 3) et S2 (zone 2). Pour ces sondages, la tenue des nervures n'est même pas pleinement vérifiée sous le poids propre du plancher seul (de peu au droit du sondage S2), ce qui est par contre le cas pour les nervures situées au droit des sondages S3, S4 et S5 (zone 2). Pour ces sondages, les nervures sont néanmoins limitées à reprendre une surcharge d'exploitation allant de 12 à 53 kg/m<sup>2</sup>.

### **→ Plancher en zone 1**

Sans tenir compte de la corrosion, les calculs montrent que les nervures vérifiées en zone 1 sont initialement tout juste dimensionnées pour reprendre le poids propre du plancher (surcharge d'exploitation admissible = 1 kg/m<sup>2</sup> sur les sondages S5 et S6).

En tenant compte de la corrosion, les calculs montrent qu'en zone 1 la tenue des nervures sous le poids propre seul du plancher n'est pas vérifiée.

## **7/ Synthèse globale**

Le plancher présente deux modes constructifs différents.

→ Nervures et tables BA coulées sur des briques plâtrières (zones 2)

→ Nervures et tables BA coffrées (zones 1 et 3)

Un ensemble de 8 sondages destructifs a été réalisé sur ces 3 zones permettant d'identifier la nature des aciers en place.

De multiples désordres liés aux infiltrations provenant de la terrasse (étanchéité défectueuse) ont été relevés (corrosion des aciers) sur quasiment la totalité des sondages. Nous considérons que ces désordres, identifiés dans le compte-rendu joint en annexe 1, neutralisent à hauteur de 30 % la capacité résistante des aciers en place.

En tenant compte de cette neutralisation de 30 %, les calculs montrent que :

→ La surcharge d'exploitation admissible est largement inférieure à la surcharge réglementaire de 100 kg/m<sup>2</sup> pour les nervures vérifiées en zone 2 (elle est même, de peu, inexistante sur un des sondages).

→ La tenue du plancher sous son poids propre seul n'est pas assurée pour les nervures vérifiées en zones 1 et 3.

## **8/ Avis et préconisations de reprise**

Les nervures constituant le plancher terrasse présentent un affaiblissement manifeste lié aux infiltrations et à l'absence d'une étanchéité efficace, rendant injustifiable leur solidité en prenant en compte une surcharge d'exploitation réglementaire en zone 2, et leur solidité sous le poids propre seul du plancher en zones 1 et 3. Cet affaiblissement se conjugue à un

sous dimensionnement d'origine des nervures constituant le plancher en zone 1. De ce fait, cette zone est la plus sensible.

Ces constatations nous amènent à conseiller à ce que l'utilisation de la terrasse à des fins d'exercices militaires soit suspendue jusqu'à ce qu'une mise en sécurité soit faite. Nous préconisons que celle-ci se fasse au moyen de profilés métalliques disposés en sous face du plancher suivant les indications données sur le plan joint en annexe 2. Ces indications permettront de réaliser un chiffrage des travaux. L'entreprise qui les réalisera aura à sa charge de fournir une étude d'exécution incluant la note de calculs et les plans détaillés.

Etant donné la fragilité supplémentaire du plancher qui a été constatée en zones 1 et 3 (tenue du plancher injustifiable sous poids propre seul), il serait également préférable d'éviter que des exercices soient réalisés au 1er étage sous ces zones avant que cette mise en sécurité soit faite.

JM. FANELLI  
Ingénieur CHEBAP

## **ANNEXE 1**

**B.E.T FANELLI**  
137 Rue Eugène Tartasse  
91550 PARAY-VIELLE-POSTE

**Service Structure**  
Agence de Saint-Pierre-du-Perray  
4 Rue de la Mare à Tissier  
91280 SAINT PIERRE DU PERRAY

## Terrain d'entraînement militaire du GIGN Base de Mondésir - GUILLERVAL (91)



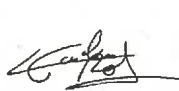
# RECONNAISSANCE STRUCTURELLE

DATE : 14/03/2025  
**AFFAIRE N° IN-24-10852**  
VERSION 0

Rédacteur  
**M.BEN YOUNES**



Vérificateur  
**S. STREIBL**



Approbateur  
**A. BEN-YOUNES**



VISA  
Nb de pages : 7 + 1 ANXS





## Table des matières

<b>1. Plan de situation .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Généralités .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Données générales.....</b>	<b>4</b>
3.1 Composition de la mission.....	4
<b>4. Moyens d'investigations .....</b>	<b>5</b>
4.1 Méthodologie .....	5
4.2 Résultats des sondages destructifs : .....	6
<b>5. Synthèses .....</b>	<b>7</b>

INDICE	DATE D'APPROBATION	DESCRIPTION DE L'ÉVOLUTION
0	14 mars 2025	EMISSION ORIGINALE

## 1. Plan de situation



Figure 1. Localisation du site

## 2. Généralités

À la demande et pour le compte de **B.E.T FANELLI**, **INFRANEO** a été missionnée pour la réalisation d'une étude structurelle au sein du bâtiment situé au terrain d'entraînement militaire du GIGN – Base de Mondésir à GUILLERVAL (91).

## 3. Données générales

<b>Opération</b>	Étude Structurelle
	Terrain d'entraînement du GIGN à GUILLERVAL (91)
<b>BET</b>	
	<b>INFRANEO</b>
	4, rue de la Mare à Tissier, 91280 Saint-Pierre du Perray
<b>CLIENT</b>	
	<b>B.E.T FANELLI</b>
	137, Rue Eugène Tartasse, 91550 PARAY-VIELLE-POSTE

### 3.1 Composition de la mission

Dans le cadre de cette intervention et conformément à la demande, INFRANEO avait pour objectif ;

- **L'auscultation et la reconnaissance de 2 planchers bas.**
- **L'auscultation et la reconnaissance de 6 planchers haut.**

## 4. Moyens d'investigations

### 4.1 Méthodologie

Lors de ce diagnostic, nous avons utilisé les moyens d'investigations suivants :

- Des sondages non destructifs par PS200 et Géoradar ;
- Des sondages destructifs par marteaux piqueurs des éléments structurels ;

Concernant les éléments en BA auscultés par sondages destructifs, nous avons d'abord procédé à la localisation des armatures par PS300 / Géoradar.

