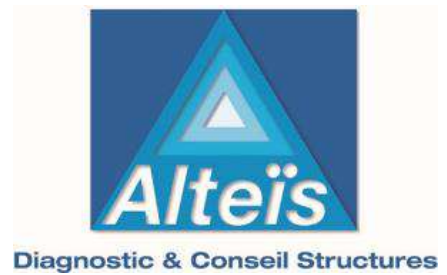


# RAPPORT DE DIAGNOSTIC

## DIAGNOSTIC STRUCTUREL DALLES BETON ARME ET VOILE BETON



### LIEU D'INTERVENTION :

Centre Hospitalier Universitaire  
de Poitiers  
Site de la Miléterie  
86000 POITIERS

### MAITRE D'OUVRAGE :

CHU DE POITIERS  
Site de la Miléterie  
86000 POITIERS

**DATE :**  
10/12/2024

**N° DOSSIER :**  
434 190

**RÉDIGÉ PAR :**  
Antoine PIOT  
Chargé d'affaires

**VÉRIFIÉ ET VALIDÉ PAR :**  
Guillaume CAMUS  
Responsable d'agence

# SOMMAIRE

1. PRESENTATION GENERALE .....	3
2. PRESENTATION DU MATERIEL .....	5
3. ZONES D'INVESTIGATIONS .....	7
4. ANALYSE DES SONDAGES DE LA DALLE .....	8
4.1. Sondage destructif .....	8
4.2. Analyse des relevés au scléromètre .....	10
4.3. Scan 3D du complexe présentant des déformations .....	11
5. ANALYSE DES SONDAGES DES VOILES BETON .....	14
5.1. Voile ① .....	14
5.2. Voile ② .....	16
6. ANALYSE DES RELEVES SUR LES PASSERELLES .....	18
6.1. Passerelle ① .....	19
6.2. Passerelle ② .....	20
7. SYNTHESE & CONCLUSION .....	21

# ANNEXES

**ANNEXE 1** : Plans de synthèse des relevés

## 1. PRESENTATION GENERALE

Le bureau d'études Alteïs a été missionné par le CHU de Poitiers pour réaliser un diagnostic structurel de la dalle béton armé suite au fléchissement du nez des dalles de la passerelle de liaison du Centre Hospitalier Universitaire de Poitiers situé au Site de la Milétrie à Poitiers (86000).

Cette étude s'appuie sur les investigations menées sur site le 14/11 et le 20/11.



Photo 1 : localisation (source : Google Maps)












Le principe constructif du bâtiment au niveau de la dalle est le suivant :

- Bâtiment R+2 ;
- Dalle béton armé en porte-à-faux ;
- Façade avec bardage métallique reposant en nez de dalle ;
- Parking en sous-sol du bâtiment.

Le principe constructif du bâtiment au niveau de la dalle est le suivant :

- Bâtiment R+3 et un niveau R-1 ;
- Voiles béton armé ;
- Dalle béton armé entre niveaux.

Les 2 diagnostics réalisés comprennent :

-  • Le reportage photographique du principe constructif et des pathologies
-  • Le relevé géométrique de la structure
-  • L'inventaire des charges appliquées à la structure
-  • Les relevés avec le radar de structure pour apprécier la nature, l'épaisseur et l'homogénéité des ouvrages
-  • Les relevés avec le scanner ferromagnétique pour identifier les enrobages et la répartition des armatures
-  • Les relevés sclérométriques pour connaître les potentielles zones d'affaiblissement du béton
-  • Le relevé des déformations des éléments béton et des façades à l'aide d'un scanner 3D
-  • Les sondages destructifs pour identifier la nature et le diamètre des armatures
-  • L'étude des relevés effectués
-  • La réalisation de plans synthétisant les relevés effectués
-  • La rédaction de ce rapport de synthèse

De par la nature même d'une mission de diagnostic, cette étude s'appuie sur les informations non exhaustives ayant pu être recueillies lors de notre intervention.

Cette étude n'est ni une expertise, ni une mission de contrôle ou de maîtrise d'œuvre.

Nos conclusions se basent sur un état constaté à un instant donné et pourraient ne plus être valables en cas d'évolution de cet état.

## 2. PRESENTATION DU MATERIEL

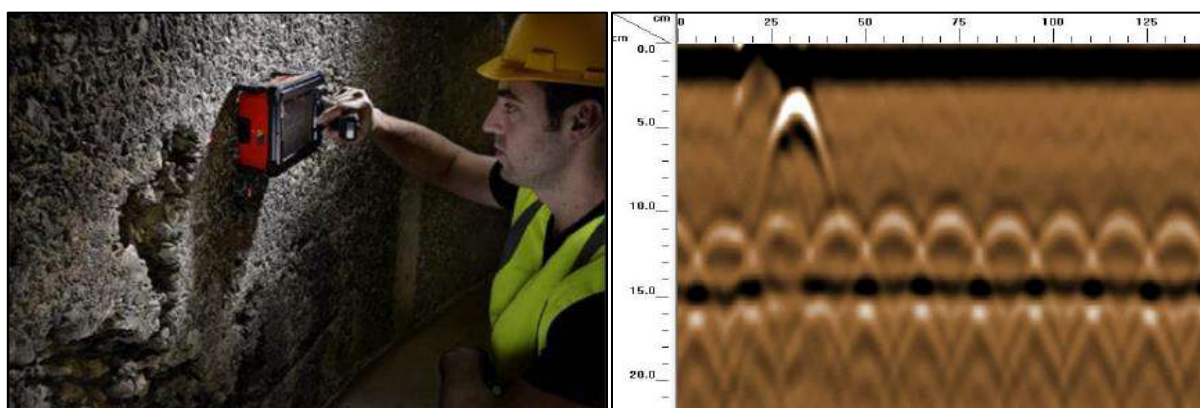
### Radar de structures :

Le radar est dédié à la détection des armatures (espacements, enrobage et nombre de lits d'aciers).

Il permet aussi d'identifier des vides et hétérogénéités, ainsi que l'épaisseur de béton.

Il peut également permettre d'identifier l'entraxe et la portée des éléments dans les planchers bois.

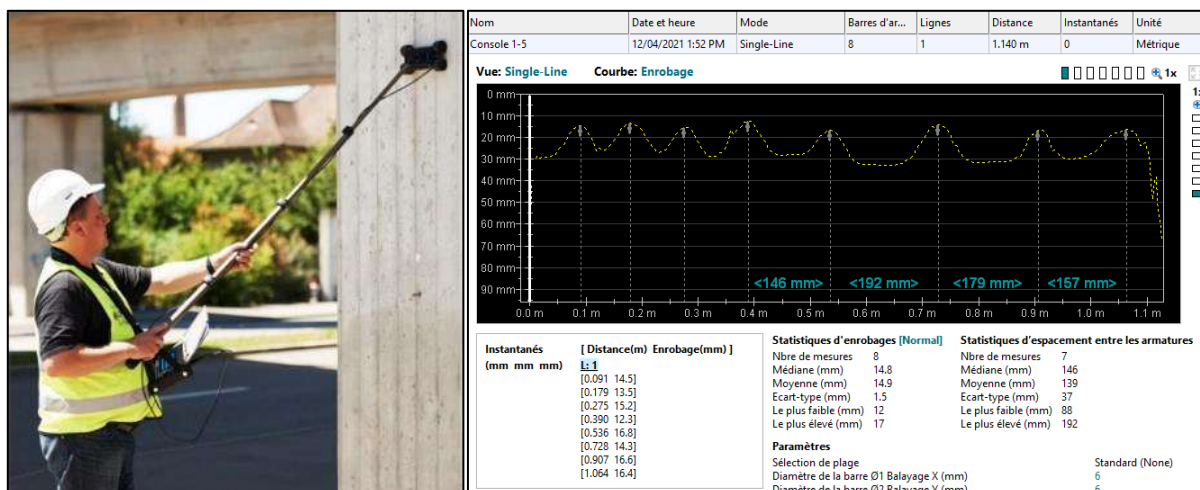
Son fonctionnement s'appuie sur la réflexion d'ondes électromagnétiques sur les interfaces, les armatures et les hétérogénéités présentes dans l'élément étudié.



Exemple d'utilisation

### Scanner ferromagnétique :

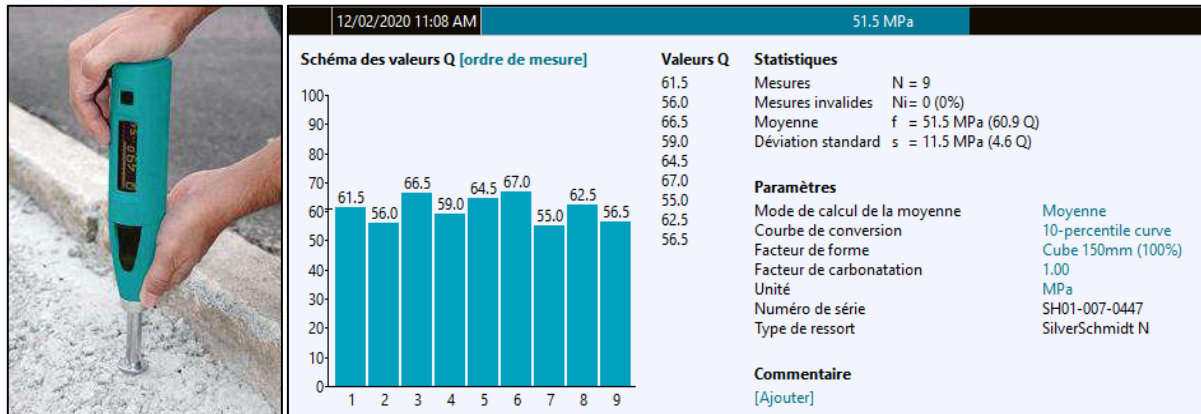
Le scanner ferromagnétique permet, grâce au principe d'induction des impulsions de courants de Foucault, de localiser les armatures et de mesurer leur enrobage, leur répartition et leur diamètre.



Exemple d'utilisation

## Scléromètre :

Le scléromètre permet d'apprécier la qualité du béton en surface de l'élément.



Exemple d'utilisation

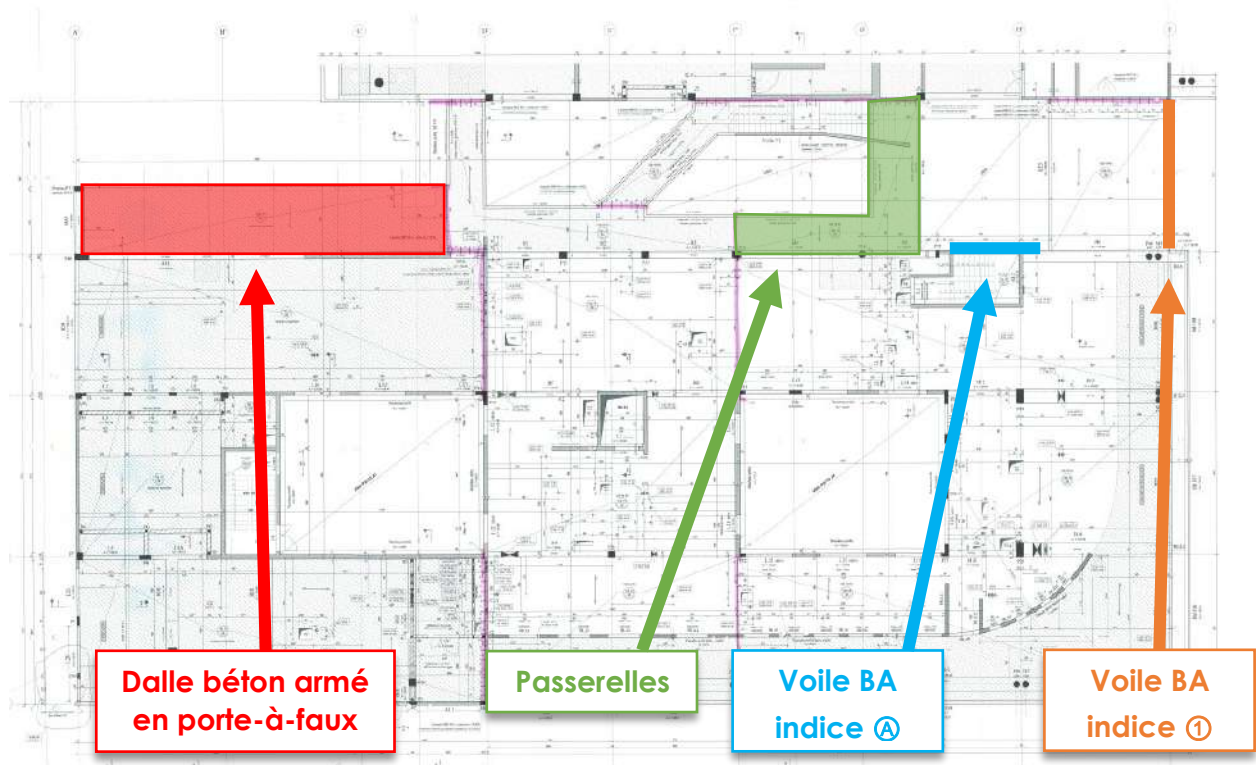
## Scanner 3D :

Le scanner 3D permet de relever précisément toute une zone en créant un nuage de points dense, permettant ensuite reconstituer un modèle 3D de la zone étudiée.



