



**RAPPORT D'ÉTUDES**  
**SOCOTEC POITIERS – QUARTIER ABOVILLE**  
**Diagnostic structurel bâtiments 49, 50 et 54**



**A la demande de :**

**Socotec Poitiers**  
**10, rue J.B Boussingault**  
**ZAE n°3**  
**86000 Poitiers**

Révision :	Date :	Rédigé par :	Approuvé par :
00	21/07/2020	Alexis BRINDEAU - Chargé d'affaires	Serge Blasco – Directeur d'agence
01	22/07/2020	Alexis BRINDEAU - Chargé d'affaires	Serge Blasco – Directeur d'agence

**M01A2 – EXPERTISE LABORATOIRE SUR BATIS EXISTANTS**

SOCOTEC INFRASTRUCTURE- **ZA La Briqueterie – 4 impasse du Bois de la Grange – 33610 Canéjan**

SAS, au capital de 1 300 000 euros - 790 980 098 RCS Versailles

Siège social : Immeuble Mirabeau - 5/7 place des Frères Montgolfier – CS 20732 – Guyancourt - 78182 Saint-Quentin-en-Yvelines cedex- FRANCE

[www.socotec.com](http://www.socotec.com)

# Sommaire

1	INTRODUCTION .....	3
2	CONTEXTE ET MISSION .....	3
2.1	Problématique et mission du laboratoire .....	3
2.2	Localisation du site .....	3
2.3	Sondages in-situ .....	4
2.3.1	Auscultation non destructive .....	4
2.3.2	Auscultation destructive .....	5
3	RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE STRUCTURELLE .....	5
3.1	Reconnaissance du niveau bas RDC des bâtiments.....	5
3.1.1	Localisation des sondages .....	5
3.1.2	Auscultations non destructives par radar de structure .....	6
3.1.3	Reconnaissance de constitution .....	7
3.1.4	Commentaires.....	8
3.1.5	Reconnaissance du sol support .....	9
3.1.6	Résistance en compression du béton .....	9
3.2	Reconnaissance du plancher haut RDC des bâtiments .....	10
3.2.1	Localisation des sondages .....	10
3.2.2	Reconnaissance de constitution .....	12
3.2.3	Reconnaissance de la nuance d'acier.....	13
4	INGENIERIE .....	14
4.1	Vérification de la capacité portante des niveaux bas RDC.....	14
4.2	Vérification de la capacité portante des planchers haut R+1 .....	14
5	CONCLUSION.....	15

ANNEXE I : Relevés structuraux

ANNEXE II : Pénétrromètre dynamique manuel

ANNEXE III : Compte rendu de l'essai de traction

ANNEXE IIII : Notes de calculs

*NOTA : Nous ne pourrions être tenus responsables des préjudices engendrés par des travaux sans que les hypothèses prises dans notre rapport ne nous soient confirmées. De plus, toutes modifications ou ajouts d'hypothèses devront nous être soumis pour vérification dans une mission complémentaire avant exécution des travaux. Les résultats des sondages faisant l'objet du présent rapport portent sur les zones reconnues dans certaines conditions.*

## 1 INTRODUCTION

A la demande de SOCOTEC Poitiers et pour le compte de l'ESID-BDX, le Laboratoire SOCOTEC INFRASTRUCTURE de Canéjan (33) est intervenu dans les bâtiments 49, 50 et 54 du quartier Aboville à Poitiers (86) afin de réaliser une reconnaissance et étude structurelle des dallages et des planchers hauts RDC.

L'intervention in situ s'est déroulée le 23 juin 2020.

## 2 CONTEXTE ET MISSION

### 2.1 Problématique et mission du laboratoire

Dans le cadre d'un projet de restructuration des bâtiments 49, 50 et 54 du quartier Aboville à Poitiers, le client souhaite réaliser un diagnostic structurel des dallages et des planchers hauts RDC en vue d'un projet de restructuration du site. La charge d'exploitation (stockage) projetée sur les planchers des bâtiments est de 450 kg/m<sup>2</sup>.

L'objectif de la mission confiée à SOCOTEC INFRASTRUCTURE est de fournir des éléments et des données afin d'aider à l'élaboration de solutions techniques dans le cadre de cette opération.

La structure a été diagnostiquée sur site en réalisant différents tests et sondages suivant le cahier des charges fourni par le demandeur :

- Auscultations non destructives par radar de structure pour localisation des armatures
- Carottage du dallage et prélèvement d'échantillons pour Rc
- Sondage au burineur électrique pour reconnaissance nature et constitution du plancher haut
- Prélèvement d'échantillon pour analyse nuance en laboratoire
- Essai au pénétromètre dynamique manuel pour vérification d'une couche de forme

### 2.2 Localisation du site

Une vue aérienne des bâtiments investigués est présentée ci-dessous :

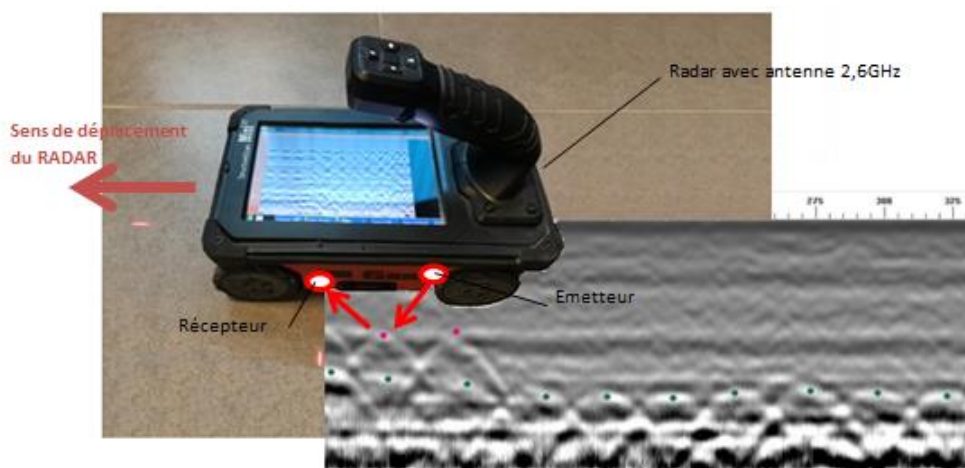


**Figure 1 : Localisation des bâtiments étudiés**

## 2.3 Sondages in-situ

### 2.3.1 Auscultation non destructive

La recherche des armatures de ferrailage s'est effectuée par des auscultations non destructives au radar. L'auscultation par RADAR de structure est un procédé non destructif permettant d'effectuer de manière précise et en continu des auscultations de sols et d'ouvrages. Il utilise la réflexion d'ondes électromagnétiques de l'ordre du méga au giga Hertz (MHz au GHz). Muni d'une antenne 2,6 GHz, cet équipement permet une investigation jusqu'à environ 0,5m.

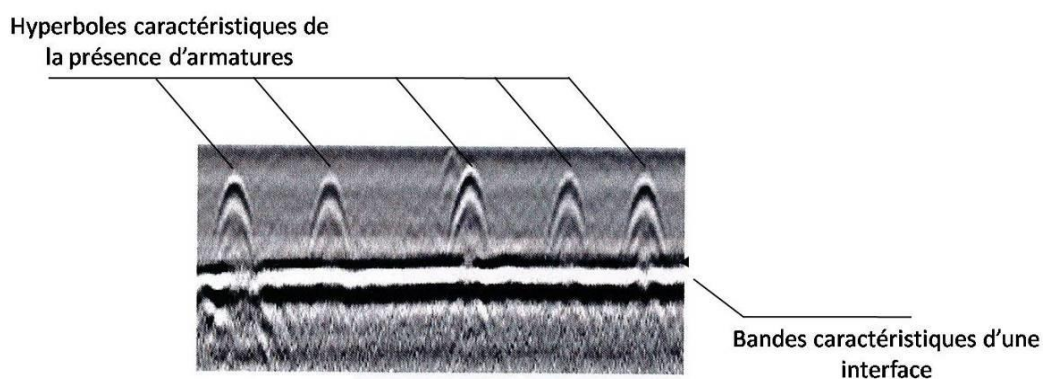


**Figure 2 : Principe de l'auscultation RADAR**

Une antenne émettrice, déplacée à vitesse constante à la main le long de la surface à ausculter, envoie dans le matériau des impulsions d'énergie de quelques nanosecondes (Figure 1).

Quand les ondes produites rencontrent un contact entre deux matériaux de nature différente, une partie de leur énergie est réfléchiée vers le haut tandis que l'autre partie continue à progresser dans le matériau. Les ondes réfléchies sont captées par une antenne réceptrice, amplifiées, élaborées et finalement transformées pour produire une imagerie continue « Linescan » affichée immédiatement sur l'écran de contrôle.