#### **Géoradar :**

Objet :

- Détection des armatures,
- Détermination des enrobages et espacements des armatures.

#### **Domaine d'application :**

- Reconnaissances de structures.
- Recherche et localisation des armatures.

#### **Principe de l'essai :**

Le Géoradar est basé sur l'étude de la propagation des ondes radar dans le milieu étudié. Réelle imagerie de la structure, il permet de détecter et localiser des armatures, câbles métalliques et non métalliques, de mesurer des épaisseurs de béton ou de maçonnerie, de localiser des vides et des défauts dans la structure.





## 4.2 Résultats des sondages destructifs :

Les résultats des reconnaissances sont présentés sous forme de fiches regroupées en **ANNEXE 1** du présent rapport.

Les fiches contiennent les informations suivantes :

- Type, diamètre et enrobage des armatures ;

## 5. Synthèses

À la suite des sondages effectués, on peut conclure sur les points suivants :

- **Les géométries et les ferraillages des éléments auscultés sont présentés sur les fiches de synthèse en ANNEXE 1.**
- **Remarques ;**
  - **Humidité + infiltration d'eau sur la plupart des zones des sondages,**
  - **Altération des matériaux à cause des infiltrations d'eau et de l'humidité ; Corrosion des aciers, Possibilité de carbonatation du béton, Briques et plâtre en mauvaises état,**
  - **Etanchéité en mauvaise état,**



Fait à SAINT PIERRE DU PERRY, le vendredi 14 mars 2025

**MBY**

**Ingénieur structures et diagnostics**

**ABY**

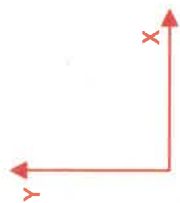
**Responsable d'agence**

- ***Le présent rapport et ses annexes constituent un tout indissociable. La mauvaise utilisation qui pourrait être faite à la suite d'une communication ou reproduction partielle ne saurait engager INFRANEO.***
- ***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 caduque certaines des recommandations figurant dans le rapport.***
- ***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 dans la conception que dans l'exécution qui ne sauraient être à la charge de notre bureau d'études.***
- ***Le présent rapport est établi pour la phase Diagnostic. Il ne peut pas servir de document pour la consultation et le chiffrage des entreprises en phase DCE ainsi que de document d'exécution en phase travaux. Il est indispensable de faire réaliser, par un MOE ou un AMO, les phases AVP et PRO afin de vérifier les faisabilités structurelle, géotechniques et techniques du projet.***

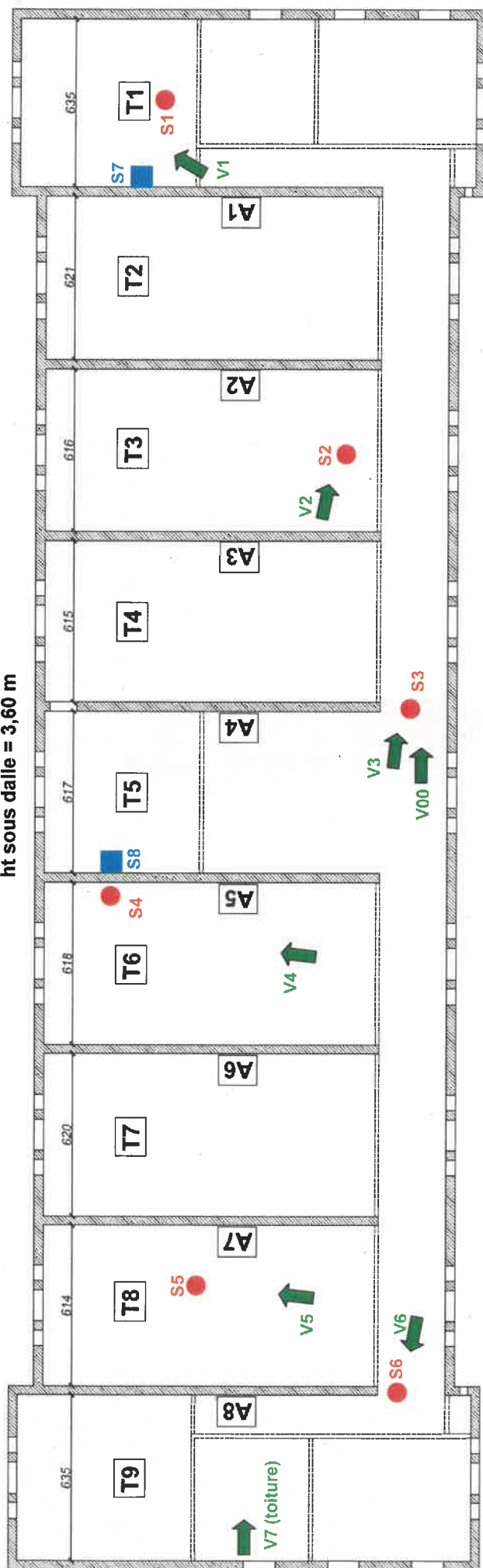
# **ANNEXE**

## Plancher haut du 1er étage

- Sondages réalisés en partie inférieure de la dalle
- Sondages réalisés en partie supérieure de la dalle



ht sous dalle = 3,60 m



V00



V0



## Plancher à Poutrelles

**0.3 cm Etanchiété**

30

3

15

- Présence d'une fissure parallèle à la poutrelle et des traces d'infiltration d'eau au point du sondage
- Humidité + début de corrosion de l'acier de la poutrelle RLØ 20
- Présence de poutrelles en bois : structure pour le maintien du faux plafond