### 3. ZONES D'INVESTIGATIONS

Voici le plan des zones d'investigations dans les différentes zones de l'hôpital :



Objectif des sondages :

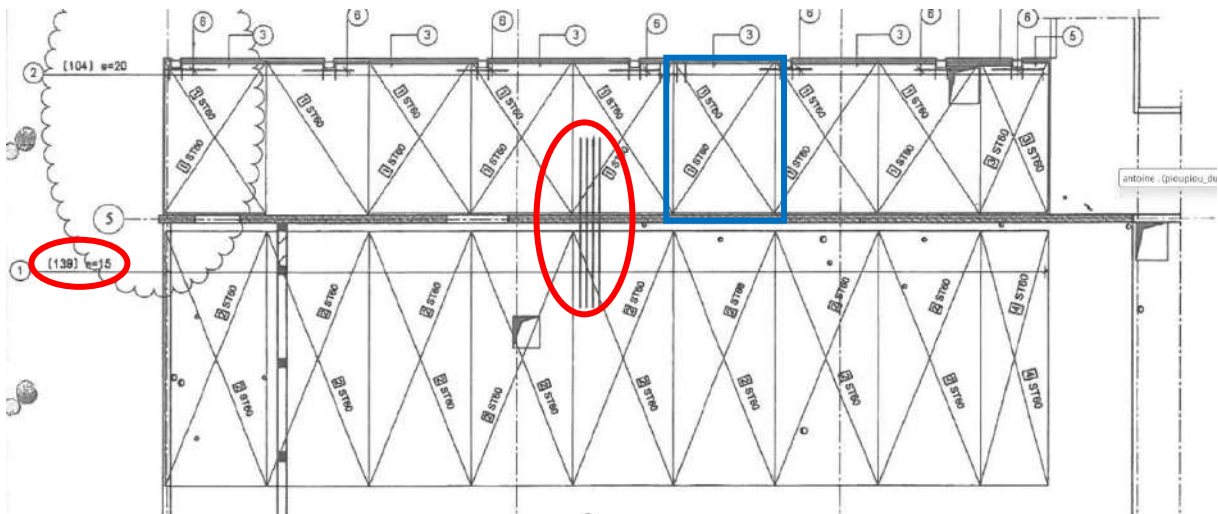
- **Dalle béton armé en porte-à-faux**
  - Confirmer la présence d'armature en conformité avec les plans d'exécution
- **Voile BA ①**
  - Confirmer la nature des murs
  - Confirmer l'épaisseur du mur
  - Réaliser un sondage pour vérifier les armatures et confirmer si c'est un voile simple ou voile avec voûte de décharge
- **Voile A**
  - Confirmer le type de voile
  - Confirmer le type d'armatures
- **Passerelles A et B**
  - Confirmer l'épaisseur de la dalle et les armatures inférieures et supérieures

#### 4. ANALYSE DES SONDAGES DE LA DALLE

Les plans synthétisant les relevés effectués sont donnés en annexe 1.

##### 4.1. Sondage destructif

Voici les plans de ferrailage fourni pour comprendre la composition des armatures dans la dalle :



Plan de ferrailage de la dalle au R+1

D'après le plan de ferrailage nous devrions retrouver dans la dalle en porte-à-faux les armatures suivantes :

- 2 treillis ST60 (**bleu**)
- Armatures HA20 entraxe : 15cm



Vue générale du sondage en appui de la dalle



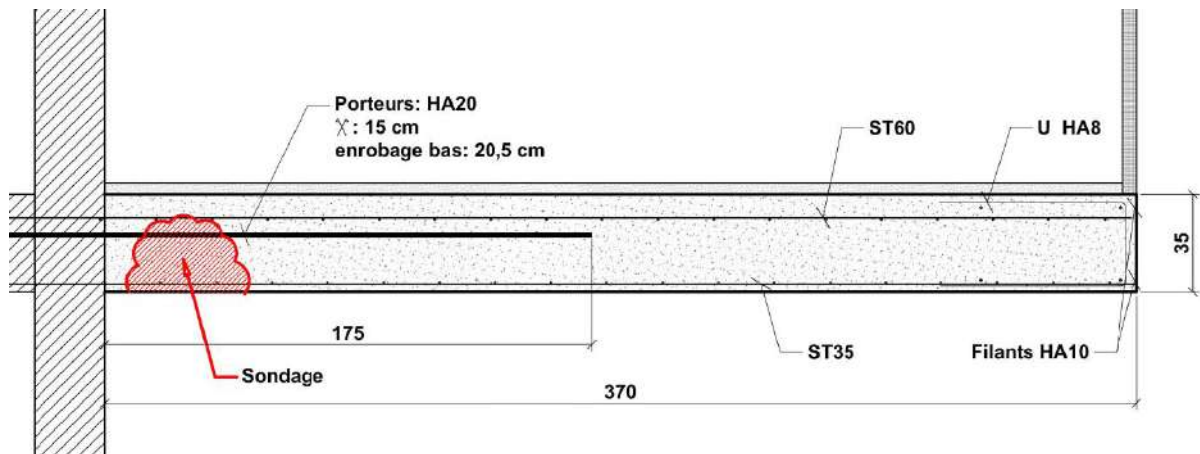
Vue des armatures présentes dans la dalle

D'après nos sondages et nos passages radars voici les résultats qui en ressortent :

2 types d'aciers porteurs sont présents dans le dallage sondé par le dessous :

- HA20 espacement 15 cm dont l'enrobage inférieur est d'environ 20 cm ;
- ST60 en partie supérieure de la dalle au-dessus des HA20.

Voici le schéma de la dalle qui résulte de nos sondages :



Coupe de la dalle en porte-à-faux



Mesure de l'enrobage (20,5 cm) des aciers porteurs HA20



Prise de mesure de l'entraxe entre les aciers porteurs HA20

**Nota :** Le positionnement des aciers porteurs est anormalement bas pour des dalles en porte-à-faux. L'enrobage supérieur est de 14,5cm ; la fibre neutre étant à 17,5cm.

#### 4.2. Analyse des relevés au scléromètre

Bien que hors mission, nous avons réalisé des essais au scléromètre sur la sous-face de la dalle afin de d'apprécier la qualité du béton.



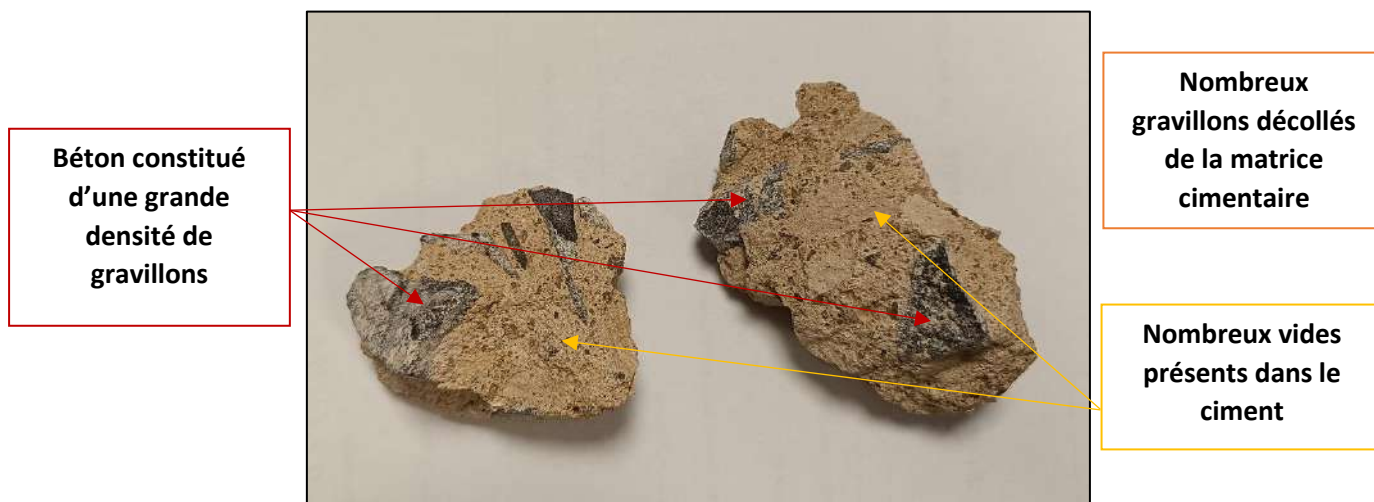
Vue générale de la sous-face de la dalle



Vue du béton qui compose la dalle

Les moyennes de nos résultats des mesures réalisées au scléromètre sont les suivantes : 25 MPa, 28 MPa et 22,5 MPa. Ces valeurs représentent un béton de faible qualité par rapport à des bétons exigés pour ce type d'ouvrage.