Après divers traitements informatiques, l'image obtenue ou radargramme constitue la section continue de l'objet sondé. Les interfaces entre les différents matériaux constituant l'objet ausculté apparaissent généralement comme des lignes de couleurs claires (zones de grande réflexion) tandis que la présence d'une armature apparaît comme une hyperbole (la position de l'armature correspondant au sommet de cette hyperbole). Un exemple est présenté sur la figure ci-dessous :



**Figure 3 : Exemple de radargramme d'une structure en béton contenant des armatures et une interface.**

L'analyse par RADAR de structure sous-entend la réalisation d'un étalonnage des mesures radar à partir des dimensions relevées sur des sondages destructifs. En particulier, une vitesse moyenne de transmission de l'onde dans le matériau doit être adoptée. Dans le cas de notre étude, la vitesse qui permet d'obtenir la meilleure adéquation entre les mesures radar et les sondages destructifs s'élève à **0,095 m/ns**. Il s'agit ici d'une valeur d'étalonnage moyenne.

### 2.3.2 Auscultation destructive

- Après localisation des armatures, des sondages destructifs ont été réalisés dans le dallage à l'aide d'une carotteuse et d'un carottier de 100 mm de diamètre afin de déterminer l'épaisseur du dallage et la résistance en compression du béton.
- A l'issue des relevés, tous les sondages destructifs sont rebouchés au mortier fibré sans retrait.

## 3 RESULTATS DE LA RECONNAISSANCE STRUCTURELLE

### 3.1 Reconnaissance du niveau bas RDC des bâtiments

#### 3.1.1 Localisation des sondages

Trois vues en plan du niveau bas RDC des bâtiments 49, 50 et 54 avec le repérage des sondages réalisés sont données ci-dessous :

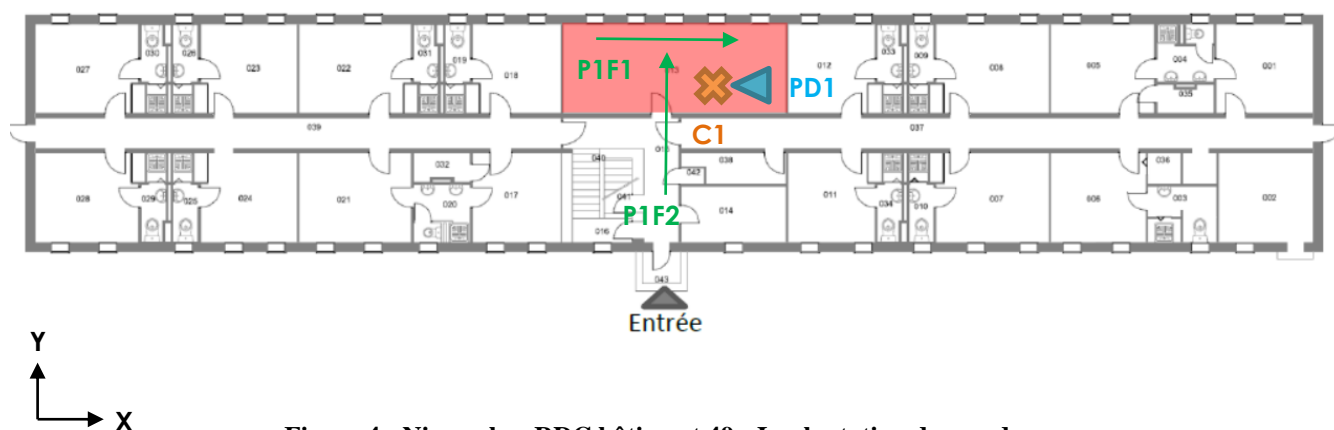


Figure 4 : Niveau bas RDC bâtiment 49 - Implantation des sondages

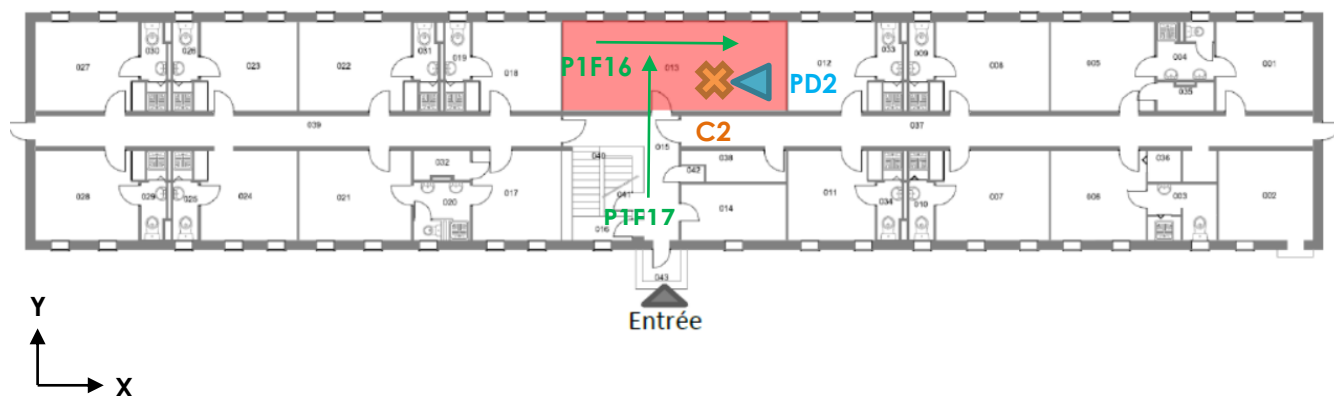
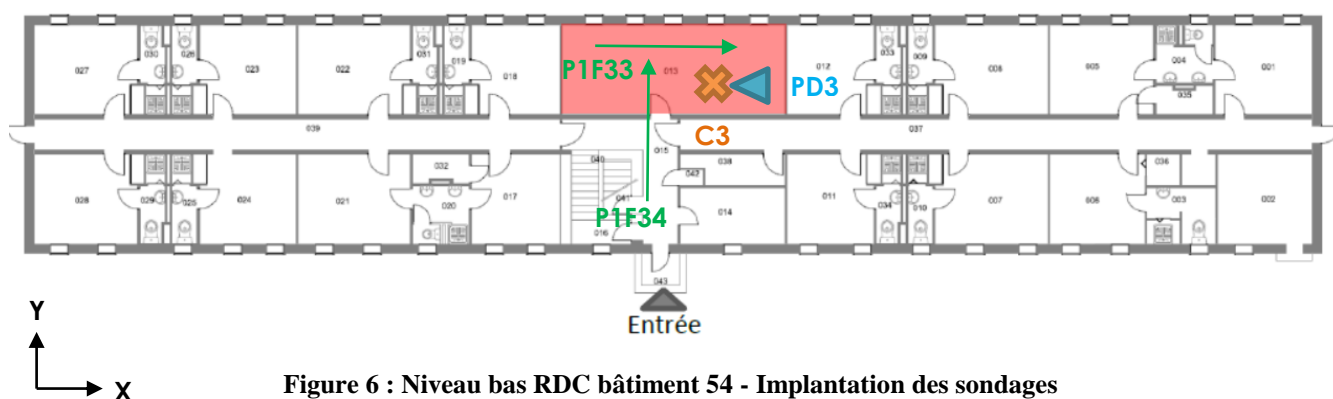


Figure 5 : Niveau bas RDC bâtiment 50 - Implantation des sondages





**Figure 6 : Niveau bas RDC bâtiment 54 - Implantation des sondages**

**Légende :**

- Carottage
- Essai pénétromètre
- Auscultations radar

### 3.1.2 Auscultations non destructives par radar de structure

Une recherche du ferrailage et de l'épaisseur du dallage a été réalisée par auscultation radar depuis la surface des niveaux bas RDC. Les résultats obtenus sont récapitulés dans le tableau suivant :


Résultats des auscultations radar				
Localisation	N° Fichier	Aciers	Espacement moyen aciers	Epaisseur totale niveau bas
Au droit de C1	P1F2	Sens X	E ~ 15 cm	Ep. totale : ≈ 12 cm
	P1F1	Sens Y	E ~ 15 cm	
Au droit de C2	P1F17	Sens X	E ~ 15 cm	Ep. totale : ≈ 14 cm
	P1F16	Sens Y	E ~ 15 cm	
Au droit de C3	P1F34	Sens X	E ~ 15 cm	Ep. totale : ≈ 11 cm
	P1F33	Sens Y	E ~ 15 cm	


(\*) la constante diélectrique du niveau bas n'ayant pas été déterminée, les épaisseurs sont données avec une précision de +/- 1 cm

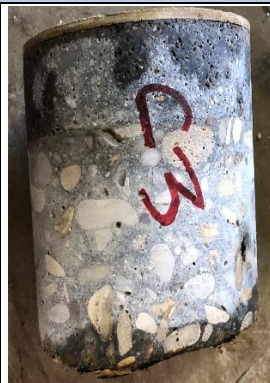
### 3.1.3 Reconnaissance de constitution

La constitution des dallages des bâtiments a été reconnue par trois carottages diamant sous eau, repérés **C1**, **C2** et **C3** selon l'implantation reportée sur les **figures 4, 5 et 6** ci-avant.