Epingles  
RLØ 6  
Espacement = 20 cm

RLØ 5 — Porteur RLØ 5  
Espacement = 7.5 cm Ey = 0.5 à 2 cm  
Espacement = 7.5 cm

Epingles  
RLØ 16  
Ey = 12.4 cm  
Espacement = 10 cm

## Reconnaissance structurelle

Cotation en cm

Adresse : Terrain d'entrainement du GIGN - GUILLERVAL (91)

Client : B.E.T FANELLI  
Dossier N°: IN-24-10852

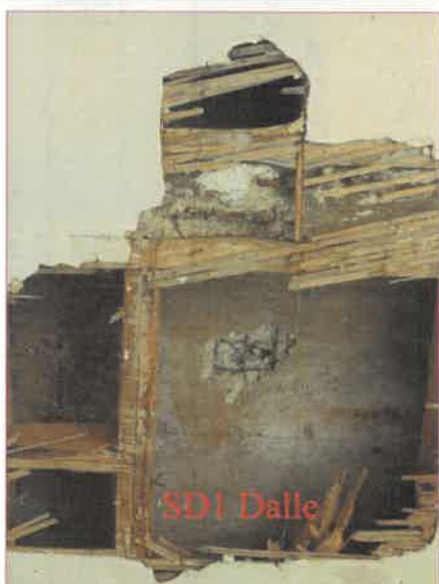
INFRANEO : 4 rue de la Mare à Tissier, 91280 SAINT PIERRE DU PERRAY, TEL: 01.69.13.80.20





# Photos Sondage S1 + S7

Plancher Haut R+1



Niveau : PH R+1

Reconnaissance structurelle

Date : 03 - 2025

Cotation en cm

Adresse : Terrain d'entrainement de la GIGN- GUILLERVAL

Client : B.E.T FANELLI

Dossier N°: IN-24-10852

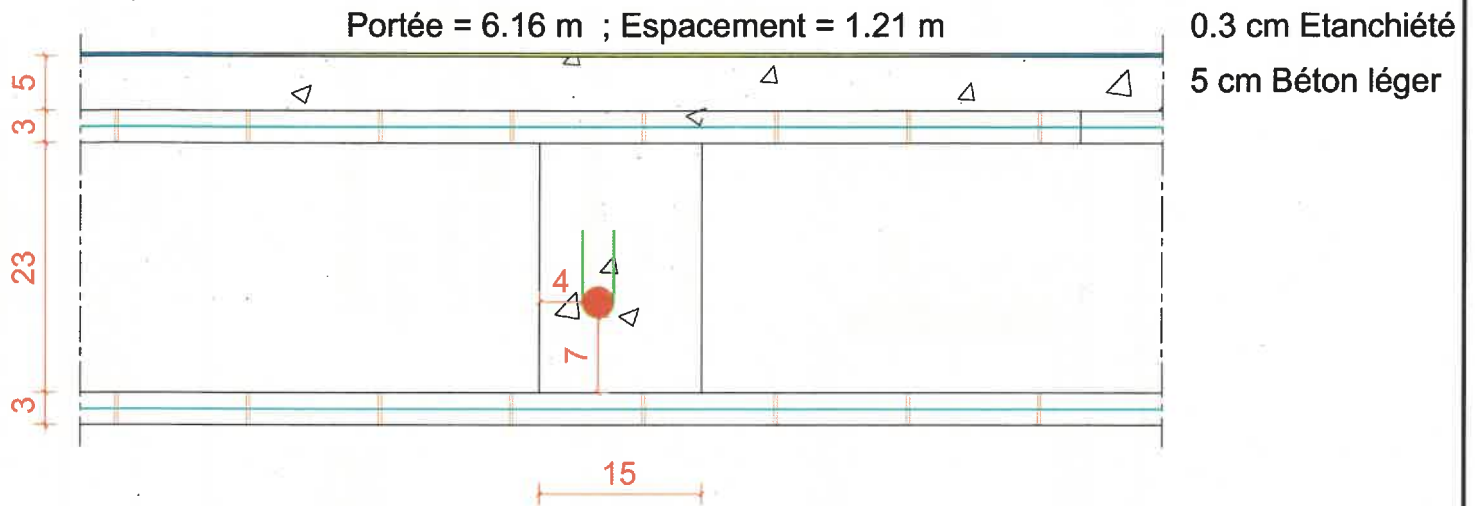


INFRANEO : 4 rue de la Mare à Tissier, 91280 SAINT PIERRE DU PERRY, TEL: 01.69.13.80.20

# Sondage S2

Poutrelle BA

Coupe



- RLØ 28  
Ex = 4 cm  
Ey = 7 cm
- Epingles  
RLØ 6  
Espacement = 25 cm
- Nervures  
RLØ 6  
Espacement = 23 cm

Remarque :

- Humidité (Infiltration d'eau)