Voici une photo d'échantillons prélevés pouvant expliquer cette qualité :

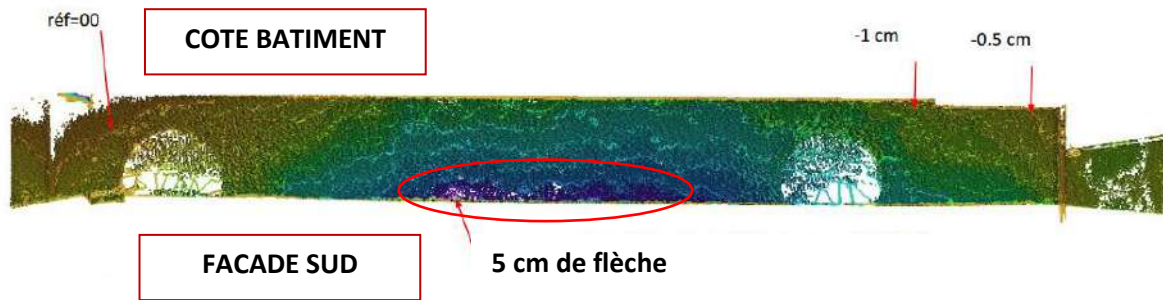


Echantillons de béton prélevé lors du sondage de la dalle en porte-à-faux

**Nota : En raison de la moindre qualité du béton, il sera nécessaire de définir les caractéristiques précise en fonction des principes de renforcement préconisés.**

#### 4.3. Scan 3D du complexe présentant des déformations

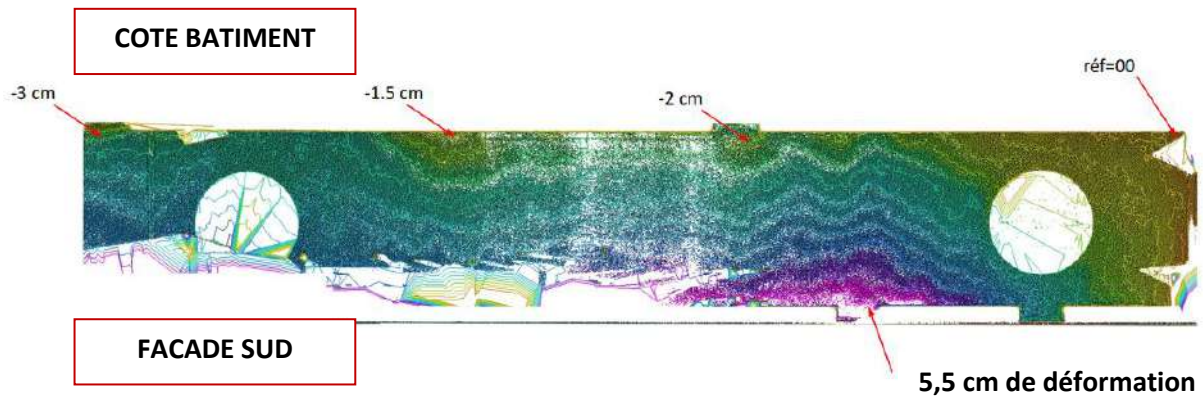
##### Passerelle R+1 du bâtiment :



Le scan 3D de la dalle au R+1 permet de démontrer qu'une déformation de la dalle est présente au niveau de la façade Sud.

Les mesures nous indiquent une déformation allant jusqu'à 5cm de fléchissement de la dalle.

##### Passerelle R+2 du bâtiment :



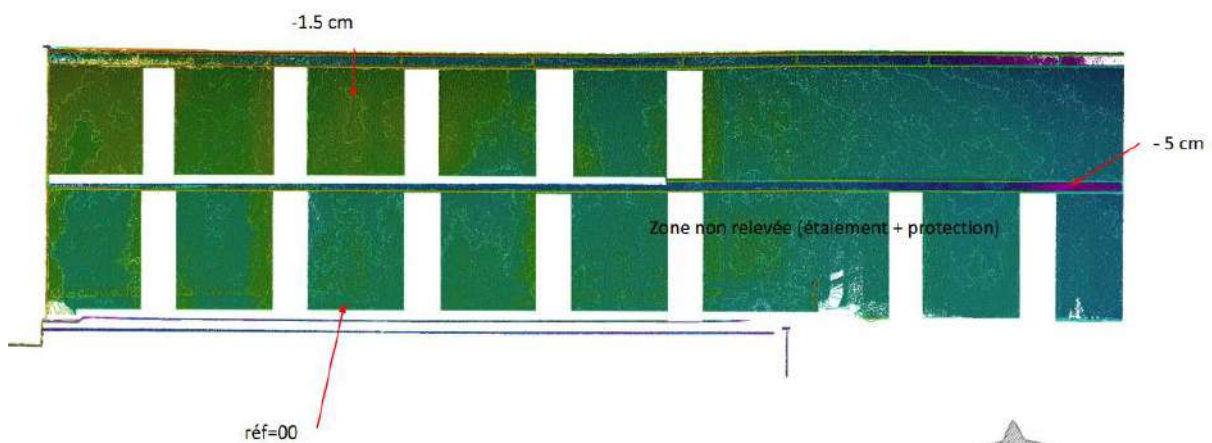
Le scan 3D de la dalle au R+2 permet de démontrer qu'une déformation de la dalle est présente au niveau de la façade Sud.

Les mesures nous indiquent une déformation allant jusqu'à 7cm de fléchissement de la dalle.

### Façade du bâtiment :

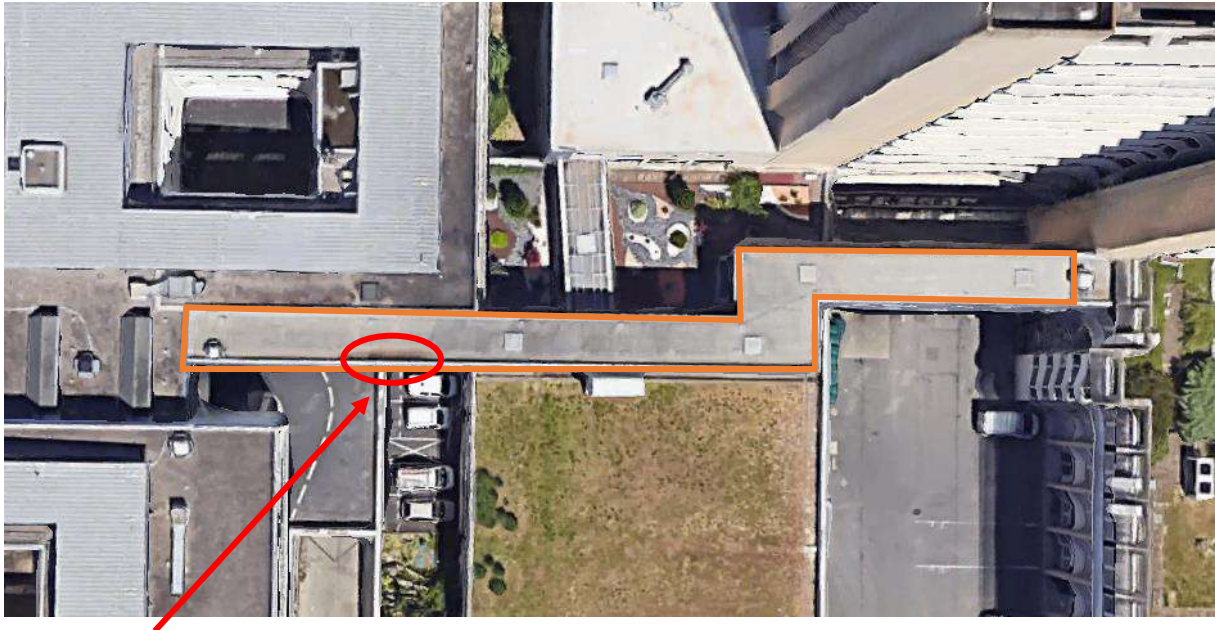


Zone de la façade analysée par le Scan 3D



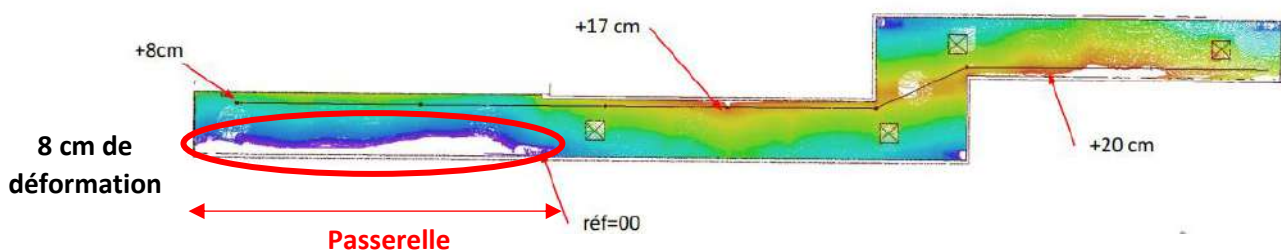
Le scan 3D de la façade permet de démontrer qu'aucun basculement vers l'extérieur n'est présent sur la façade Sud.

### Toiture du bâtiment :



**Flache visible sur  
la couverture  
(rétention d'eau)**

**Zone de toiture analysée par le Scan 3D**



Le scan 3D de la couverture permet de démontrer qu'une déformation de la couverture est présente au niveau de la façade Sud.

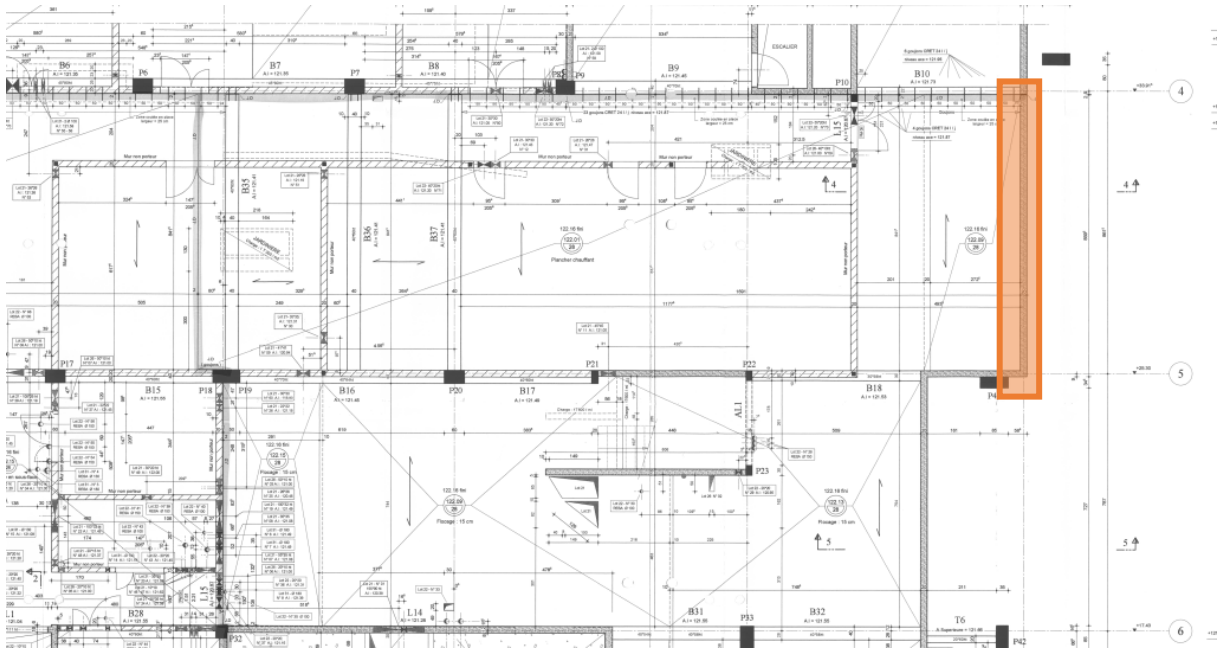
Le niveau de référence pris pour les mesures de déformation est le plus bas (emplacement du flache visible sur la vue aérienne du bâtiment).

Les mesures nous indiquent une déformation allant jusqu'à 17cm sur le bâtiment concerné par le fléchissement de la dalle.

## 5. ANALYSE DES SONDAGES DES VOILES BETON

Les plans synthétisant les relevés effectués sont donnés en annexe 1.

