

Rectorat de l'académie de Créteil
4 rue Georges-ENESCO
94010 Créteil Cedex

A l'attention de Monsieur PUCCI

Antony, le 15 février 2024

Affaire suivie par :
Simon TAILLEBOIS
simon.taillebois@structureo.fr
Tel : 06 49 55 86 76



N/Réf : STO-23-184-RAPP-A-ACCRETEIL- Reconnaissance Structure & Désordres - Bâtis 3,6,7,13,14,46 - I.E. SOURDUN

Reconnaissance Structure et Relevé des désordres Bâtis 3,6,7,13,14 et 46 Internat d'Excellence de Sourdun

Edifice :

Internat d'Excellence de Sourdun
Bâtis 3,6,7,13, 14 et 46
100, rue de Paris
77487 SOURDUN

A la demande et
pour le compte de :

Rectorat de l'académie de Créteil
4 rue-Georges ENESCO
94010 Créteil Cedex



Sommaire

1	AVANT-PROPOS	4
2	DESCRIPTION GENERALE DES OUVRAGES	5
2.1	LOCALISATION ET HISTORIQUE DES OUVRAGES (<i>Rappel de la notice structure STO-22-123</i>)	5
2.2	PRINCIPE CONSTRUCTIF GENERAL DES BATIS 3, 6, 7, 13, 14 ET 46	7
3	DESORDRES CONSTATES	9
3.1	CLASSIFICATION DES DESORDRES OBSERVES	9
3.2	DESORDRES OBSERVES DANS LE BATI 3	10
3.2.1	<i>Localisation des désordres observés dans le bâti 3</i>	10
3.2.2	<i>Tableau des désordres observés dans le bâti 3</i>	11
3.3	DESORDRES OBSERVES DANS LE BATI 6	13
3.3.1	<i>Localisation des désordres observés dans le bâti 6</i>	13
3.3.2	<i>Tableau des désordres observés dans le bâti 6</i>	14
3.4	DESORDRES OBSERVES DANS LE BATI 7	16
3.4.1	<i>Localisation des désordres observés dans le bâti 7</i>	16
3.4.2	<i>Tableau des désordres observés dans le bâti 7</i>	17
3.5	DESORDRES OBSERVES DANS LE BATI 13	18
3.5.1	<i>Localisation des désordres observés dans le bâti 13</i>	18
3.5.2	<i>Tableau des désordres observés dans le bâti 13</i>	19
3.6	DESORDRES OBSERVES DANS LE BATI 14	21
3.6.1	<i>Localisation des désordres observés dans le bâti 14</i>	21
3.6.2	<i>Tableau des désordres observés dans le bâti 14</i>	22
3.7	DESORDRES OBSERVES DANS LE BATI 46	24
3.7.1	<i>Localisation des désordres observés dans le bâti 46</i>	24
3.7.2	<i>Tableau des désordres observés dans le bâti 46</i>	25
4	RECONNAISSANCE STRUCTURELLE	27
4.1	METHODOLOGIE	27
4.2	LOCALISATION DES RELEVES RADARS	28
4.3	TABEAU DES RESULTATS (RELEVES RADARS)	30
4.4	LOCALISATION DES SONDAGES DESTRUCTIFS	36
4.5	TABEAU DES RESULTATS (SONDAGES DESTRUCTIFS)	38
4.6	SYNTHESE DU PRINCIPE CONSTRUCTIF DU BATIMENT 3.....	54
4.7	SYNTHESE DU PRINCIPE CONSTRUCTIF DES BATIMENTS 6 ET 7.....	55
4.8	SYNTHESE DU PRINCIPE CONSTRUCTIF DES BATIMENTS 13 ET 14.....	56