Les coupes relevées des sondages sont présentées ci-dessous :

Carottage C1 – Bâtiment 49				
Profondeur (sup.→ inf.)	Epaisseur	Description	Observations / Photo	
0.0 / 0.6 cm	0.6 cm	Dalle de sol + Carreau		
0.6 / 3.0 cm	2.4 cm	Chape		
3.0 / 10,6 à 11,5 cm	7,6 à 8,5 cm	Béton (corps du dallage)	<p><b>Echantillon C1</b></p> <p>Présence d'un treillis soudé RL Ø5 mm dans le sens X et Y situé à 6,4cm de la surface du béton</p>	
<u>Epaisseur totale</u> : 11,5 cm				
Nota : (1) Présence d'une couche anti-contaminante de couleur noir sous le dallage				

Carottage C2 – Bâtiment 50				
Profondeur (sup.→ inf.)	Epaisseur	Description	Observations / Photo	
0.0 / 0.3 cm	0.3 cm	Dalle de sol		
0.3 / 3.8	3.5 cm	Chape		
3.8 / 13 à 13,5 cm	9.2 à 9,7 cm	Béton (corps du dallage)	<p><b>Echantillon C2</b></p> <p>Présence d'un treillis soudé RL Ø5 mm dans le sens X et Y situé à 7cm de la surface du béton</p>	
Epaisseur totale : 13,5 cm				
Nota : (1) Présence d'une couche anti-contaminante de couleur noir sous le dallage				

Carottage C3 – Bâtiment 54			
Profondeur (sup.→ inf.)	Epaisseur	Description	Observations / Photo
0.0 / 0.3 cm	0.3 cm	Dalle de sol	
0.3 / 3.3	3 cm	Chape	
3.3 / 9.8 à 10,3 cm	6.5 à 7 cm	Béton (corps du dallage)	
			<p><b>Echantillon C3</b></p> <p>Présence d'un treillis soudé RL Ø5 mm dans le sens X et Y situé à 5cm de la surface du béton</p>
<p><u>Epaisseur totale</u> : 10,3 cm</p>			
<p>Nota : (1) Présence d'une couche anti-contaminante de couleur noir sous le dallage</p>			

### 3.1.4 Commentaires

Les auscultations radar associées aux carottages mettent en évidence les points suivants :

- Les dallages étudiés de surface 8 m x 4 m environ ne présente pas de joints apparents en surface du niveau bas (présence d'une chape + revêtement de sol).
- Les épaisseurs reconnues du corps des dallages sont les suivantes :
  - o 7,6 à 8,5cm pour le dallage du bâtiment 49
  - o 9,2 à 9,7cm pour le dallage du bâtiment 50
  - o 6,5 à 7cm pour le dallage du bâtiment 54
- Les dallages sont armés en partie basse par un treillis soudé Ø5 de maille 15 x 15 cm.

Nota : Les sondages révèlent la présence d'une couche anti-contaminante de couleur noir sous les dallages.



### 3.1.5 Reconnaissance du sol support

Trois essais au pénétromètre dynamique manuel, repérés **PD1**, **PD2** et **PD3**, ont été réalisés respectivement à travers les carottages **C1**, **C2** et **C3** suivant l'implantation reportée sur les **figures 4, 5 et 6** ci-avant.

Le dépouillement des essais **PD1**, **PD2** et **PD3** sont disponibles en [Annexe II](#).

### 3.1.6 Résistance en compression du béton

Les carottes bétons extraites du dallage ont fait l'objet d'un essai à la compression dans notre laboratoire. Les résultats sont présentés ci-dessous :

Réf.carotte	Ø (cm)	H (cm)	H/D	Section (cm²)	Masse (g)	Volume (cm³)	Densité (kg/m³)	Effort rupture (KN)	Résistance mesurée (MPa)	Coefficient de correction H/D	Résistance corrigée (MPa)
C1	9,9	6,4	0,65	76,98	1150,9	492,7	2 336	265,8	34,5	0,69	24,0
C2	9,9	8,2	0,83	76,98	1498,1	631,2	2 373	356,7	46,3	0,80	37,0
C3	9,9	5,8	0,59	76,98	1098,0	446,5	2 459	409,1	53,1	0,65	34,3

**Tableau 1 : Résultat des Rc béton**

Résistance moyenne $f_{m(n), is}$ [MPa]	Résistance minimale $f_{is, plus faible}$ [MPa]	Résistance caractéristique $f_{ck, is}$ [MPa]	Classe de résistance du béton
31,7	24,0	24,7	<b>C20/25</b>

**Tableau 2 : Interprétation de la classe de résistance du béton selon la NF EN 12390-3**

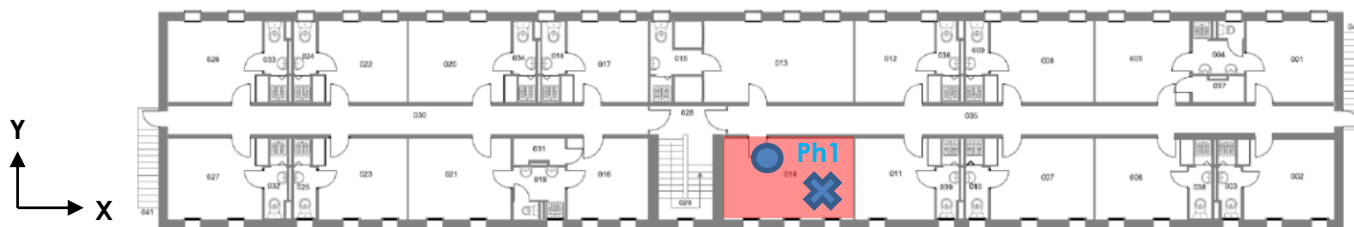
**Nota : Etant donné l'élancement des échantillons, cette classification n'est qu'indicative.**

Suivant la norme NF EN 12390-3 avec interprétation selon la norme NF EN 13791/CN, la classe de résistance en compression du béton est équivalente à un C20/25.

## 3.2 Reconnaissance du plancher haut RDC des bâtiments

### 3.2.1 Localisation des sondages

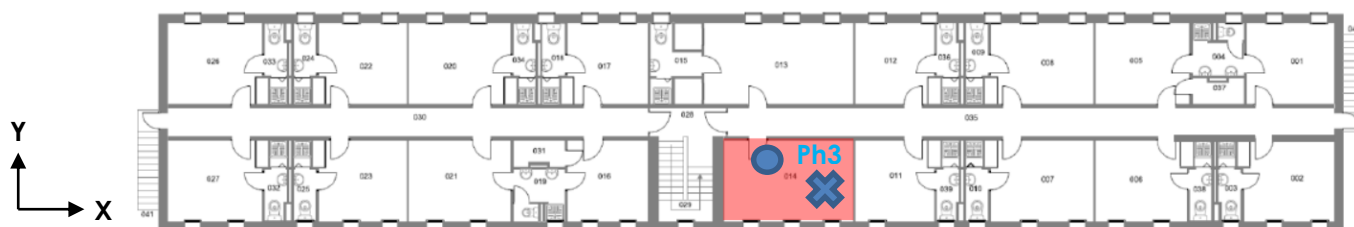
Trois vues en plan du niveau bas R+1 des bâtiments 49, 50 et 54 avec le repérage des sondages réalisés sont données ci-dessous :



**Figure 7 : Niveau bas R+1 bâtiment 49 - Implantation des sondages**





**Figure 8 : Niveau bas R+1 bâtiment 50 - Implantation des sondages**

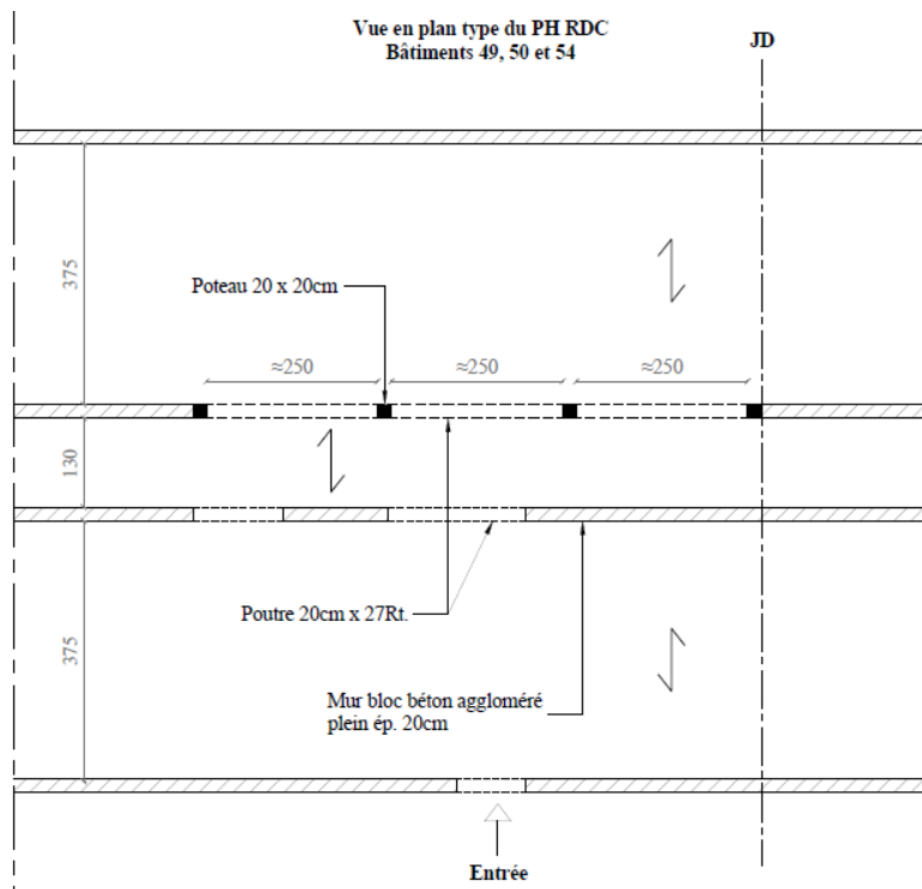


**Figure 9 : Niveau bas R+1 bâtiment 54 - Implantation des sondages**

Légende :