Niveau : PH R+1

Reconnaissance structurelle

Date : 03 - 2025

Cotation en cm

Adresse : Terrain d'entrainement de la GIGN- GUILLERVAL

Client : B.E.T FANELLI

Dossier N°: IN-24-10852



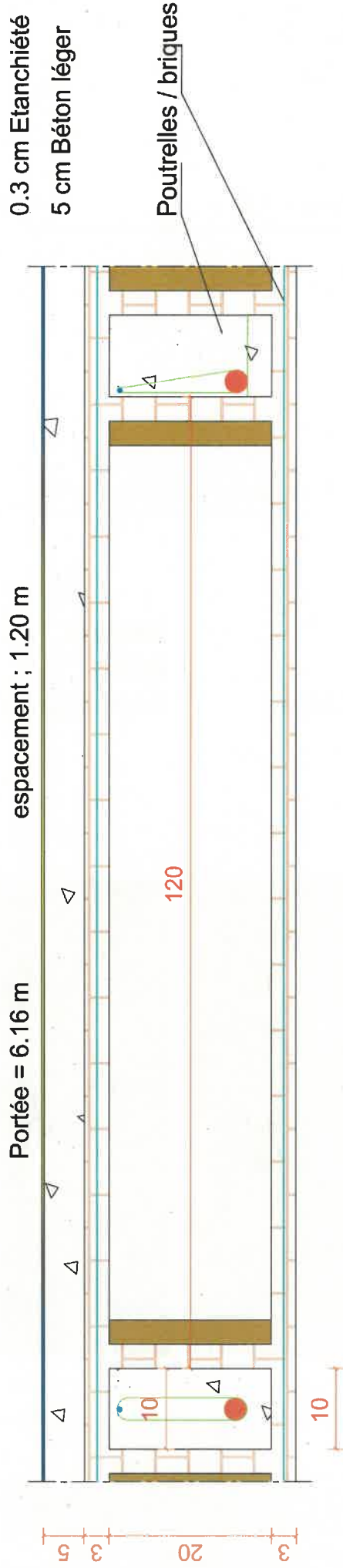
INFRANEO : 4 rue de la Mare à Tissier, 91280 SAINT PIERRE DU PERRY, TEL: 01.69.13.80.20



# Sondage S3

Dalle Poutrelle

## Coupe



### Remarques :

- Corrosion et feuilletage des aciers de la poutrelle
- Enrobage insuffisant
- Infiltration d'eau dans la zone du SD
- Corrosion des nervures (aciers dans les briques)
- Dimension des briques creuses 25 X 3 cm ; selon nous ça correspondrait à des briques type "faciola" du fabriquant bio'bric (fiche technique en annexe)
- Sondage de la poutrelle près de l'appui (Poutre Principale)

● RLØ 28

Ex = 0.5 cm  
Ey = 3 cm

— Epingles

RLØ 6  
Espacement = 10 cm

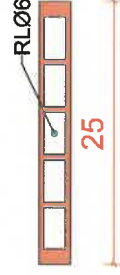
● RLØ 6

Ey = 1 cm

Nervure (barre présente dans les briques)  
Tiens sur le RLØ 28 (voir photos)

RLØ 6

Espacement = 23 a 25 cm



Niveau : PH R+1

Reconnaissance structurelle

Date : 03 - 2025

Cotation en cm

Client : B.E.T FANELLI

Dossier N°: IN-24-10852

Adresse : Terrain d'entrainement du GIGN - GUILLERVAL (91)



# Photos Sondage S3

Plancher Haut R+1



Zone du sondage



Point d'infiltration d'eau



Poutrelle

Poutre principale



Nervure supérieur

Nervure inférieure



Corrosion de la nervure supérieur



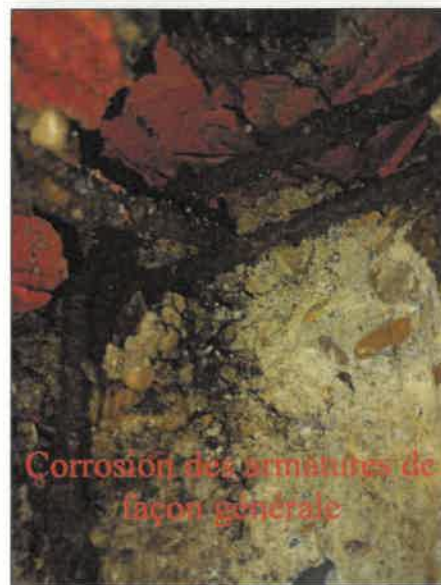
Humidité sur la brique + Corrosion de la nervure



Sondage poutrelle



Corrosion de la barre inférieure de la poutrelle + feuilletage



Corrosion des armatures de façon générale

Niveau : PH R+1

Reconnaissance structurelle

Date : 03 - 2025

Cotation en cm

Adresse : Terrain d'entrainement de la GIGN- GUILLERVAL

Client : B.E.T FANELLI

Dossier N°: IN-24-10852

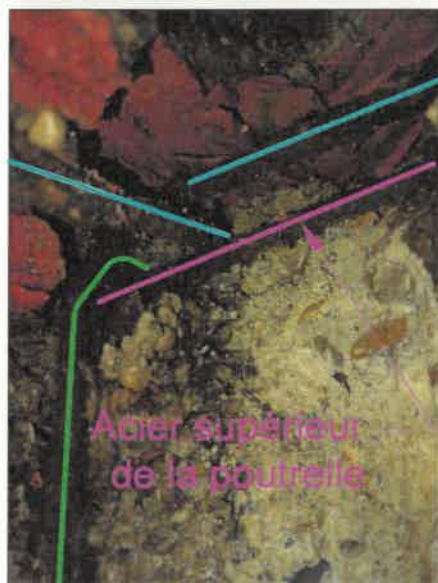
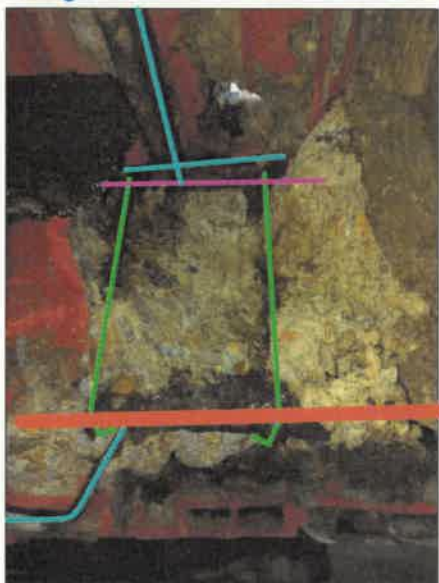
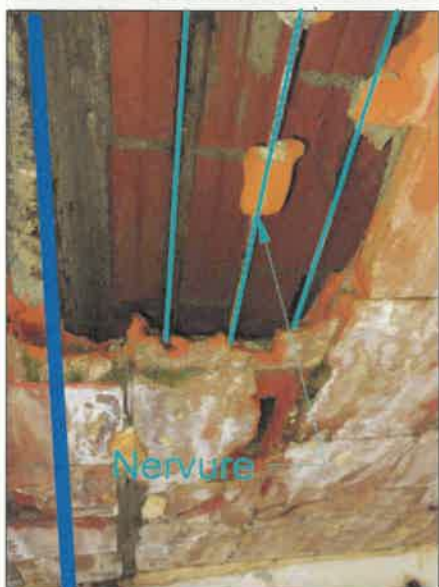