### 5.1. Voile ①



Plan de masse du sous-sol avec l'emplacement du voile BA étudié



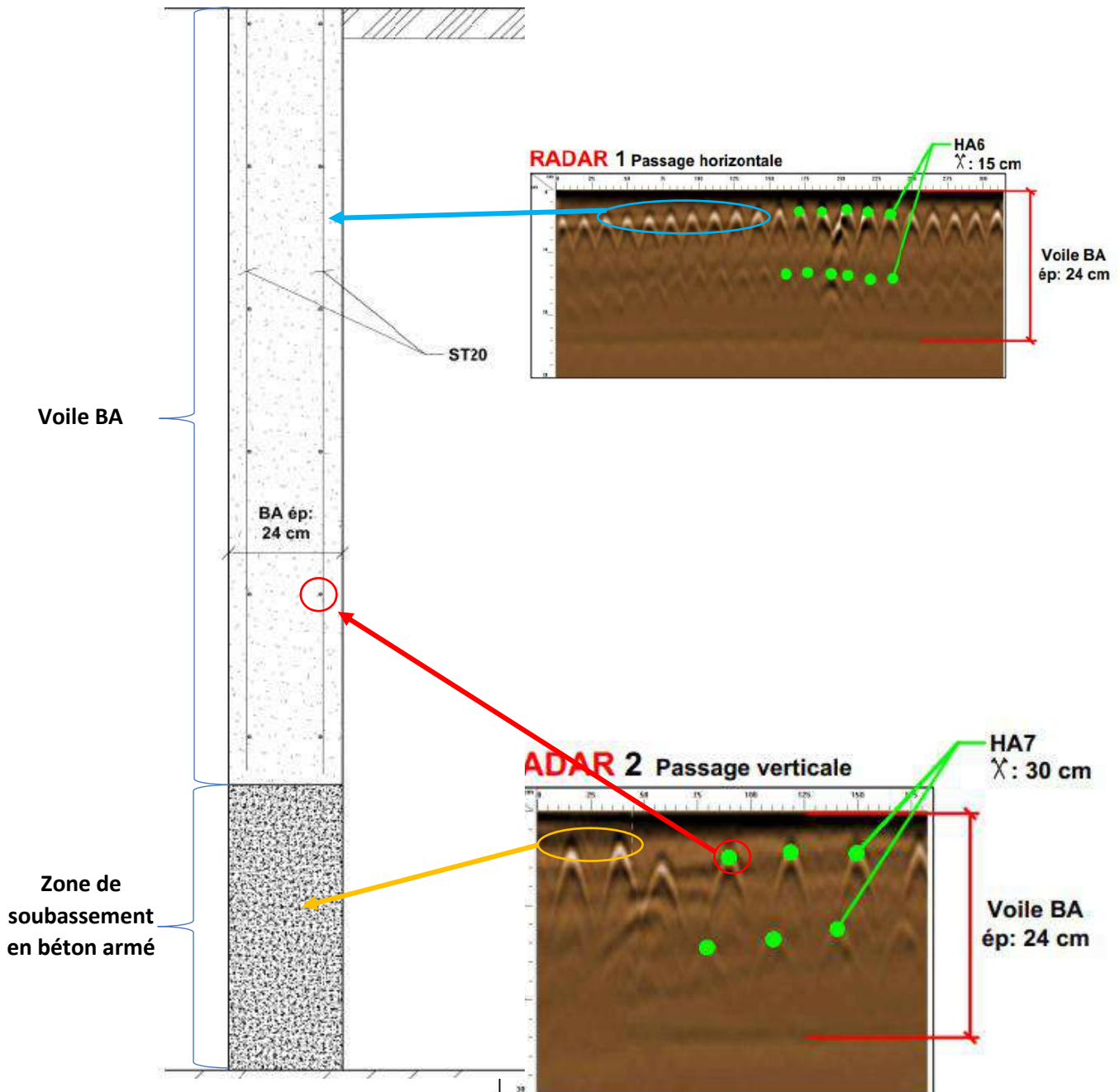
Vue générale du sondage



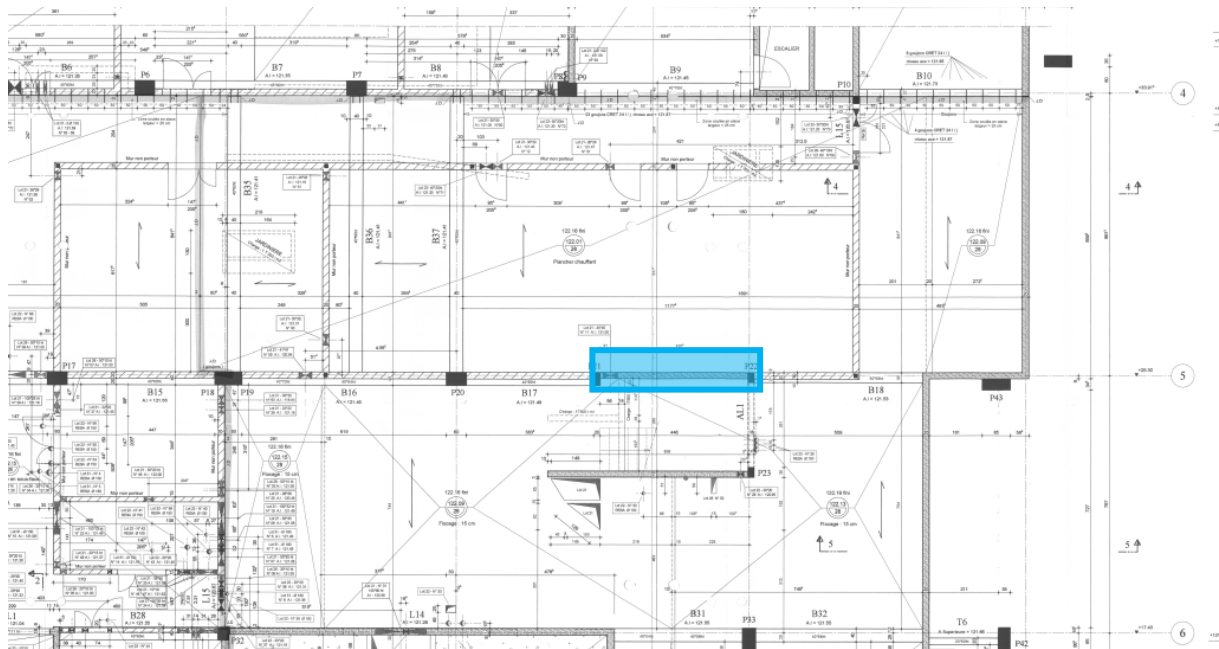
Vue des armatures présentes dans le voile BA

D'après le sondage réalisé, nos passages radar et ferroskan, voici les résultats qui en ressortent :

Nous sommes en présence d'un voile béton armé simple avec 2 treillis ST20 présents à l'intérieur.



## 5.2. Voile A

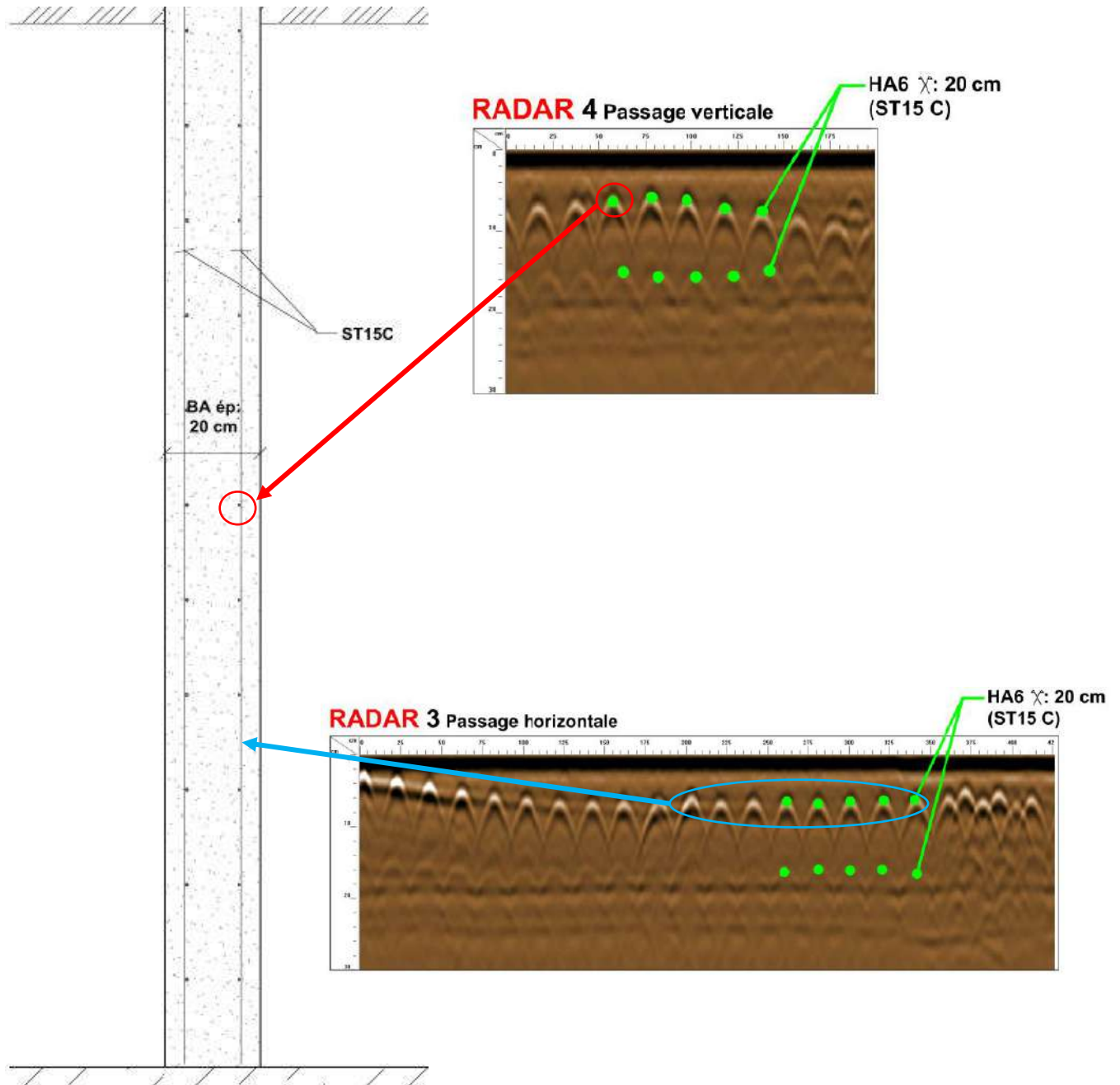


Plan de masse du sous-sol avec l'emplacement du voile BA étudié



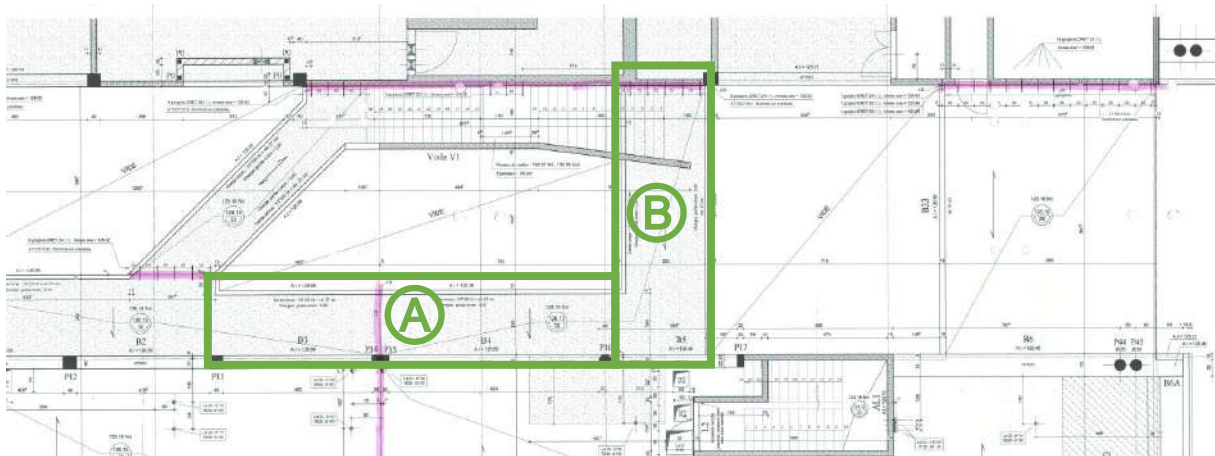
Vue générale de l'emplacement du relevé

Aucun sondage destructif n'a été réalisé sur ce voile béton, mais d'après nos passages radar et ferroskan voici les résultats qui en ressortent :