-  Sondage sous-face
-  Sondage sur appui

Une vue en plan type du plancher haut RDC des bâtiments avec le repérage des éléments porteurs et des sens de portée est présentée ci-dessous :



**Figure 10 : Vue en plan du plancher haut RDC des bâtiments 49, 50 et 54 [côtes en cm]**

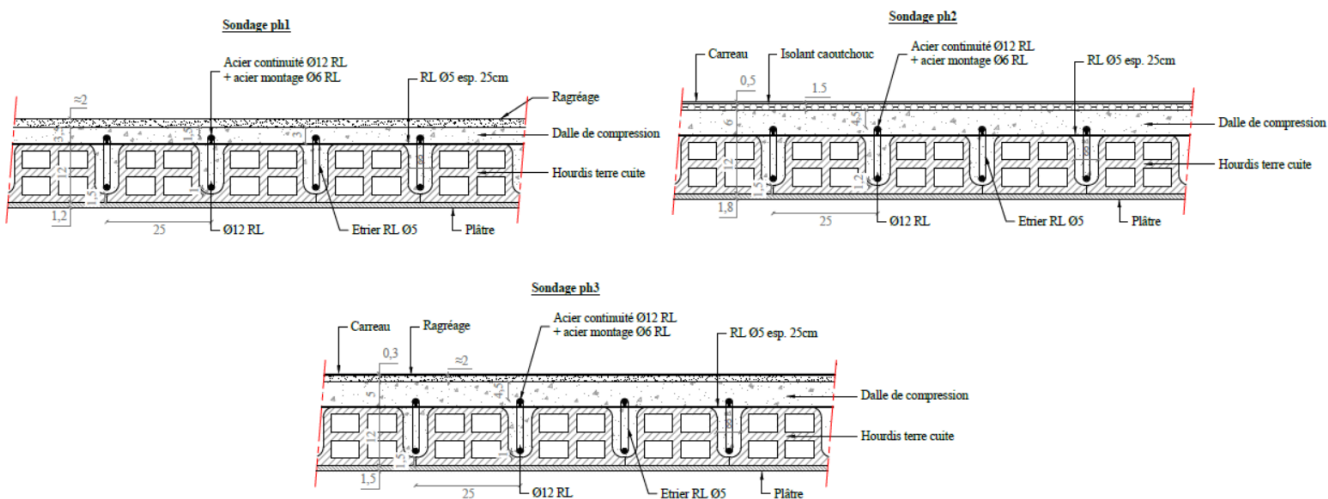
### 3.2.2 Reconnaissance de constitution

La constitution des planchers hauts RDC a été reconnue par trois sondages destructif au burineur électrique repérés **ph1**, **ph2** et **ph3** selon l'implantation reportée sur les **figures 7, 8 et 9** ci-avant.

Les coupes relevées des sondages sont présentées ci-dessous :

#### PH RDC bâtiments 49, 50 et 54

Vues en coupes des sondages :



Photographies du sondage ph1 :



Commentaires :

Les auscultations radar associées aux sondages destructifs mettent en évidence les éléments suivants :

- Les planchers **ph1** à **ph3** sont de type poutrelle béton armé coulé en place/ hourdis terre cuite de portée 3,75m environ et d'entraxe 25cm.
- Ces poutrelles sont armées en partie basse et longitudinalement par 1 armature Ø12 RL et transversalement par des étriers Ø5 RL. En continuité sur 3 travées, elles sont armées en partie haute sur appui par 1 armature Ø12 RL et 1 armature de montage Ø6 RL.

### 3.2.3 Reconnaissance de la nuance d'acier

L'essai de traction réalisé sur un acier RL Ø6 prélevés sur site (sondage ph1 sur appui) permet d'obtenir les résultats suivants :

Référence client	Référence BVL	Section (mm <sup>2</sup> )	Fm (daN)	Rm (MPa)	Fe (daN)	Rp0,2 (MPa)	Agt (%)	Rm/Rp0,2
Echantillon armature lisse diamètre 6 mm Date de prélèvement : 23/06/20	482 502	26,4	1189	450	989	375	9,7	1,20

**Tableau 3 : Extrait du compte rendu de l'essai de traction réalisé au Laboratoire Veritas de Pessac**

L'acier RL prélevé sur site a une limite conventionnelle d'élasticité de 375 MPa environ.

Le compte rendu de l'essai de traction figure en [Annexe III](#) de ce rapport.



## 4 INGENIERIE

La charge d'exploitation (stockage) projetée sur les planchers des bâtiments est de **450 kg/m²**.

L'objectif de ces études est de vérifier le bon comportement des ouvrages sondés sous les charges du nouveau projet.

### 4.1 **Vérification de la capacité portante des niveaux bas RDC**

**Au regard des prescriptions du DTU 13.3, le dallage est non conforme, à savoir :**

- « L'épaisseur nominale du dallage de la catégorie 2 est de 130 mm au minimum » :

Les épaisseurs reconnues du corps des dallages varient de 6,5 à 9,7cm suivant les sondages.

- « L'espacement des joints doit être au plus de 6 m (+/- 10 %) pour un dallage sous abri dans les sens X et Y » :

Aucun joint n'a été mis en évidence lors de nos investigations (présence d'une chape et d'un revêtement de sol).

- « Le béton employé doit être d'une classe de résistance au moins égale à C25/30 » :

Les essais montrent que le béton utilisé à une classe de résistance équivalente à un C20/25.

**Nota : Etant donné l'éclatement des échantillons, cette classification n'est qu'indicative.**

**Compte tenu des résultats observés ci-dessus, l'étude de la capacité portante des dallages n'a pas été réalisée car aucunes dispositions constructives ne sont respectées. Les ouvrages apparaissent insuffisants pour reprendre les charges du projet envisagé.**

### 4.2 **Vérification de la capacité portante des planchers haut R+1**

En considérant des aciers RL avec une limite d'élasticité de **375 MPa** (d'après essais de traction) et une charge d'exploitation de **450 kg/m²** sur la travée sondée, le bon comportement du plancher **ph1** est vérifié par le calcul , avec  $g' = 50 \text{ daN/m}^2$  (prise en compte de cloisons dites « très légères »).

Selon la méthode des courbures (§ 7.4.3 de l'EN 1992-1-1), la **flèche totale calculée** est de **3,1cm** pour la travée étudiée (flèche limite  $L/250$ , soit +/- **1,6cm**).

*Attention au risque de fissuration de l'enduit plâtre en sous-face et des revêtements de sol en surface du niveau bas R+1 !*

**Nota : Les matériaux sont considérés sains et en bon état dans cette étude**

Vous trouverez en **Annexe IV** de ce rapport les notes de calculs du plancher **ph1**.

## 5 CONCLUSION

Le laboratoire SOCOTEC INFRASTRUCTURE est intervenu dans les bâtiments 49, 50 et 54 du quartier Aboville à Poitiers (86) afin de réaliser une reconnaissance et étude structurelle des dallages et des planchers hauts RDC.

Au travers des difficultés d'intervention sur un site sensible, les différentes reconnaissances destructives et non destructives menées ont permis de déterminer la constitution des éléments structuraux définis par le cahier des charges.

La charge d'exploitation de stockage projetée sur les planchers des bâtiments est de **450 kg/m<sup>2</sup>**.

### ➤ Niveaux bas RDC

**Au regard des prescriptions du DTU 13.3, le dallage est non conforme, à savoir :**

- « L'épaisseur nominale du dallage de la catégorie 2 est de 130 mm au minimum » :

Les épaisseurs reconnues du corps des dallages varient de 6,5 à 9,7cm suivant les sondages.

- « L'espacement des joints doit être au plus de 6 m (+/- 10 %) pour un dallage sous abri dans les sens X et Y » :

Aucun joint n'a été mis en évidence lors de nos investigations (présence d'une chape et d'un revêtement de sol).

- « Le béton employé doit être d'une classe de résistance au moins égale à C25/30 » :

Les essais montrent que le béton utilisé à une classe de résistance équivalente à un C20/25.

**Compte tenu des résultats observés ci-dessus, l'étude de la capacité portante des dallages n'a pas été réalisée car aucunes dispositions constructives ne sont respectées. Les ouvrages apparaissent insuffisants pour reprendre les charges du projet envisagé.**

Recommandation technique : Les dallages n'étant pas adaptés à reprendre la charge d'exploitation projetée sur les zones étudiées, nous recommandons la démolition / reconstruction des ouvrages suivant le DTU 13.3. L'entreprise exécutrice des travaux devra s'assurer du bon comportement des futurs dallages sous les caractéristiques mécaniques du sol support.