INFRANEO : 4 rue de la Mare à Tissier, 91280 SAINT PIERRE DU PERRY, TEL: 01.69.13.80.20



# Photos Sondage S3

Plancher Haut R+1



Niveau : PH R+1

Reconnaissance structurelle

Date : 03 - 2025

Cotation en cm

Adresse : Terrain d'entrainement de la GIGN- GUILLERVAL

Client : B.E.T FANELLI

Dossier N°: IN-24-10852



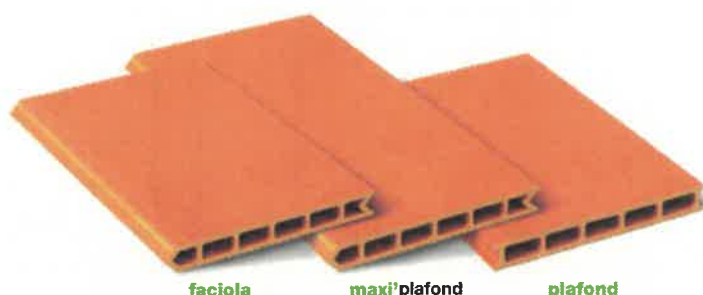
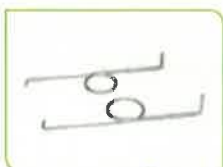
INFRANEO : 4 rue de la Mare à Tissier, 91280 SAINT PIERRE DU PERRY, TEL: 01.69.13.80.20



# Plafonds

## Applications

- Maisons individuelles
- Bâtiments non résidentiels (sous certaines conditions)



### Accrochage des charges suspendues

Les plafonds suspendus en terre cuite supportent des charges verticales de 3 daN soit environ 3 kg.

### Résistance thermique

Plafond brique + enduit plâtre + 370 mm de laine minérale soufflée (0,046 W/mK) R = 8 m².K/W.

### Résistance au feu

Les plafonds suspendus en brique enduits au plâtre supportent le plus souvent une isolation thermique, généralement de la fibre minérale. Avec ou sans isolant, l'ensemble dispose d'un excellent coupe feu d'1h30.

### Enduits

Les enduits seront réalisés exclusivement au plâtre. L'exécution d'un enduit au mortier de chaux et a fortiori de ciment est interdite car les éléments doivent toujours être hourdés au plâtre.

## Caractéristiques techniques

	plafond	maxi'plafond	faciola
Référence produit	PLAF	MAXIPLA	FACI
Dimensions (L x l x ht) en mm	385 x 30 x 250	500 x 30 x 250	385 x 30 x 250
Poids en kg	2,9	3,8	2,9
Nb/m²	9,9	7,6	9,9
Poids au m² en kg	29	29	29
Nb/palette	480	320	480

## Accessoires

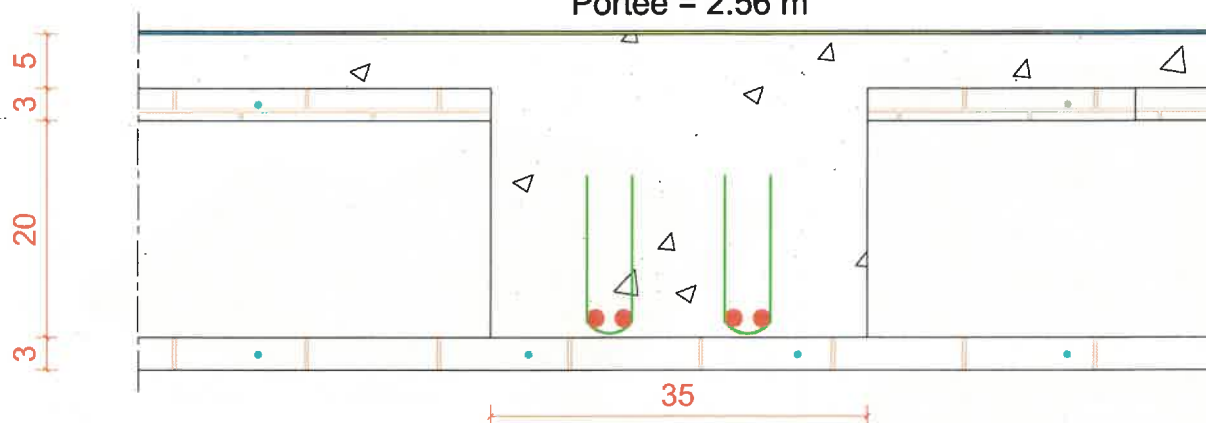
Réf.	Désignation	Nb de pièces/boîte	Poids en kg
CRFACI10	La boîte de crochets / faciola lg.10 cm	875	10,5
CRFACI15	La boîte de crochets / faciola lg.15 cm	545	10
TIGGAL70	Tige galvanisée / Ø 5 mm lg.70 cm	1	0,11
CRRES20G	Crochet ressort 20 cm / gauche (la boîte)	250	6,70
CRRES20D	Crochet ressort 20 cm / droite (la boîte)	250	6,70
CRRES25G	Crochet ressort 25 cm / gauche (la boîte)	250	7,50
CRRES25D	Crochet ressort 25 cm / droite (la boîte)	250	7,50

# Sondage Poutre principale S3

Poutre BA

Coupe

Portée = 2.56 m



- |                                    |   |  |
|------------------------------------|---|--|
| ● RLØ 16<br>Ex = 9 cm<br>Ey = 1 cm | — Epingles<br>RLØ 6<br>Espacement = 10 cm | ● RLØ 6<br>Espacement = 23 a 25 cm<br>(Nervures) |
|------------------------------------|---|--|