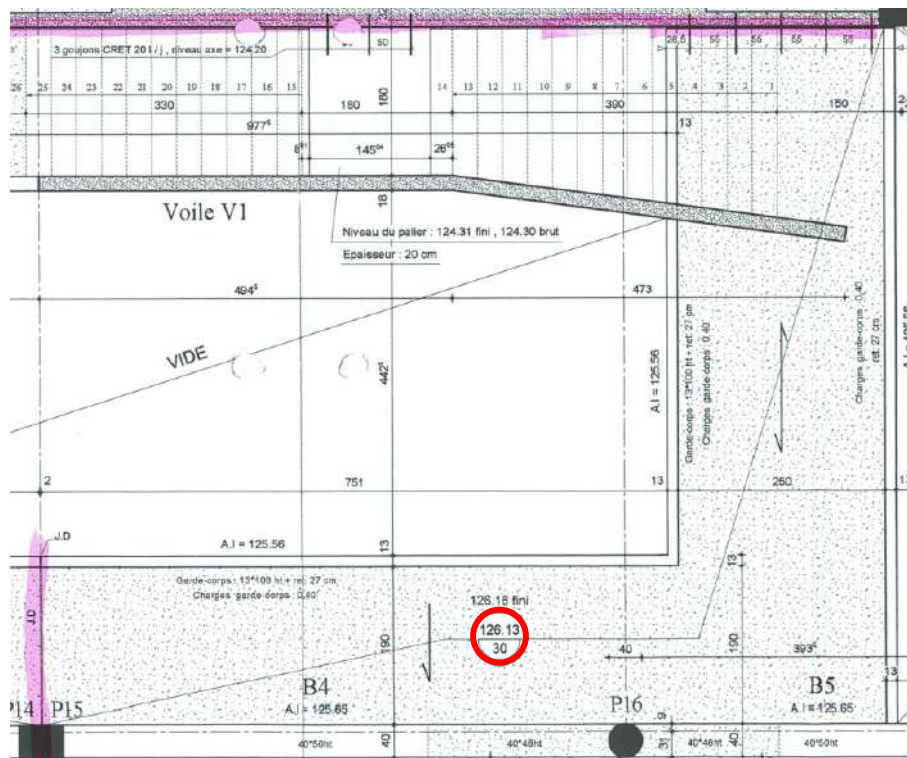


## 6. ANALYSE DES RELEVÉS SUR LES PASSERELLES

Les plans synthétisant les relevés effectués sont donnés en annexe 1.



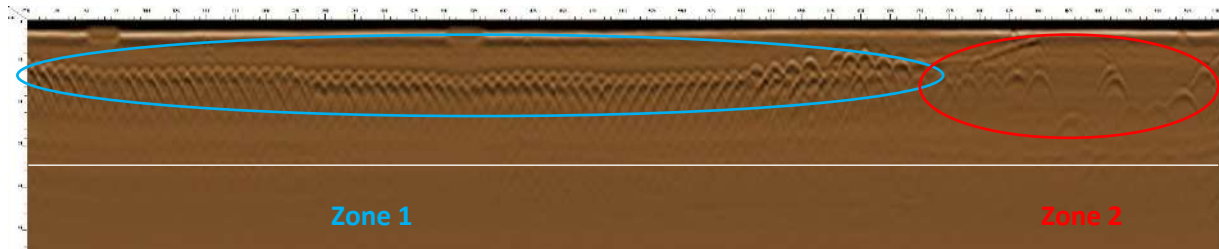
### Plan de masse du RDC avec l'emplacement des passerelles étudiées



D'après les plans d'exécution les dalles concernées devrait avoir une épaisseur de 30cm.

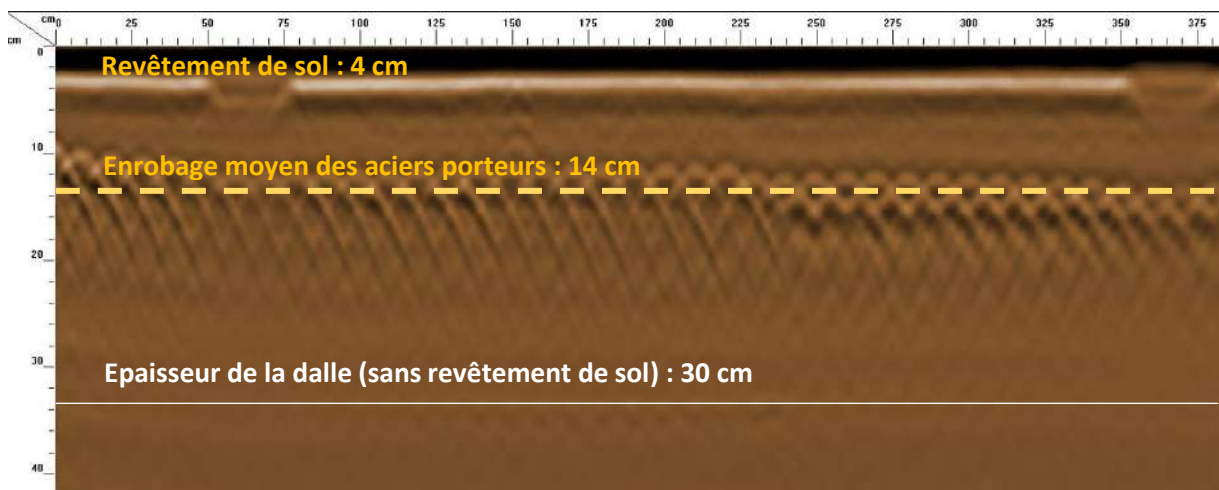
## 6.1. Passerelle A

Passage longitudinal sur la dalle béton :

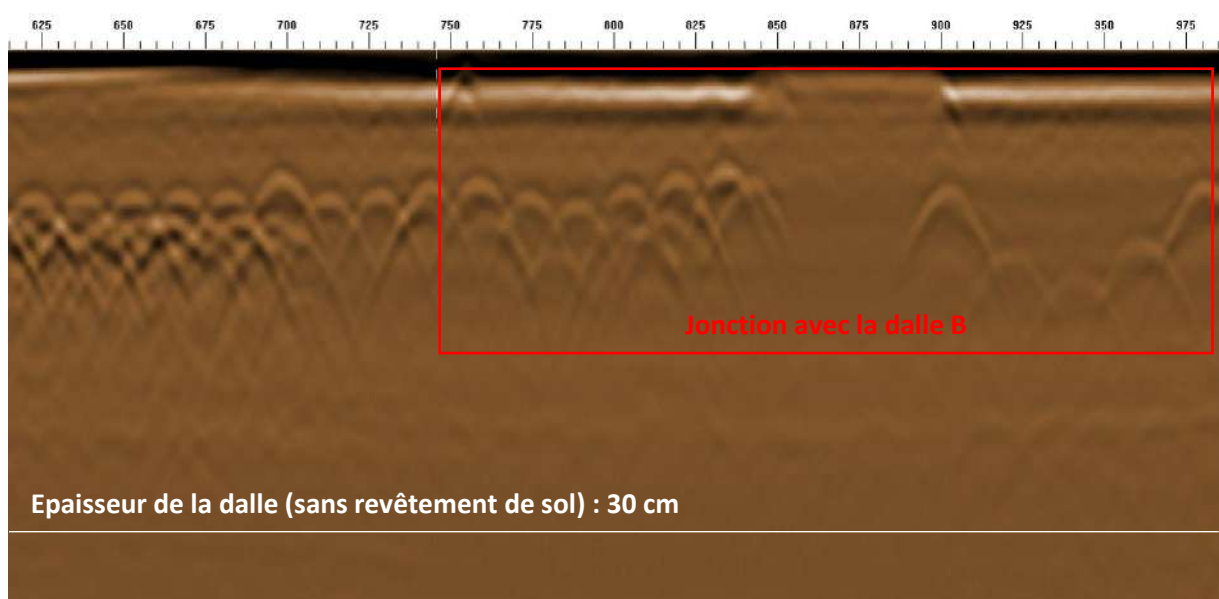


Vue globale du passage radar sur la dalle

### Zone 1 :

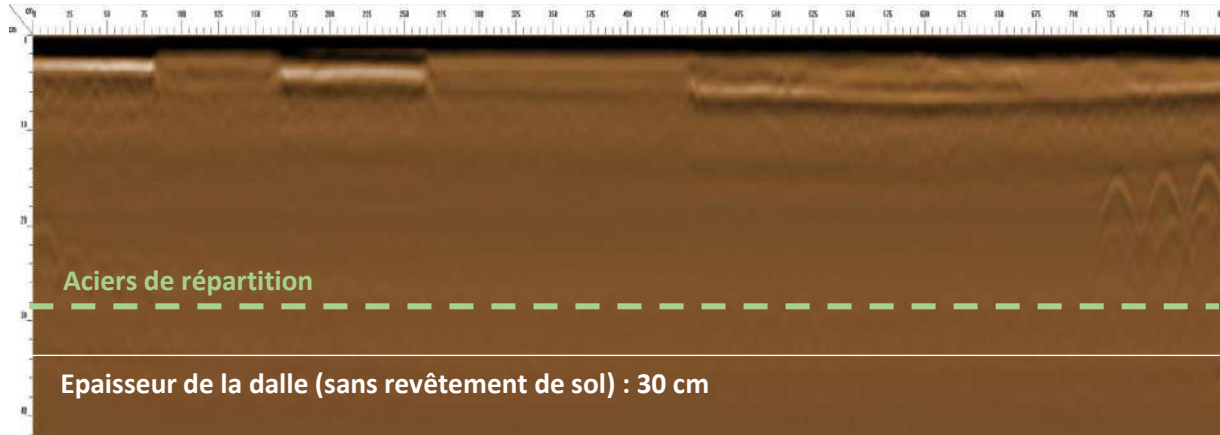


### Zone 2 :

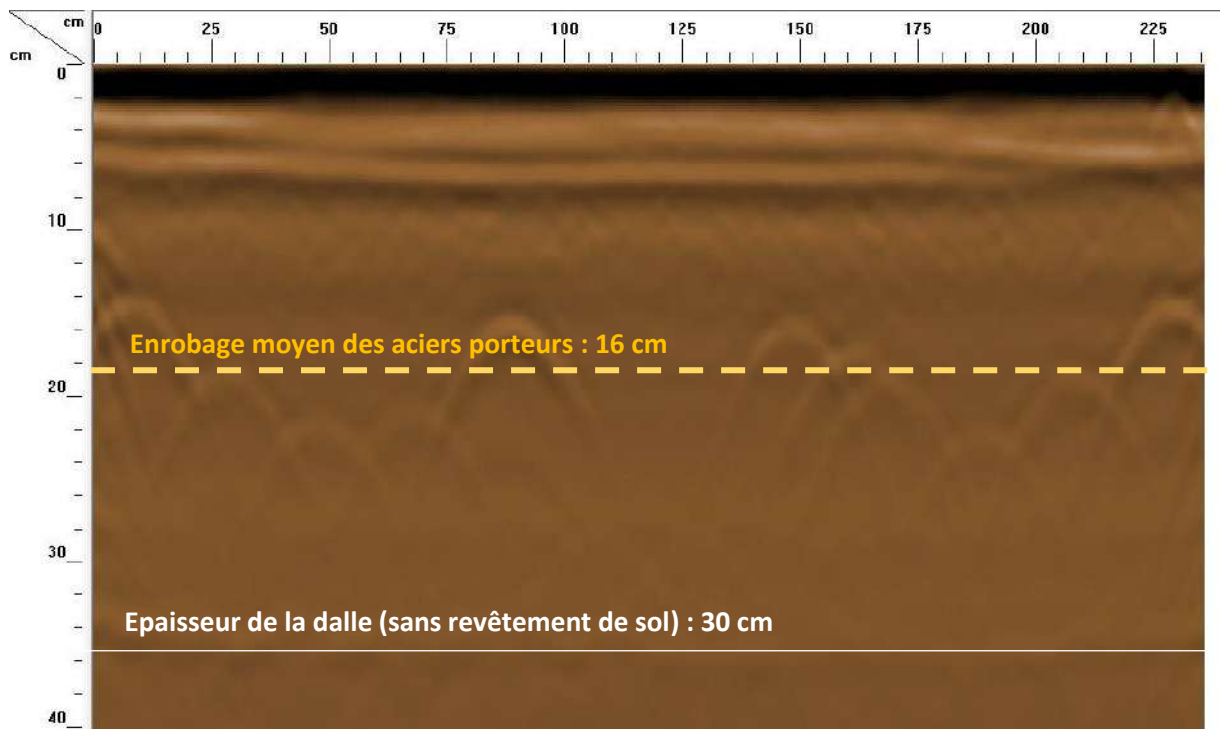


## 6.2. Passerelle ®

Passage longitudinal sur la dalle béton :



Passage transversal sur la dalle béton :



## 7. SYNTHESE & CONCLUSION

### Sondages réalisés sur la dalle en porte-à-faux :

Suite à nos investigations, il apparaît que :

- Le positionnement des aciers porteurs est anormalement bas, 14,5cm de la partie supérieure (à proximité de l'axe neutre de la dalle situé à 17,5cm) ;
- Le fléchissement maximal de la dalle en porte-à-faux est de 5cm en nez de dalle au R+1 et 7cm au R+2 ;
- Le fléchissement est localisé sur la globalité du bâtiment car les déformations sont également présentes en toiture.