### ➤ Planchers hauts RDC

En considérant des aciers RL avec une limite d'élasticité de **375 MPa** (d'après essais de traction) et une charge d'exploitation de **450 kg/m<sup>2</sup>** sur la travée sondée, le bon comportement du plancher **ph1** est vérifié par le calcul, avec  $g' = 50 \text{ daN/m}^2$  (prise en compte de cloisons dites « très légères »).

Selon la méthode des courbures (§ 7.4.3 de l'EN 1992-1-1), la **flèche totale calculée** est de **3,1cm** pour la travée étudiée (flèche limite  $L/250$ , soit +/- **1,6cm**).

*Attention au risque de fissuration de l'enduit plâtre en sous-face et des revêtements de sol en surface du niveau bas R+1 !*

**Fait à CANEJAN, le 22 juillet 2020**

**Alexis BRINDEAU - Chargé d'affaires**



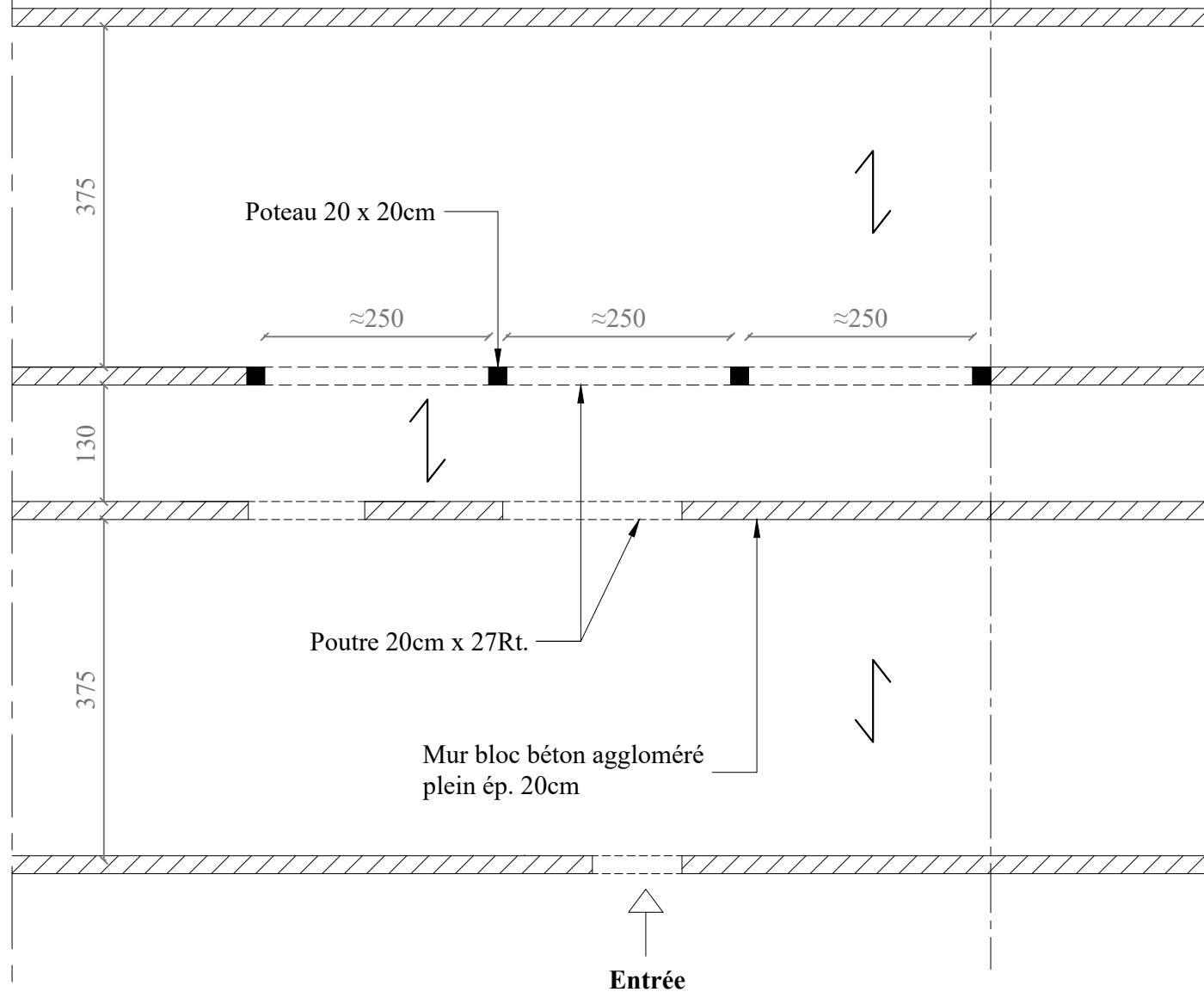


# ANNEXE I

## (Relevés structuraux)

**Vue en plan type du PH RDC  
Bâtiments 49, 50 et 54**

**JD**



**Quartier Aboville à Poitiers**

Diagnostic structure - Vue en plan du PH RDC bâtiments 49,50 et 54

Cotes en cm

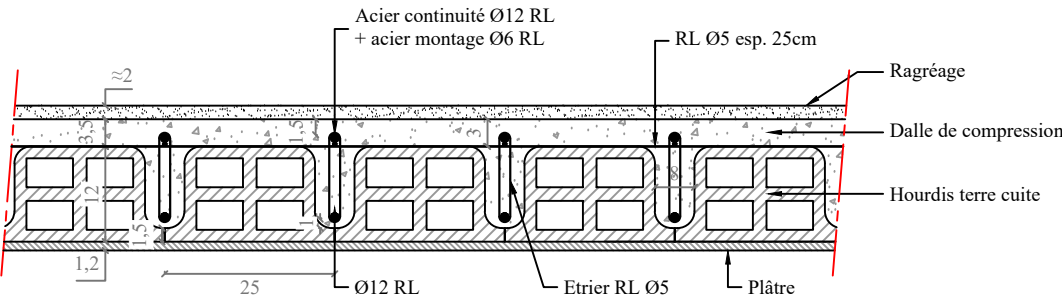
Date : 13/07/2020

Présentation

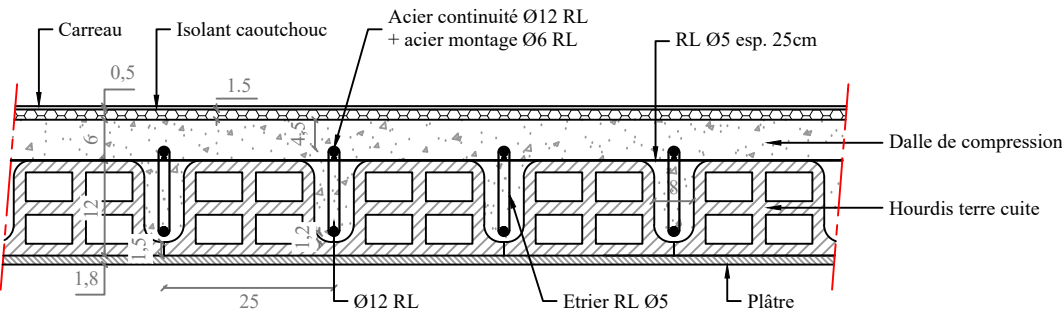
Schéma non assimilable à un plan de fabrication

**Vues en coupes des planchers hauts RDC  
Bâtiments 49, 50 et 54**

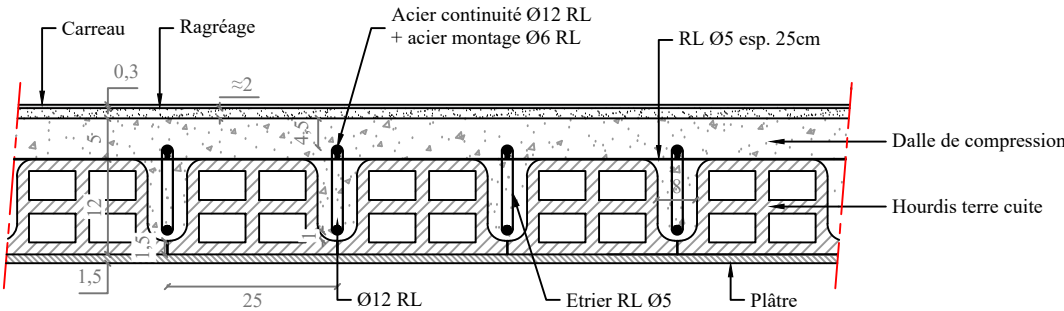
**Sondage ph1**



**Sondage ph2**



**Sondage ph3**



**Quartier Aboville à Poitiers**  
Diagnostic structure - Vues en coupes du PH RDC bâtiments 49,50 et 54

Cotes en cm

Date : 13/07/2020

Présentation

*Schéma non assimilable à un plan de fabrication*





# ANNEXE II

## (Pénétrromètre dynamique manuel)

# PENETROMETRE DYNAMIQUE

**CHANTIER :** Quartier Aboville Poitiers  
USID

**Machine :** PM 10 kg

**Réf. Dossier :** 20.05.0018

**Réf. Essai :** PD1 (C1)

**Date de l'essai :** 23-juin-20

**Niveau de l'eau :** NR

Résistance dynamique apparente  $q_d$  (MPa)