Remarques :

- Corrosion des barres d'aciers RLØ 16 (Gonflement)
- Corrosion des épingles ; faible enrobage (0.4 cm)
- La poutre est sur la continuité du mur réfénd



Niveau : PH R+1

Reconnaissance structurelle

Date : 03 - 2025

Cotation en cm

Adresse : Terrain d'entrainement de la GIGN- GUILLERVAL

Client : B.E.T FANELLI

Dossier N°: IN-24-10852



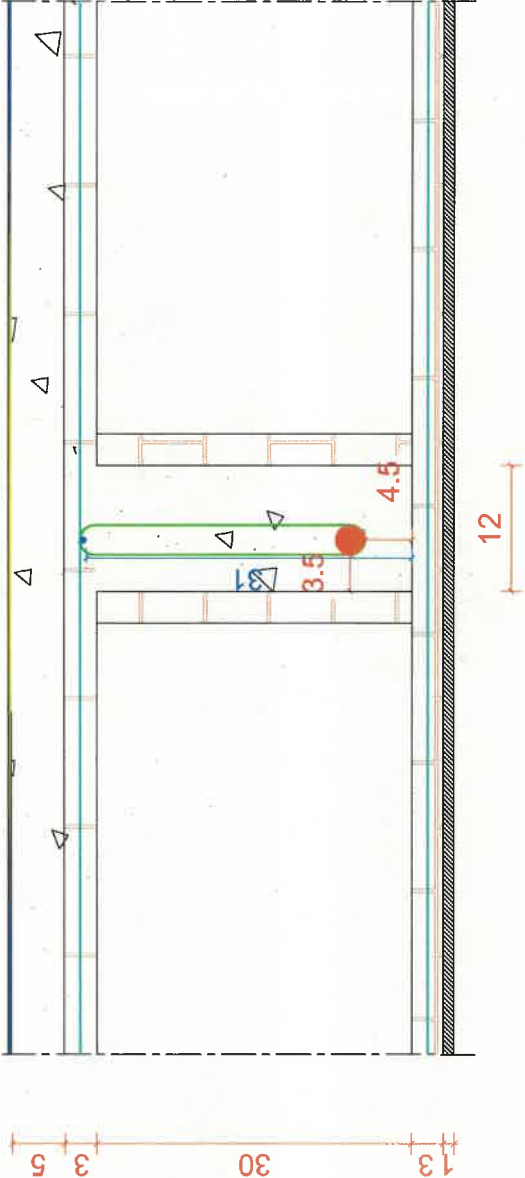
INFRANEO : 4 rue de la Mare à Tissier, 91280 SAINT PIERRE DU PERRY, TEL: 01.69.13.80.20

Sondage S4 + S8

Plancher Haut  
Coupe

Portée = 6.20 m ; Espacement = 1.20 m

0.3 cm Etanchié  
5 cm Béton léger



RLØ 28      Epingles      Acier supérieur (SD8)  
Ex = 3.5 cm      RLØ 6      RLØ 6  
Ey = 4.5 cm      Espacement = 10 cm      Ey = 31 cm

Remarque :

- Corrosion des aciers (nervures)
  - Mauvaise état des briques dans la zone du sondage
  - Corrosion de l'acier supérieur de la poutrelle
  - Sondage près de l'appui (mur refends)
- Nervures  
RLØ 6  
Espacement = 25 cm

Niveau : PH R+1	Reconnaissance structurelle	Date : 03 - 2025	
		Cotation en cm	
Adresse : Terrain d'entrainement du GIGN - GUILLERVAL (91)		Client : B.E.T FANELLI	
		Dossier N°: IN-24-10852	
INFRANEO : 4 rue de la Mare à Tissier, 91280 SAINT PIERRE DU PERRY, TEL: 01.69.13.80.20			