### Sondages complémentaires réalisés :

Élément sondé	Matière	Type de complexe	Épaisseur du complexe	Armatures présentes	Enrobage
<b>Voile ①</b>	Béton armé	Voile béton armé	24 cm	ST20 Verticale : HA6 Entraxe : 15 cm Horizontale : HA7 Entraxe : 30 cm	Environ 4 cm
<b>Voile ②</b>	Béton armé	Voile béton armé	20 cm	ST15C Verticale : HA6 Entraxe : 20 cm Horizontale : HA6 Entraxe : 20 cm	Environ 6 cm
<b>Passerelle ③</b>	Béton armé	Dalle béton armé	30 cm	Non sondée	Environ 26 cm
<b>Passerelle ④</b>	Béton armé	Dalle béton armé	30 cm	Non sondée	Environ 16 cm

Les plans synthétisant les relevés effectués sont donnés en annexe 1.

# ANNEXES

## **ANNEXE 1** : Plans de synthèse des relevés

# ANNEXE 1

Plans de synthèse des relevés

NOM DU CHANTIER:

Diagnostic structurel dalle - CHU Poitiers

86000 - Poitiers

ADRESSE CHANTIER:

CHU de Poitiers  
Site de la Milétrie  
86000 Poitiers

MAITRE D'OEUVRE:

MAITRE D'OUVRAGE:

CHU DE POITIERS  
Site de la Milétrie  
86000 Poitiers

Tél: 05.49.44.44.44

BUREAU DE CONTROLE:

Diagnostic béton armé

Synthèse des sondages

Hypothèses



ZAC le Nalbret  
24, rue du Four à chaux  
**17 137 Nieul sur Mer**  
  
Tél : 05 46 51 80 96  
E-mail : info@alteis-structures.fr

N°dossier:

434 190

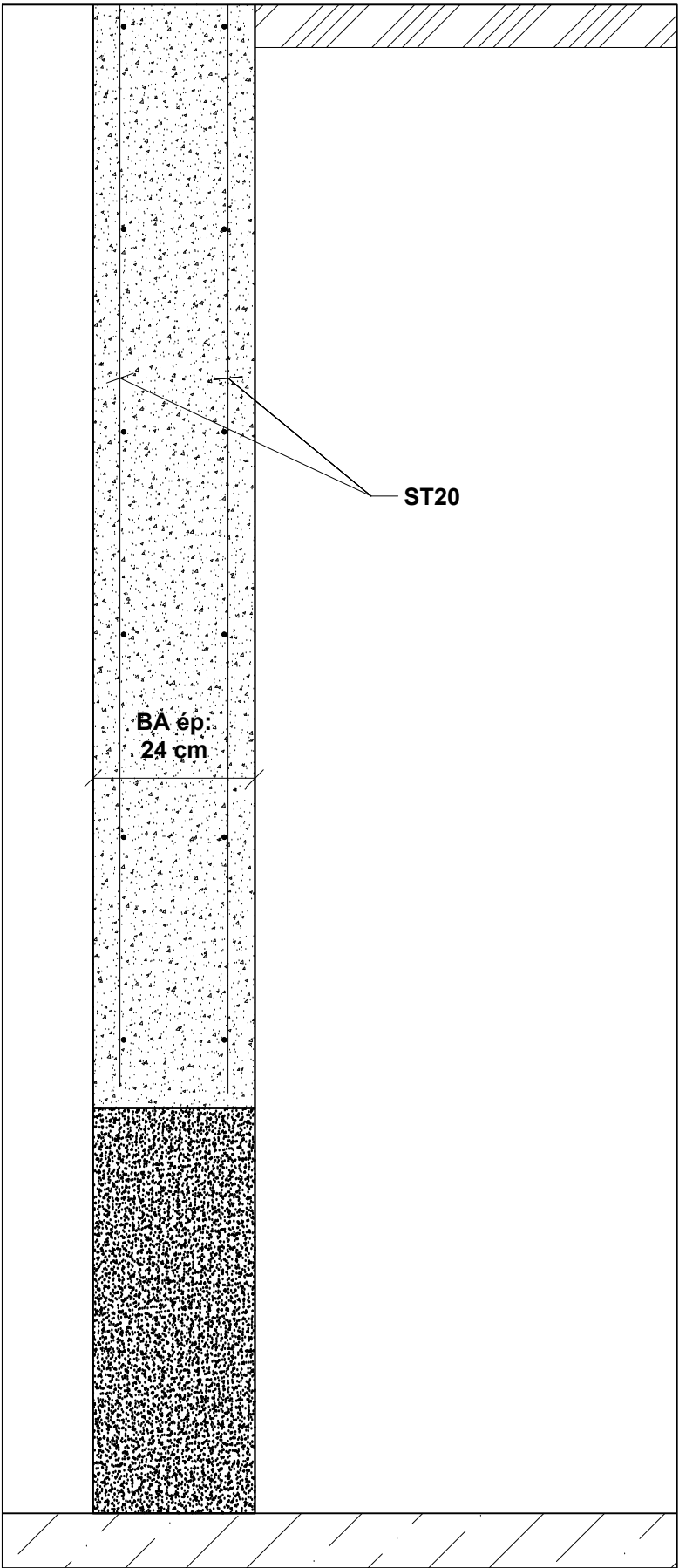
Sondages: ALTEIS / Dessin: Blagogee César

Dates	Ind.	Modifications

DIAG	01	.		Echelle:
				1/10 1/20
				Date:
				10/12/2024

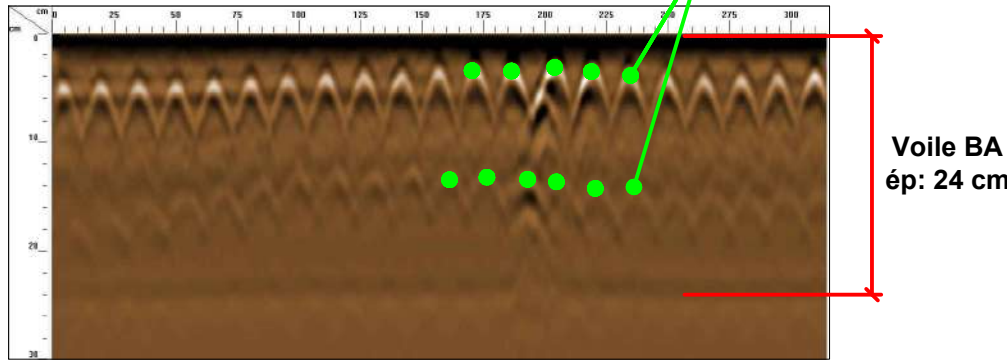
Diagnostic structurel dalle - CHU Poitiers  
Sondage du voile BA au R-1 repère 1

Voile BA - Coupe éch: 1/10

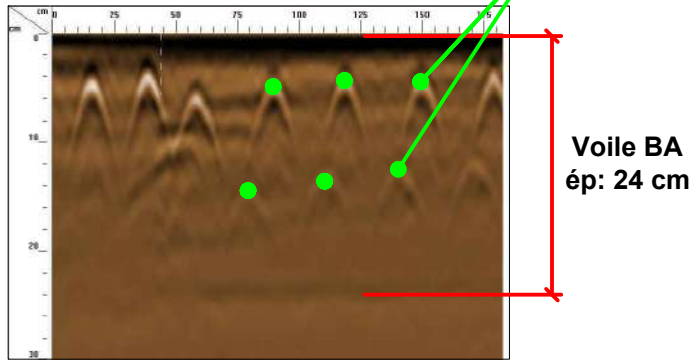


Relevés RADAR:

RADAR 1 Passage horizontale

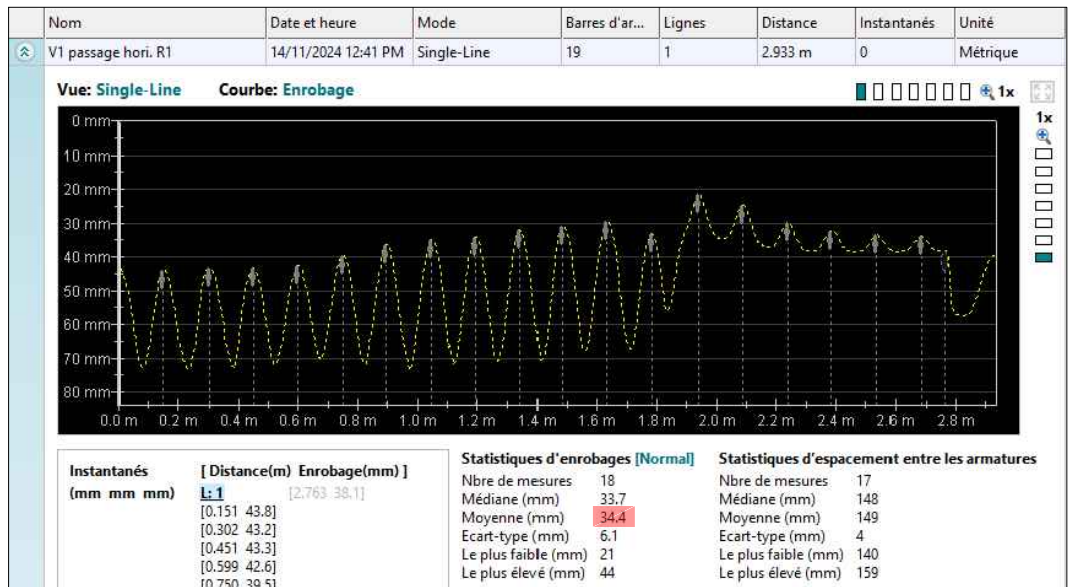


RADAR 2 Passage verticale



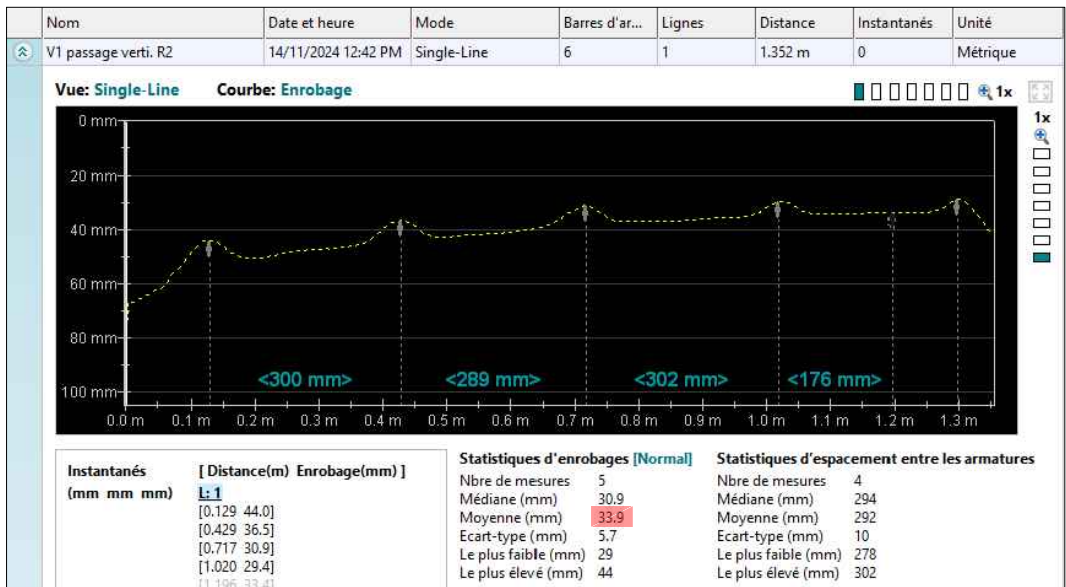
Relevés FERROSCAN:

SCAN 1 Passage horizontale



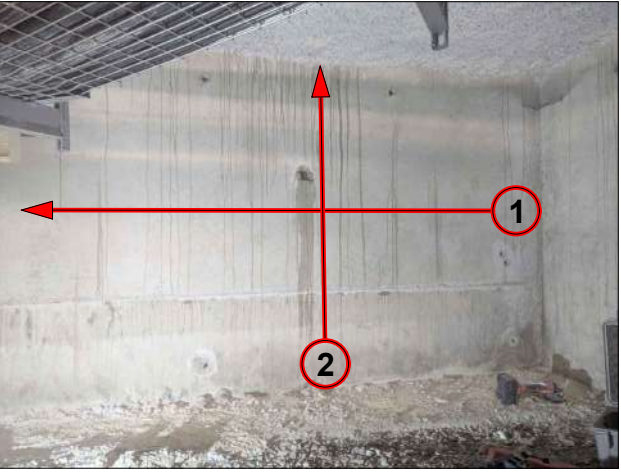
Armature horizontale: HA7 - Enrobage latéral moyen: 34 mm

SCAN 2 Passage verticale



Armature verticale: HA6 - Enrobage latéral moyen: 34 mm

Repérage des relevés RADAR et FERROSCAN



Légende:  
○ → Passages RADAR et FERROSCAN



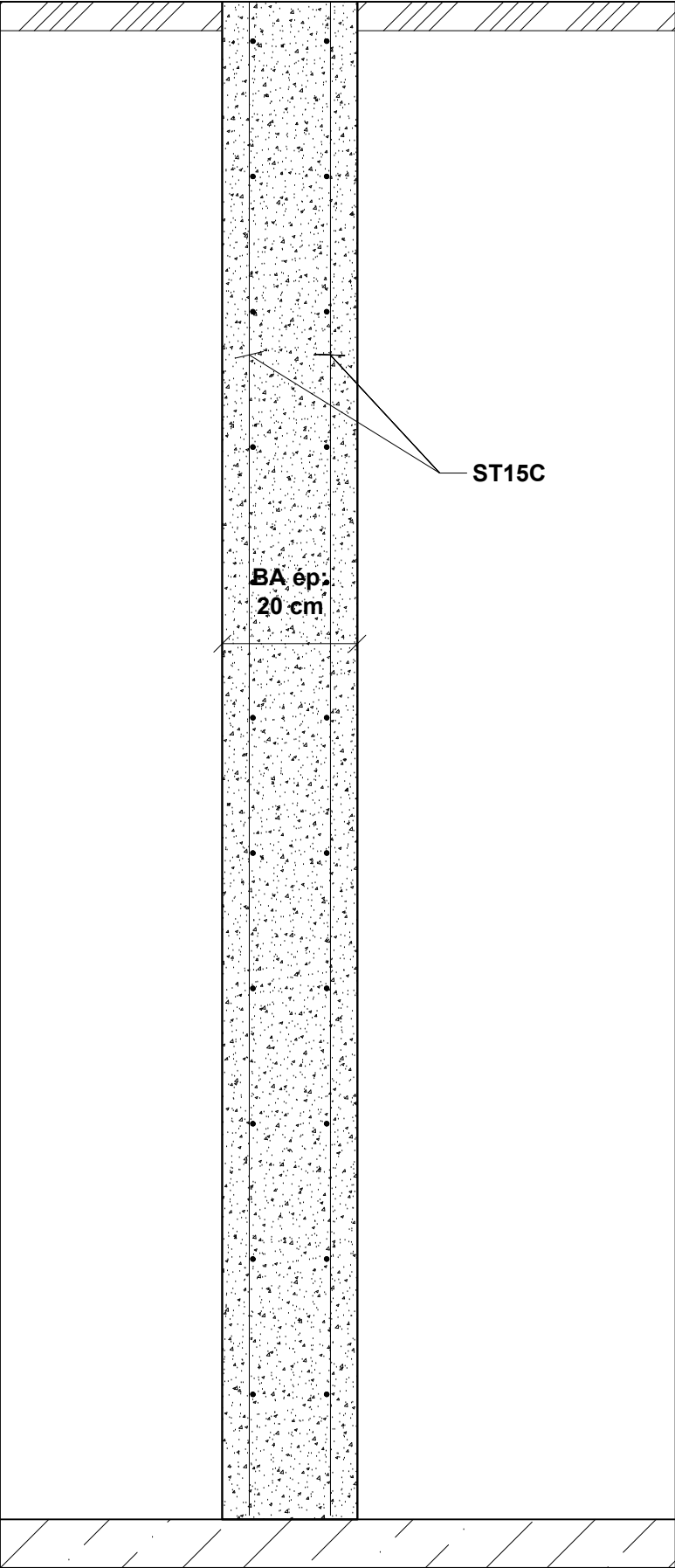
Armature horizontale: HA7 (ST20)



Armature verticale: HA6 (ST20)

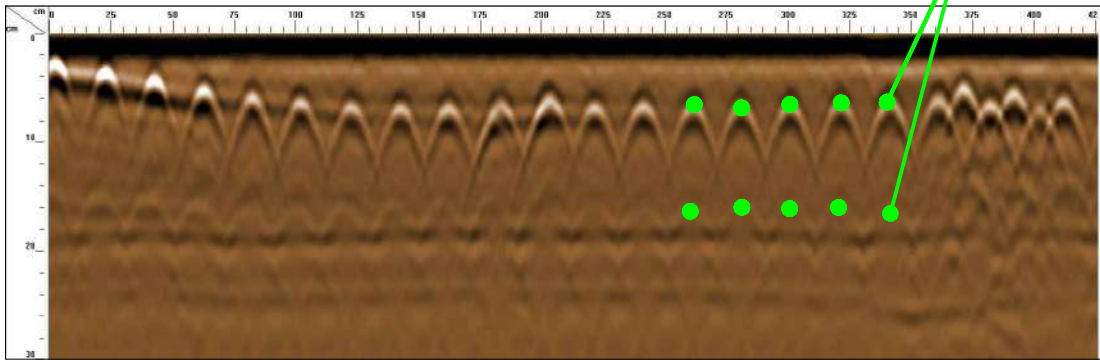
Diagnostic structurel dalle - CHU Poitiers  
Sondage du voile BA au R-1 repère A

Voile BA - Coupe éch: 1/10

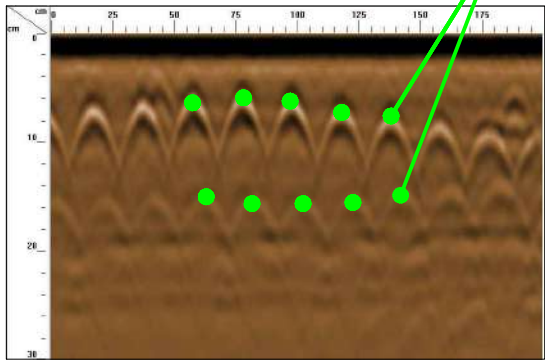


Relevés RADAR:

RADAR 3 Passage horizontale

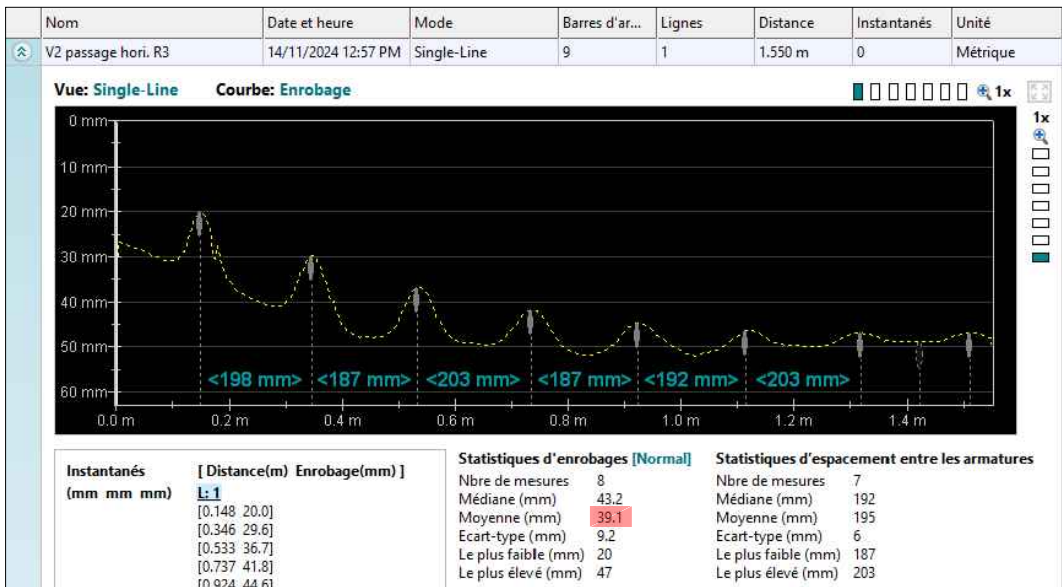


RADAR 4 Passage verticale



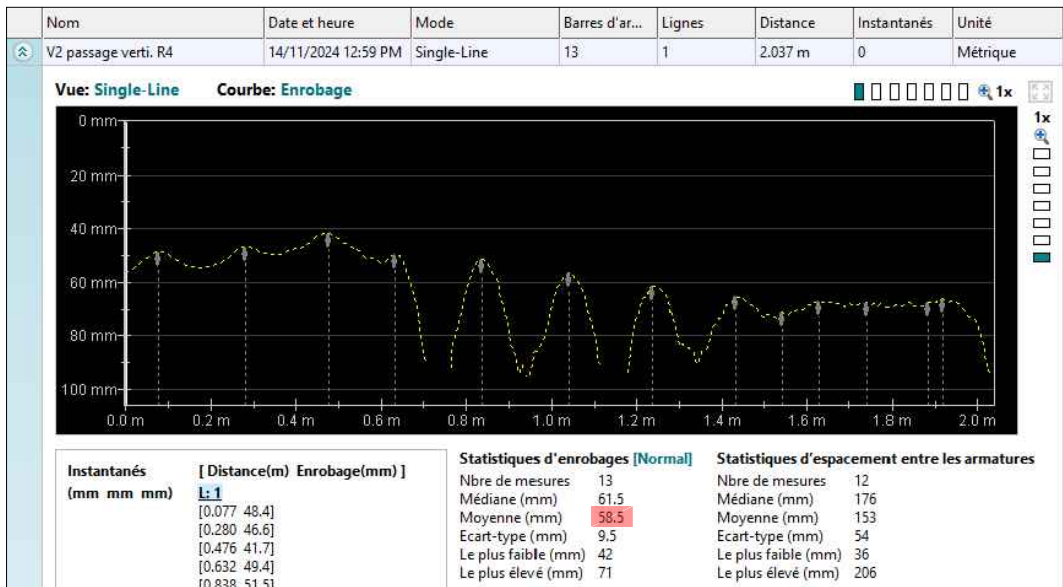
Relevés FERROSCAN:

SCAN 3 Passage horizontale



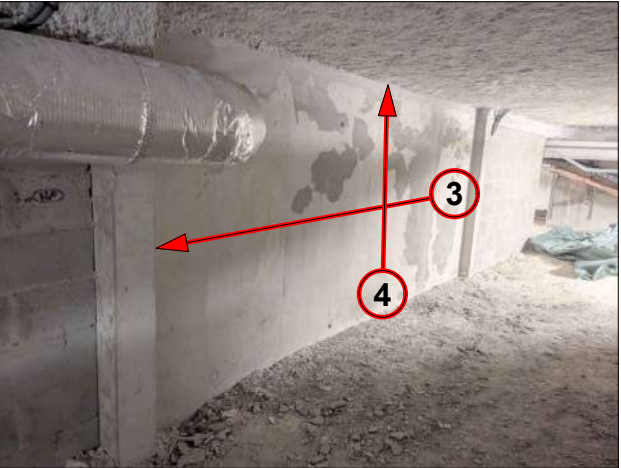
Armature verticale: HA6 - Enrobage latéral moyen: 39 mm

SCAN 4 Passage verticale



Armature horizontale: HA6 - Enrobage latéral moyen: 58 mm

Repérage des relevés RADAR et FERROSCAN



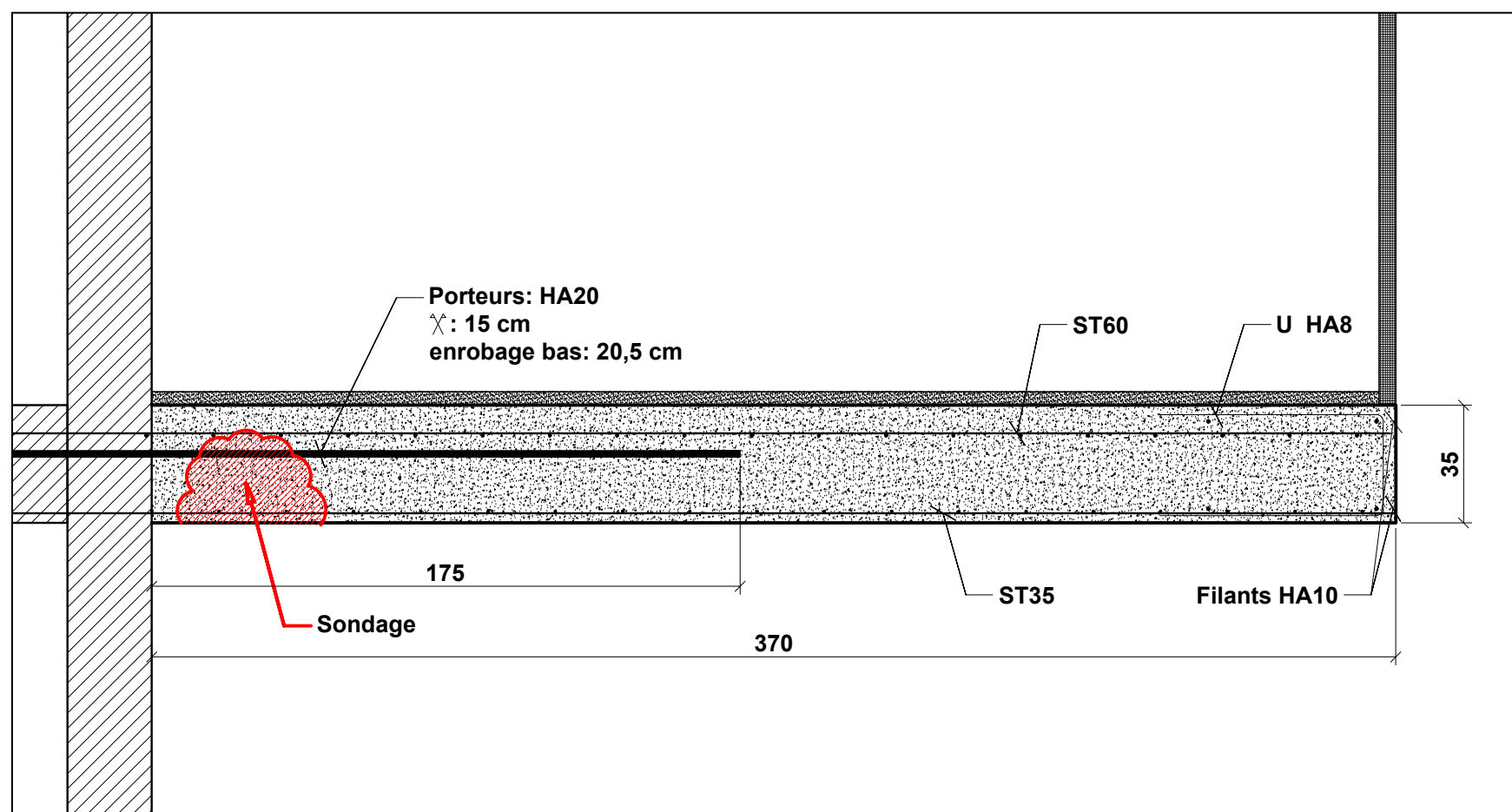
Légende:

○ → Passages RADAR et FERROSCAN

# Diagnostic structurel dalle - CHU Poitiers

## Sondage de la dalle en porte-à-faux 1/2

Dalle BA - Coupe éch: 1/20



Sondage en sous-face de la dalle béton armé



Détail du sondage



Aciers porteurs: HA20

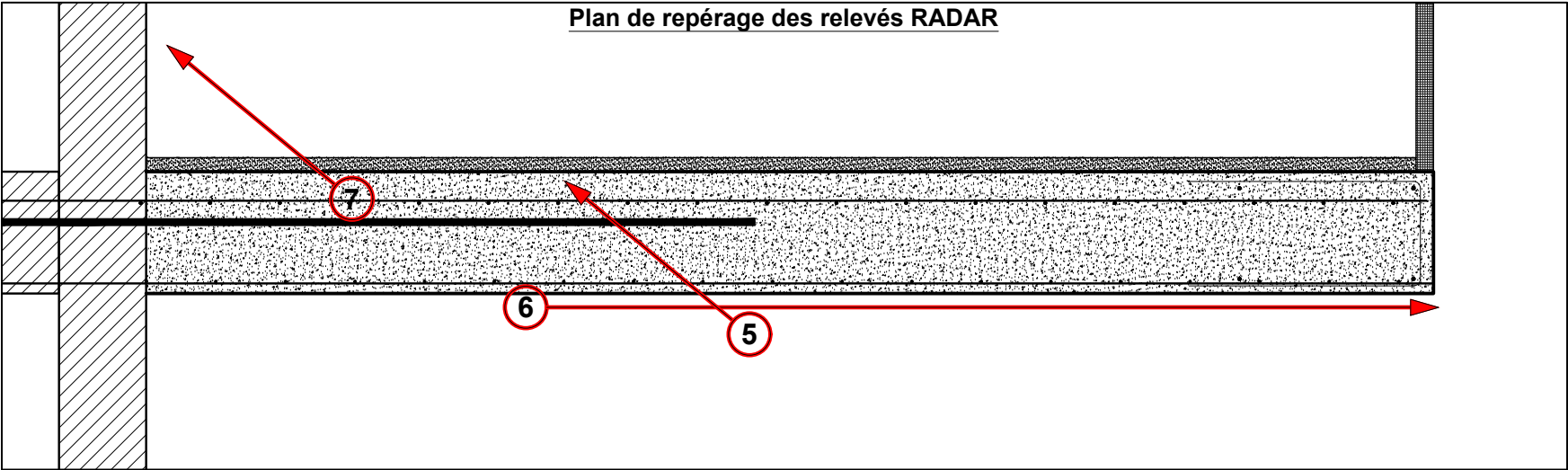


Enrobage bas des aciers porteurs HA20: 20,5 cm



HA20 - Entraxe: 15 cm

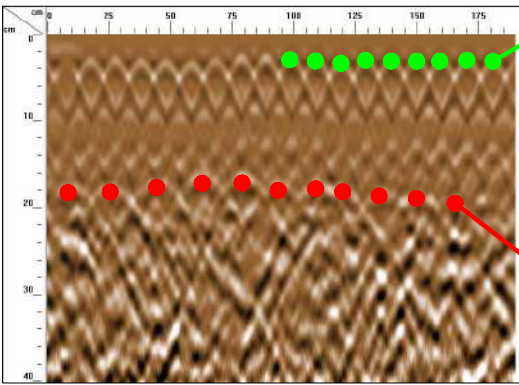
Diagnostic structurel dalle - CHU Poitiers  
Sondage de la dalle en porte-à-faux 2/2



Légende:  
○ → Passages RADAR

Relevés RADAR:

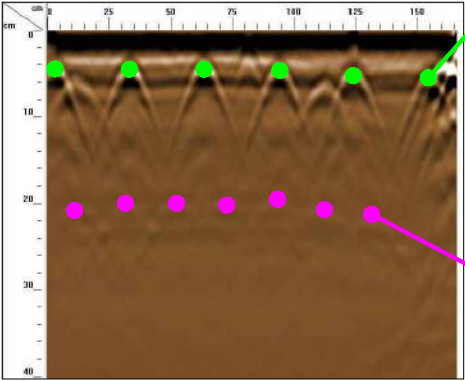
**RADAR 5** Sous-face longitudinal



ST35  
en sous-face

Aciers porteurs: HA20  
Λ: 15 cm  
enrobage bas: 20,5 cm

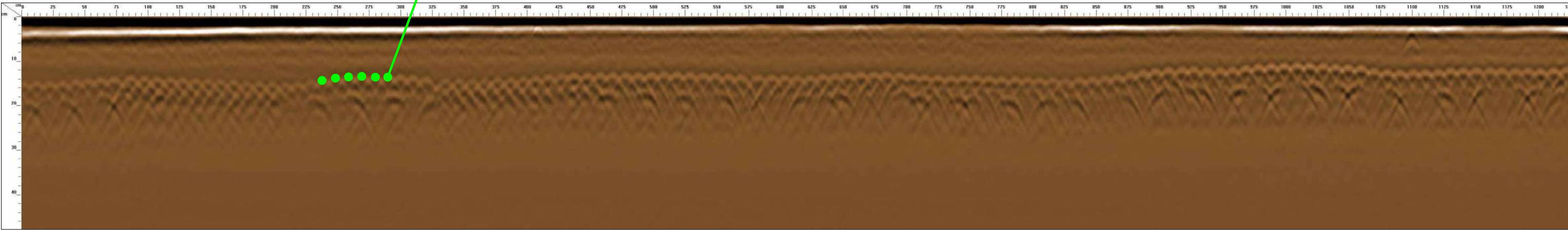
**RADAR 6** Sous-face transversal



ST35  
en sous-face

ST60  
en partie supérieur

**RADAR 7** Surface longitudinal



ST60 (2005 à 2011)  
HA9 Λ: 10 cm  
HA8 Λ: 20 cm