# PENETROMETRE DYNAMIQUE

**CHANTIER :** Quartier Aboville Poitiers  
USID

**Machine :** PM 10 kg

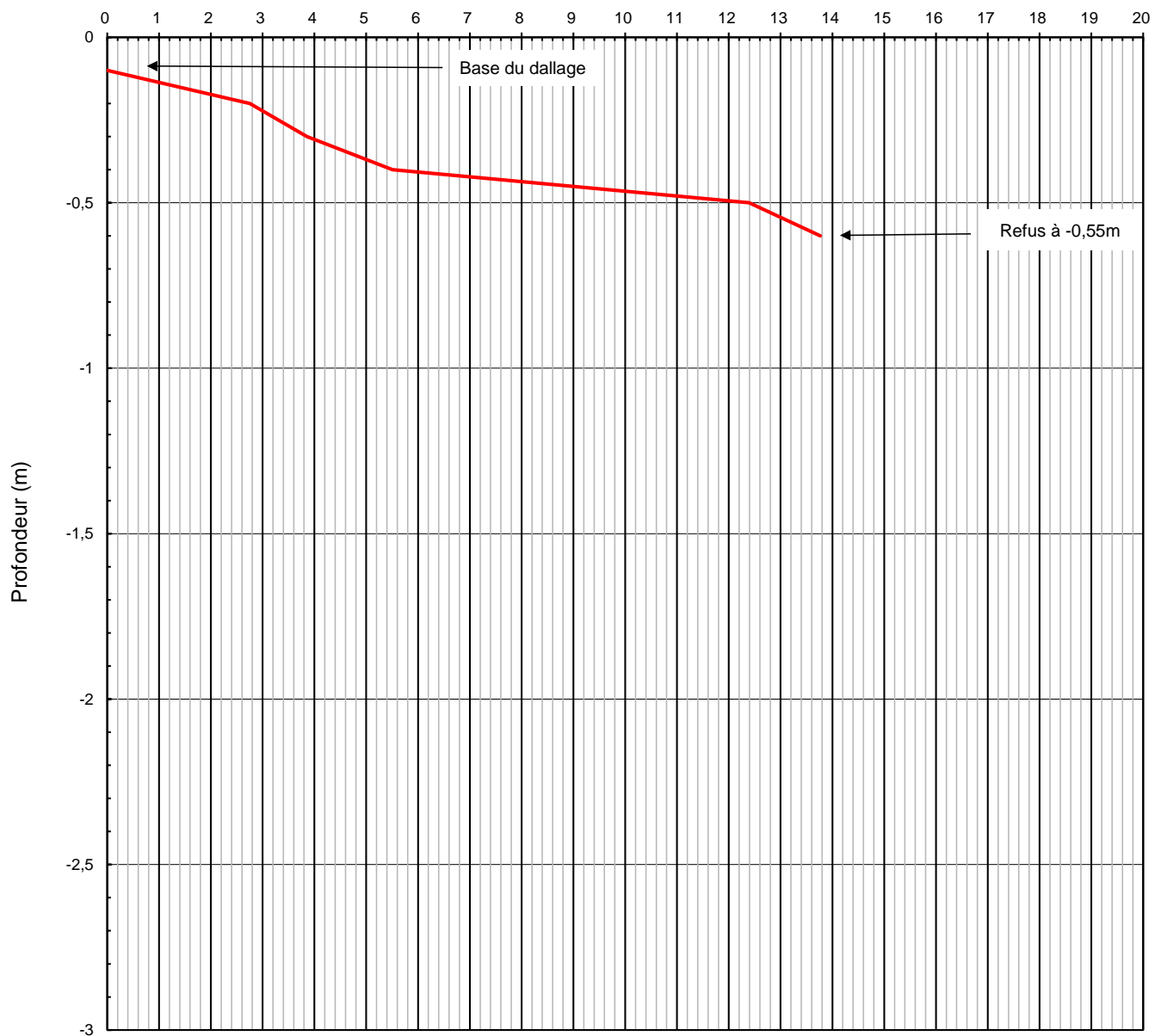
**Réf. Dossier :** 20.05.0018

**Réf. Essai :** PD2 (C2)

**Date de l'essai :** 23-juin-20

**Niveau de l'eau :** NR

Résistance dynamique apparente  $q_d$  (MPa)



# PENETROMETRE DYNAMIQUE

**CHANTIER :** Quartier Aboville Poitiers  
USID

**Machine :** PM 10 kg

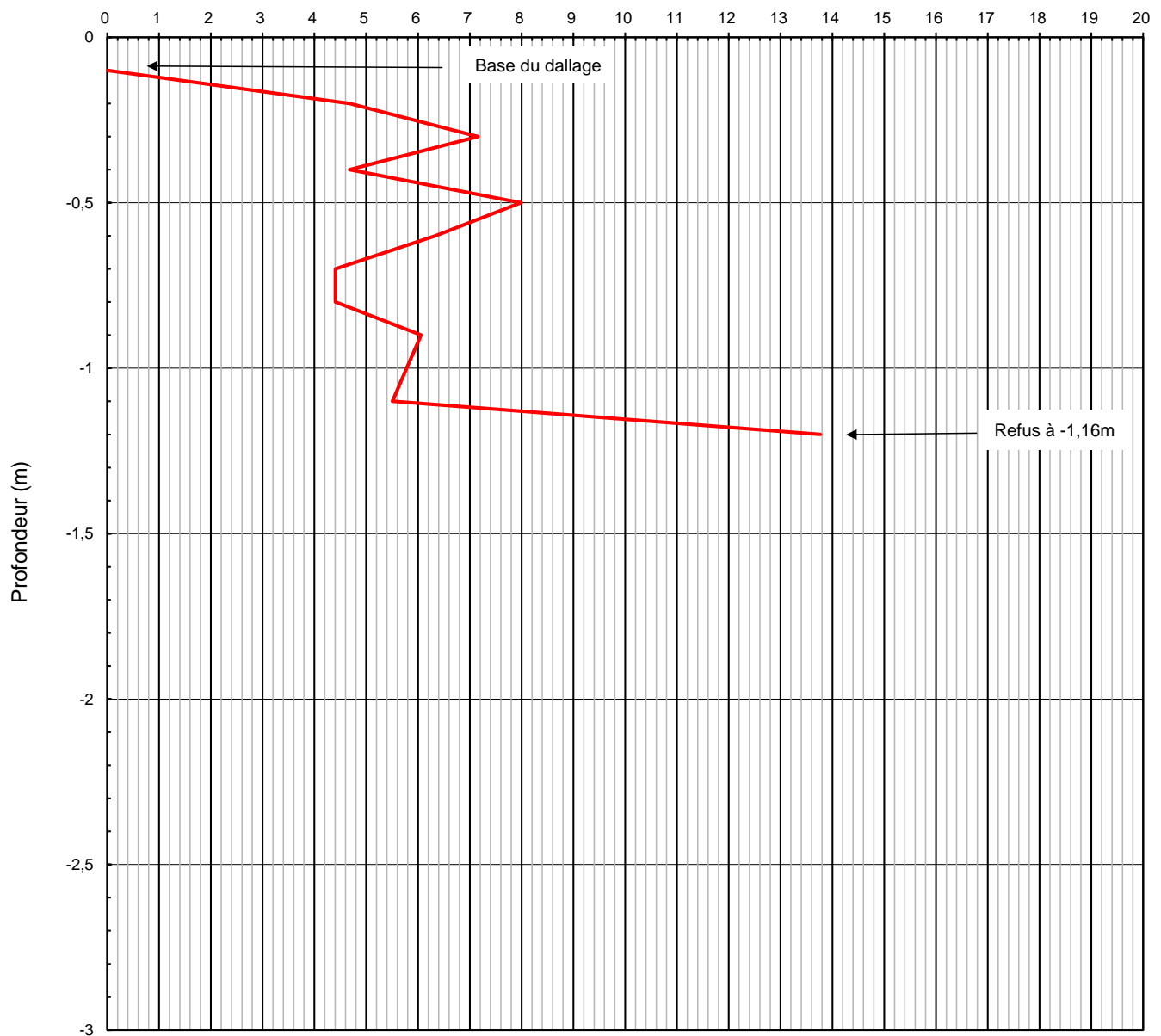
**Réf. Dossier :** 20.05.0018

**Réf. Essai :** PD3 (C3)

**Date de l'essai :** 23-juin-20

**Niveau de l'eau :** NR

Résistance dynamique apparente  $q_d$  (MPa)





# ANNEXE III

## (Compte rendu de l'essai de traction)





BUREAU VERITAS LABORATOIRES

*LABORATOIRE DE CARACTERISATION ET D'EXPERTISE DES MATERIAUX*

**RAPPORT C-240620-05146 – 29 JUIN 2020**  
**REFERENCE CLIENT : Commande C20 06 070**

Edition 1/1

Cette analyse a été effectuée pour :

**M. Alexis BRINDEAU**

**SOCOTEC INFRASTRUCTURE**

4, impasse du bois de la grange  
ZA de la Briqueterie  
36610 CANEJAN

*Auteur : Paul GOMA*  
*Technicien(ne) de Laboratoire*

*Approbateur : François GAL*  
*Responsable d'Opérations*



Materials Testing Laboratories

Les résultats ne se rapportent qu'aux objets soumis à l'essai. Le rapport d'essai ne doit pas être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation du laboratoire.  
The results relate only the items tested. The test report certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of the laboratory.