# Photos Sondage S4 + S8

Plancher Haut R+1



Zone du sondage



Mur réfects

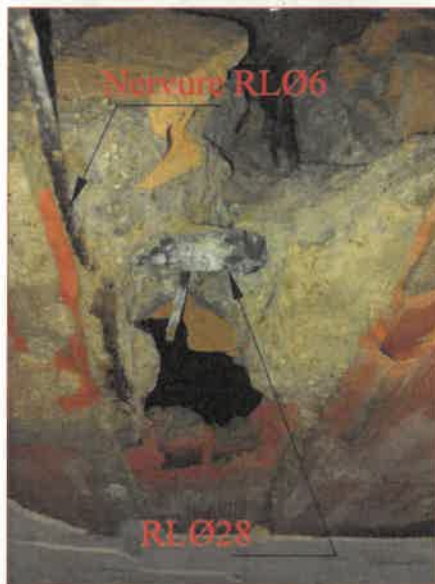


SD 4



SD 8

SD 4

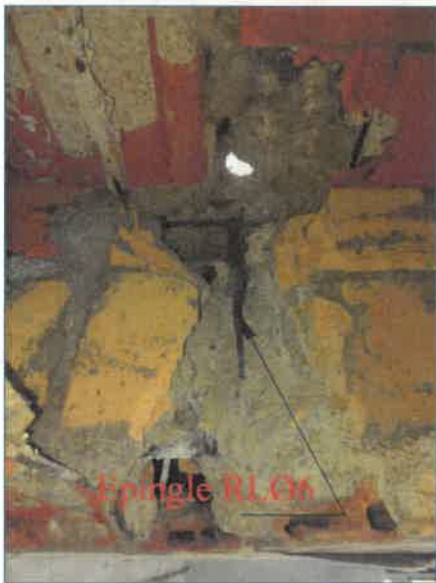


Nœud RL06

RL028



briques en mauvais état



Epingle RL06



Acier supérieur de la poutre RL06



Niveau : PH R+1

Reconnaissance structurelle

Date : 03 - 2025

Cotation en cm

Adresse : Terrain d'entrainement de la GIGN- GUILLERVAL

Client : B.E.T FANELLI

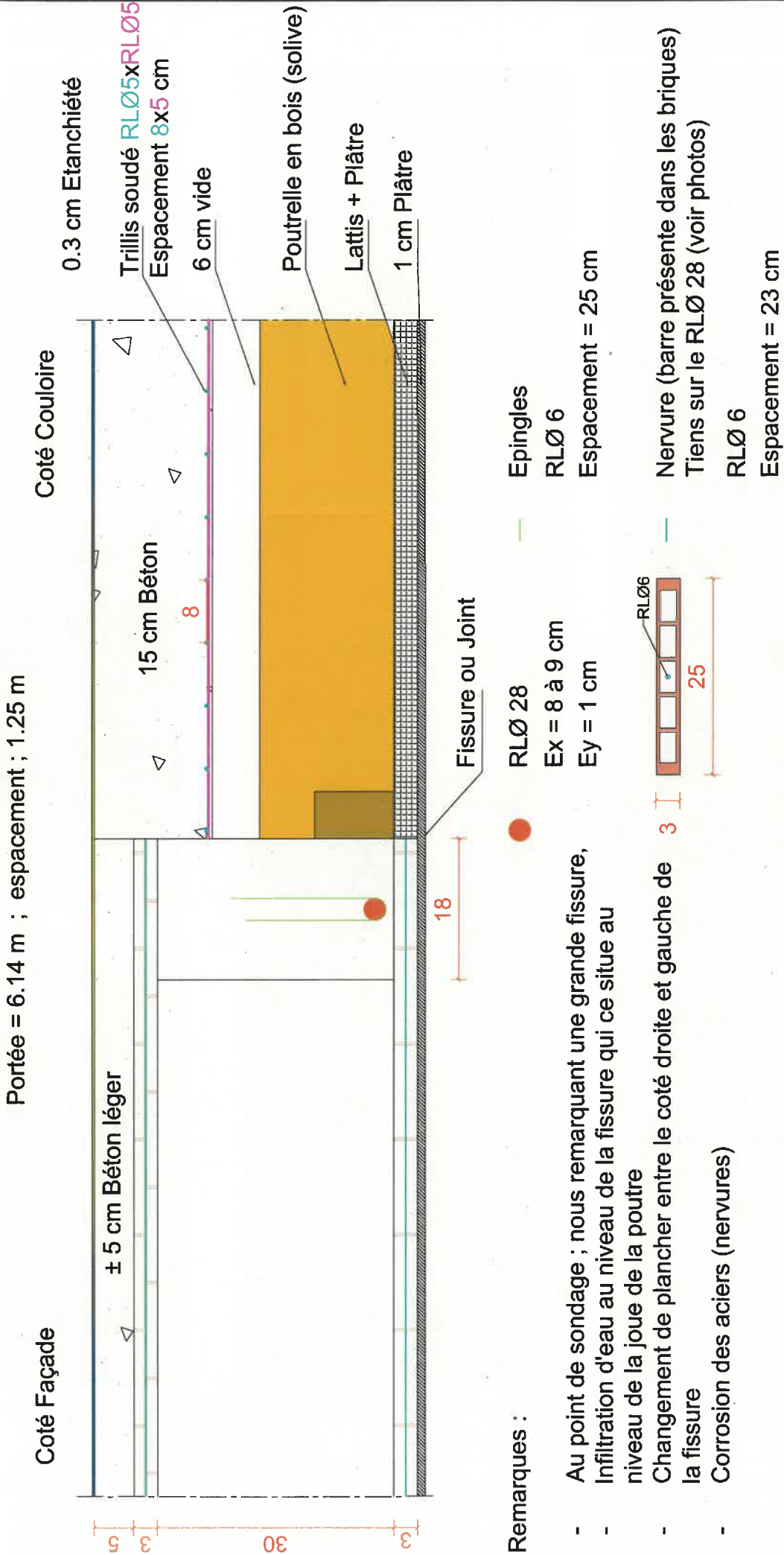
Dossier N°: IN-24-10852




INFRANEO : 4 rue de la Mare à Tissier, 91280 SAINT PIERRE DU PERRY, TEL: 01.69.13.80.20

Sondage S5

Plancher Haut  
Coupe

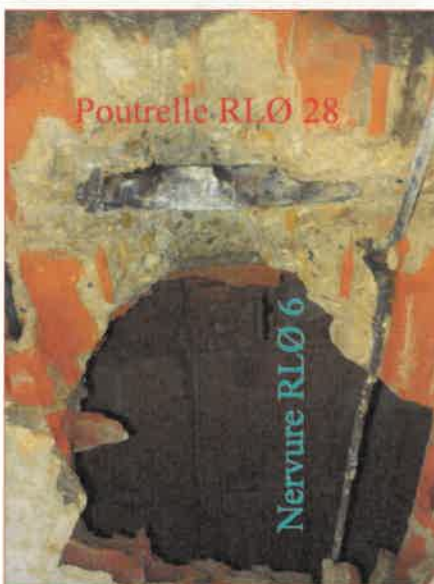



Niveau : PH R+1	Reconnaissance structurelle		Date : 03 - 2025	
			Cotation en cm	
Adresse : Terrain d'entrainement du GIGN - GUILLERVAL (91)		Client : B.E.T FANELLI		
		Dossier N°: IN-24-10852		
INFRANEO : 4 rue de la Mare à Tissier, 91280 SAINT PIERRE DU PERRAY, TEL: 01.69.13.80.20				
		 INFRANEO		



# Photos Sondage S5

Plancher Haut R+1



Niveau : PH R+1	Reconnaissance structurelle	Date : 03 - 2025	
		Cotation en cm	
Adresse : Terrain d'entrainement de la GIGN- GUILLERVAL	Client : B.E.T FANELLI Dossier N°: IN-24-10852		
INFRANEO : 4 rue de la Mare à Tissier, 91280 SAINT PIERRE DU PERRY, TEL: 01.69.13.80.20			