**OBJET DE L'ETUDE**

Le Client confie à Bureau Veritas Laboratoires la prestation d'essai en laboratoire suivante :

- Essai de traction pour l'affaire (**USID POITIERS**).

**ECHANTILLONS**

Description des échantillons : éprouvette métallique

Nombre d'échantillons : 1 Reçu(s) le : 24/06/2020

Durée de conservation des échantillons : ☐ 3 mois sauf spécifications particulières du client  
☒ Retournés au client en fin d'analyse

Références Client	Références BVL
Echantillon armature lisse diamètre 6 mm Date de prélèvement : 23/06/20	482 502 / PS_C-240620-05146-001

**DONNEES D'ENTREE**

NA

**DATE DES ESSAIS**

Date d'exécution des essais : le 26/06/2020.

**MOYENS MIS EN OEUVRE**

Désignation	Marque	Référence	Équipement BVL
Pied à coulisse	Mitutoyo	/	1917DE801
Machine d'essai de force	Zwick	BT2-FR250SN.A4K	1986FD801
Système d'extensométrie	Zwick	MultiXtens	1995DA801
Capteur de force 250KN	Zwick	/	2000FB801

**DEMARCHE****• Essais de traction adaptés de la NF EN ISO 6892-1**

Conditionnement d'essai :	23+/-2°C
Type de mors utilisés :	mors auto-serrant
Vitesse d'essai :	15 MPa/s pour le module 0.00025 s <sup>-1</sup> jusqu'au seuil d'écoulement puis 8 mm/min jusqu'à rupture
Longueur de référence L0 :	50 mm
Distance entre les mors :	110 mm
Résistance à la traction :	R <sub>m</sub>
Allongement total sous charge maximale :	Agt
Force maximale (daN) :	Fm
Charge à la limite élastique (0,2%) :	Fe
Limite conventionnelle d'élasticité :	Rp0,2

**SOUS-TRAITANCE**

Pas de sous-traitance, la totalité de la prestation a été réalisée au laboratoire de Pessac.

**DOCUMENTS DE REFERENCE**

---

**NF EN ISO 6892-1**essais de traction sur matériaux métalliques

---

**REMARQUES PARTICULIERES**

N/A

**RESULTATS**


Référence client	Référence BVL	Section (mm <sup>2</sup> )	Fm (daN)	Rm (MPa)	Fe (daN)	Rp0,2 (MPa)	Agt (%)	Rm/Rp0,2
Echantillon armature lisse diamètre 6 mm Date de prélèvement : 23/06/20	482 502	26,4	1189	450	989	375	9,7	1,20



# ANNEXE IV

## (Notes de calculs)

Quartier Aboville à Poitiers (86)	21/07/2020
Vérification de la capacité portante de planchers	
Pour le compte de : SOCOTEC Poitiers	Page 1 sur 7

 <p><b>SOCOTEC</b> <b>Infrastructure</b> ZA La briqueterie 4 impasse du Bois de la Grange, 33610 Canéjan</p>		<p><b>Vérification de la capacité portante de planchers</b></p>	
<p>Rédacteur : A. BRINDEAU Tél : 07 85 84 97 26 E-mail : alexis.brindeau@socotec.com</p>		<p>Affaire :</p> <p><b>SOCOTEC POITIERS – QUARTIER ABOVILLE</b></p> <p><b>Diagnostic structurel bâtiments 49, 50 et 54</b></p>	
<p>N° Dossier SOCOTEC :</p> <p><b>20.05/M01A2/0018</b></p>		<p>Destinataire(s) :</p> <p><b>SOCOTEC</b> <b>10, rue J.B Boussingault</b> <b>ZAE n°3</b> <b>86000 Poitiers</b></p>	<p><b>Diffusion :</b></p>



Quartier Aboville à Poitiers (86)	21/07/2020
Vérification de la capacité portante de planchers	
Pour le compte de : SOCOTEC Poitiers	Page <b>2</b> sur <b>7</b>

## Sommaire

1	Méthodologie .....	3
2	Hypothèses générales .....	3
3	Vérification du plancher haut RDC .....	4
3.1	Localisation de la zone étudiée.....	4
3.2	Vérification du plancher poutrelle hourdis .....	4
3.2.1	Chargements considérés .....	5
3.2.2	Détermination des efforts sollicitants .....	5
3.2.3	Etude à la flexion .....	6
3.2.4	Conclusion .....	7

Quartier Aboville à Poitiers (86)	21/07/2020
Vérification de la capacité portante de planchers	
Pour le compte de : SOCOTEC Poitiers	Page 3 sur 7

## 1 Méthodologie

L'évaluation de la stabilité des éléments reconnus a été menée suivant les règles **NF EN 1992 (Eurocode 2)** pour les éléments en béton armé.

L'objectif de cette note de calcul est de déterminer la portance maximale des planchers en vue d'un projet de restructuration des bâtis 49,50 et 54.

## 2 Hypothèses générales

Les hypothèses prises en compte dans les calculs sont les suivantes :

- Hypothèses charges (suivant NF EN 1991)
  - Charges permanentes :
    - Poids propre béton armé : 2500 daN/m<sup>3</sup>
    - Poids propre ragréage / carreau : 2000 daN/m<sup>3</sup>
    - Poids propre brique creuse : 900 daN/m<sup>3</sup>
    - Plâtre : 15 daN/m<sup>2</sup>/cm
    - Cloisons dites « très légères » : 50 daN/m<sup>2</sup>
  - Charges d'exploitation :
    - **Charge d'exploitation projet : stockage 450 kg/m<sup>2</sup> (travée sondée)**  
(Donnée communiquée par le client)
    - Charge d'exploitation logement 150 kg/m<sup>2</sup> (travées voisines)
- Hypothèses matériaux :
  - Classe de résistance du béton des poutrelles : C20/25
  - Limite d'élasticité des aciers RL : 375 MPa (d'après essai de traction)
- Combinaison d'actions :
  - Situations durable et transitoire :
    - ELU : 1.35 G + 1.5 Q
    - ELS : G + Q

### Nota :

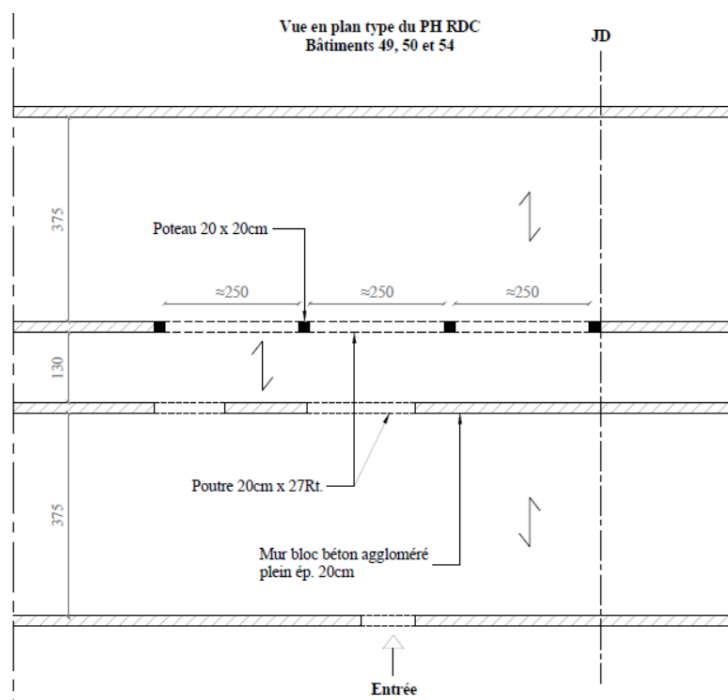
**(1) Les matériaux sont considérés sains et en bon état dans cette étude**

**(2) Les calculs seront menés pour le plancher sondé le plus défavorable (ph1)**

### 3 Vérification du plancher haut RDC

#### 3.1 Localisation de la zone étudiée

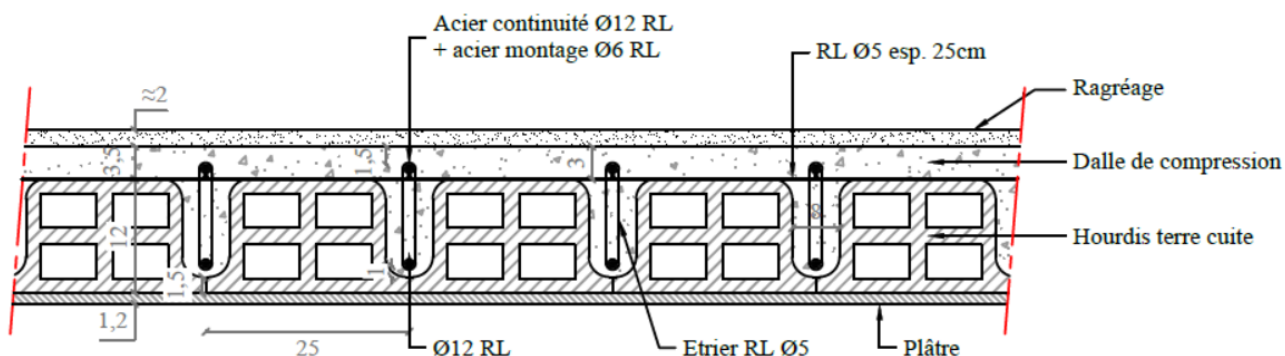
Une vue en plan schématique du plancher **ph1** étudié est présentée ci-dessous :



#### 3.2 Vérification du plancher poutrelle hourdis

Le plancher est de type poutrelle hourdis brique coulé en place. Les poutrelles étudiées de largeur 8cm environ, de hauteur 14cm environ et de portée 3,75m, sont armées à mi portée par 1 lit de 1 armature RL  $\varnothing 12$  mm. L'entraxe des poutrelles est de 25cm.

Ces poutrelles sont en continuité sur 3 travées. Elles reposent de part et d'autre sur un mur en bloc de béton aggloméré plein de 20cm d'épaisseur. Elles sont armées en partie haute sur appui par 1 armature  $\varnothing 12$  RL et 1 armature de montage  $\varnothing 6$  RL. La coupe de principe du plancher **ph1** est présentée ci-dessous :



### 3.2.1 Chargements considérés

#### ➤ Charges permanentes

Les poutrelles supportent les charges permanentes suivantes :

- Un ragréage ép. 2 cm : 40 daN/m<sup>2</sup>
- Un revêtement plâtre en sous-face ép. 1,2cm : 18 daN/m<sup>2</sup>
- Un plancher poutrelles-hourdis brique (12 + 3,5) décomposé comme tel :
  - Une dalle de compression ép. 3,5cm :  $0,035 \times 2500 = 88 \text{ daN/m}^2$
  - Une nervure béton :  $0,08 \times 0,105 \times 2500 / 25 = 84 \text{ daN/m}^2$
  - Un hourdis terre cuite ép. 12 cm :  $0,12 \times (0,25 - 0,08) \times 900 / 0,25 = 73 \text{ daN/m}^2$
- Des cloisons dites « très légères » : 50 daN/m<sup>2</sup>

**Soit  $G = 0,25 \times (40 + 18 + 88 + 84 + 73 + 50) = 88 \text{ daN/ml}$**

#### ➤ Charge d'exploitation

Charge d'exploitation  $q_{k}$  de stockage **450 kg/m<sup>2</sup>** (travée sondée)

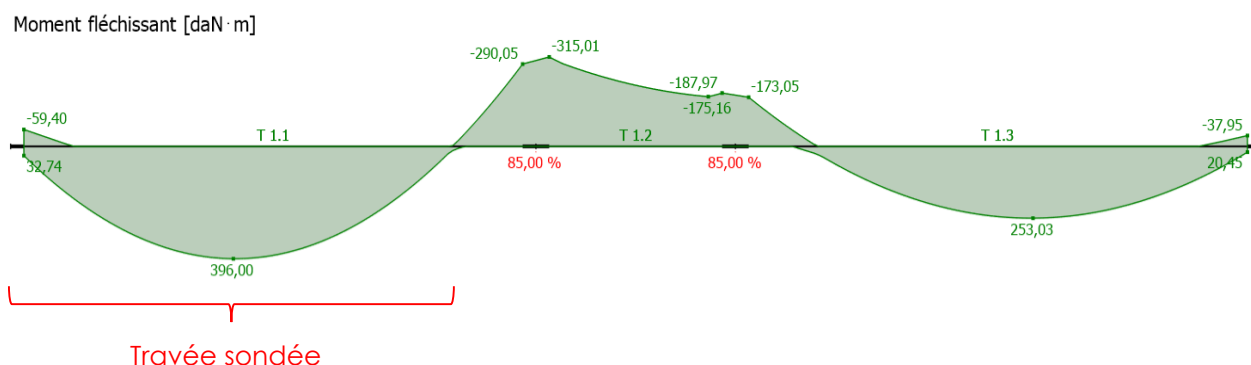
Charge d'exploitation  $q_{k}$  de logement **150 kg/m<sup>2</sup>** (travées voisines)

**Soit  $Q_{\text{travée sondée}} = 0,25 \times q_{k} = 113 \text{ daN/ml}$**

**Soit  $Q_{\text{travées voisines}} = 0,25 \times q_{k} = 38 \text{ daN/ml}$**

### 3.2.2 Détermination des efforts sollicitants

La poutrelle a été modélisée grâce au logiciel Graitec OMD 2019. L'objectif des modélisations est d'obtenir les sollicitations enveloppes sous les différentes configurations. Les diagrammes des sollicitations obtenues aux ELU sont présentés ci-dessous :



**Pour  $q_{k} = 450 \text{ kg/m}^2$  on a :**

$M_{\text{Med ult travée sondée}} = 396 \text{ daN.m}$

$M_{\text{Med ult appui}} = 315 \text{ daN.m}$

### 3.2.3 Etude à la flexion

#### 3.2.3.1 Etude de la poutrelle à mi portée

Section totale d'armatures  $A_{sl, travée\ réel} = 1,13\text{ cm}^2$  (1 x RL Ø12)

$e = 1,6\text{ cm}$  (axe résultante des aciers)

$d = h - e = 14 - 1,6 = 12,4\text{ cm}$  (hauteur utile)

$b = 25\text{ cm}$  (entraxe poutrelle)

$$\text{Moment réduit } \mu = \frac{|Med|}{b \cdot d^2 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}} = \frac{396\text{ daN.m}}{250\text{ mm} \times (124\text{ mm})^2 \times \frac{20}{1,5}\text{ MPa}} = 0,08 < 0,43 \quad \text{Ok}$$

$$\text{Axe neutre } x_r = \frac{1}{\lambda} \cdot (1 - \sqrt{1 - 2\mu}) = \frac{1}{0,8} \cdot (1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,08}) = 0,10$$

$$\text{Bras de levier interne } z = d \cdot (1 - 0,5 \lambda \cdot x_r) = 124\text{ mm} \times (1 - 0,5 \times 0,8 \times 0,10) = 119\text{ mm}$$

$$\text{Section d'aciers tendus } A_{sl, travée\ théorique} = \frac{|Med|}{z \times \frac{f_{yw,k}}{\gamma_s}} = \frac{396\text{ daN.m}}{119\text{ mm} \times \frac{375}{1,15}} = 1,02\text{ cm}^2$$

On a  $A_{sl, travée\ réel} > A_{sl, travée\ théorique}$  **Vérifié**

#### 3.2.3.2 Etude de la poutrelle sur appui

Section totale d'armatures  $A_{sl, appui\ réel} = 1,13\text{ cm}^2$  (1 x RL Ø12)

L'acier de montage RL Ø6 n'a pas été considéré dans cette étude.

$e' = 2,1\text{ cm}$  (axe résultante des aciers)

$d = h - e = 14 - 2,1 = 11,9\text{ cm}$  (hauteur utile)

$b = 8\text{ cm}$  (largeur poutrelle)

$$\text{Moment réduit } \mu = \frac{|Med|}{b \cdot d^2 \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c}} = \frac{315\text{ daN.m}}{80\text{ mm} \times (119\text{ mm})^2 \times \frac{20}{1,5}\text{ MPa}} = 0,21 < 0,43 \quad \text{Ok}$$

$$\text{Axe neutre } x_r = \frac{1}{\lambda} \cdot (1 - \sqrt{1 - 2\mu}) = \frac{1}{0,8} \cdot (1 - \sqrt{1 - 2 \times 0,21}) = 0,30$$

$$\text{Bras de levier interne } z = d \cdot (1 - 0,5 \lambda \cdot x_r) = 119\text{ mm} \times (1 - 0,5 \times 0,8 \times 0,30) = 105\text{ mm}$$

$$\text{Section d'aciers tendus } A_{sl, appui\ théorique} = \frac{|Med|}{z \times \frac{f_{yw,k}}{\gamma_s}} = \frac{315\text{ daN.m}}{105\text{ mm} \times \frac{375}{1,15}} = 0,92\text{ cm}^2$$

On a  $A_{sl, appui\ réel} > A_{sl, appui\ théorique}$  **Vérifié**

Quartier Aboville à Poitiers (86)	21/07/2020
Vérification de la capacité portante de planchers	
Pour le compte de : SOCOTEC Poitiers	Page 7 sur 7

### 3.2.4 Conclusion

En considérant des aciers RL avec une limite d'élasticité de **375 MPa** (d'après essais de traction) et une charge d'exploitation de **450 kg/m<sup>2</sup>** sur la travée sondée, le bon comportement du plancher **ph1** est vérifié par le calcul , avec  $g' = 50 \text{ daN/m}^2$  (prise en compte de cloisons dites « très légères »).

Selon la méthode des courbures (§ 7.4.3 de l'EN 1992-1-1), la **flèche totale calculée** est de **3,1cm** pour la travée étudiée (flèche limite  $L/250$ , soit +/- **1,6cm**).

*Attention au risque de fissuration de l'enduit plâtre en sous-face et des revêtements de sol en surface du niveau bas R+1 !*

**Nota : Les matériaux sont considérés sains et en bon état dans cette étude**