# Sondage S6

Dalle Poutrelle

Coupe

Portée = 6.14 à 6.40 m ; Espacement = 1.10 m

0.3 cm Etanchiété

15 cm Dalle Béton

7.5

110

16.5

Poutrelles

Faux plafond :  
Lattis + plâtre

Remarque :

- Le sondage de la poutrelle est réalisé près de l'appui (la poutre principale en continuité du mur refends)

Poutrelle

RLØ 20

Ex = 2.5 cm

Ey = 3 cm

Epingles

RLØ 6

Espacement = 10 cm

Plancher

RLØ 5

Espacement = 7.5 cm

Porteur RLØ 5

Ey = 3.5 cm

Espacement = 8 cm

Niveau : PH R+1

Reconnaissance structurelle

Date : 03 - 2025

Cotation en cm

Adresse : Terrain d'entraînement du GIGN - GUILLERVAL (91)

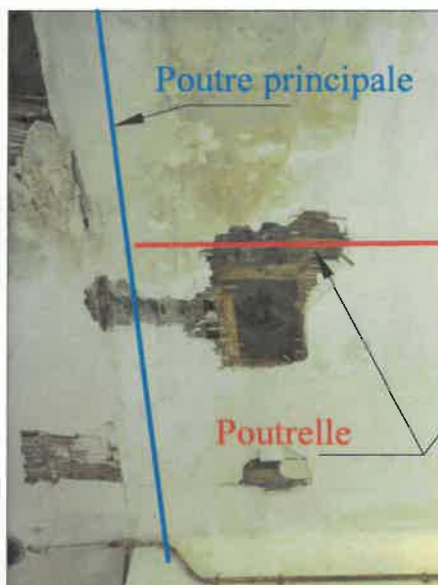
Client : B.E.T FANELLI

Dossier N°: IN-24-10852



# Photos Sondage S6

Plancher Haut R+1



Niveau : PH R+1

Reconnaissance structurelle

Date : 03 - 2025

Cotation en cm

Adresse : Terrain d'entrainement de la GIGN- GUILLERVAL

Client : B.E.T FANELLI

Dossier N°: IN-24-10852

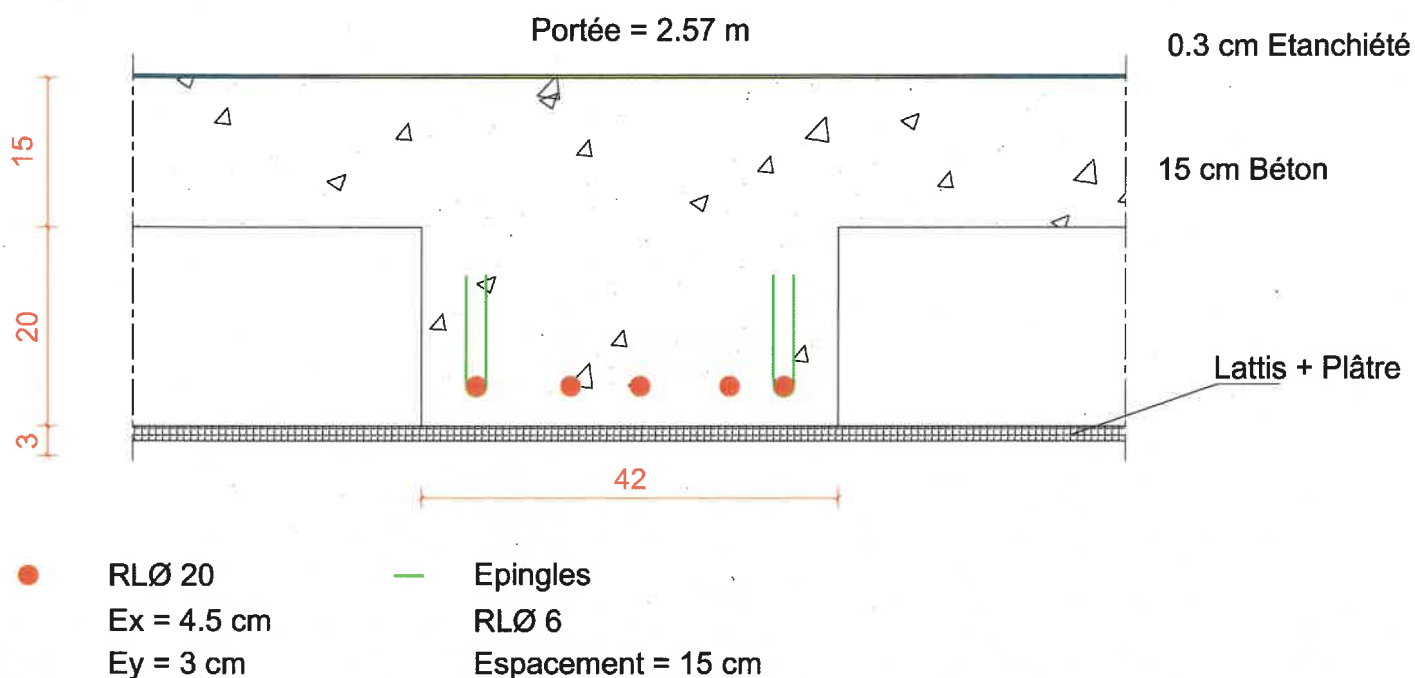


INFRANEO : 4 rue de la Mare à Tissier, 91280 SAINT PIERRE DU PERRY, TEL: 01.69.13.80.20

# Sondage Poutre principale S6

Poutre BA

Coupe



Niveau : PH R+1

Reconnaissance structurelle

Date : 03 - 2025

Cotation en cm

Adresse : Terrain d'entrainement de la GIGN- GUILLERVAL

Client : B.E.T FANELLI

Dossier N°: IN-24-10852



INFRANEO : 4 rue de la Mare à Tissier, 91280 SAINT PIERRE DU PERRY, TEL: 01.69.13.80.20