5	VERIFICATION DES STRUCTURES.....	57
5.1	HYPOTHESE GENERALE DE CALCUL	57
5.1.1	Références	57
5.1.2	Caractéristique des matériaux.....	57
5.1.3	Coefficient de sécurité	57
5.1.4	Actions.....	58
5.1.4.1	Charges Permanentes (G)	58
5.1.4.2	Hypothèses sur la structure	58
5.1.5	Charges d'exploitation Q	58
5.1.6	Charges de vent	58
5.1.7	Charges de neige	58
5.1.8	Règles générales de calculs	59
5.2	VERIFICATIONS STRUCTURELLES	59
5.2.1	Bâti 13 – Sous-sol : Taux de sollicitation du plancher haut fissuré (SD10)	59
5.2.2	Bâti 46 – Sous-sol : Taux de sollicitation du plancher haut précontraint (SD14).....	60
5.2.3	Bâti 46 – Sous-sol : Taux de sollicitation du plancher haut précontraint (SD13 et SD15).....	62
5.2.4	Bâti 46 – Vide Sanitaire : Taux de sollicitation du plancher haut BA (SD 16)	64
5.2.5	Descentes de charges	65
5.2.5.1	Localisation des DDC calculées	65
5.2.5.2	Descentes de charges du bâti 3	66
5.2.5.3	Descentes de charges des bâtis 6-7	68
5.2.5.4	Descentes de charges des bâtis 13-14	70
6	CONCLUSIONS ET PRECONISATIONS	72
6.1	PRINCIPE CONSTRUCTIF.....	72
6.2	DESORDRES OBSERVES.....	73
6.2.1	Bâti 3	73
6.2.2	Bâti 6	73
6.2.3	Bâti 7	74
6.2.4	Bâti 13	74
6.2.5	Bâti 14	74
6.2.6	Bâti 46	75
6.3	RESULTATS DES CALCULS DE SOLLICITATIONS ET DESCENTES DE CHARGES	75
6.3.1	Bâti 13 : Plancher haut fissuré du sous-sol.....	75
6.3.2	Bâti 46 : Planchers hauts précontraints du sous-sol.....	75
6.3.3	Bâti 46 : Planchers hauts BA du vide sanitaire	76
6.3.4	Descente de charges des bâtis 3, 6/7 et 13/14.....	76
6.4	PRECONISATIONS	77
6.4.1	Bâti 3	77
6.4.2	Bâti 6 et 7	77
6.4.3	Bâti 13	77
6.4.4	Bâti 14	78
6.4.5	Bâti 46	78

1 AVANT-PROPOS

Dans le cadre du projet de réfection des toitures (charpentes et couvertures) de plusieurs bâtiments de l'Internat d'Excellence situé au 100 rue de Paris en périphérie de la commune de Sourdun 77487, le RECTORAT DE L'ACADEMIE DE CRETEIL, Maîtrise d'Ouvrage (MOA, représentée par M. PUCCI) a sollicité le BET STRUCTUREO afin de réaliser le diagnostic structurel (y compris les préconisations) des bâtiments 3, 6, 7, 13, 14 et 46.

Cette demande fait suite aux observations de désordres et préconisations présentées dans la Notice Structure AVP réalisée par le BET STRUCTUREO dans le cadre de la maîtrise d'œuvre de reprise des toitures (STO-22-123-NT - A - ACCRETEIL- Réfection des toitures - I.E. SOURDUN - Notice structure AVP) transmis en date du 31/03/2023 et listant notamment les différents désordres présents sur les bâtiments, selon leur gravité.

A cela s'ajoute le projet initial d'installation d'archives au niveau RDC du bâti n°46 nécessitant une vérification de la capacité portante des planchers.





BATIMENT 13 - SOUBASSEMENT ET SOUS-SOL				BATIMENT 3 - SOUBASSEMENT ET SOUS-SOL			
Eléments	Photos	Classification / indice	Remarques	Eléments	Photos	Classification / indice	Remarques
<u>Sous-sol</u> Local Bagagerie Plancher haut		Classe 3	<p>Multiplis fissures diagonales visibles en sous-face de plancher haut du sous-sol.</p> <p>Celles-ci peuvent être dues à un affaissement du sol, au phénomène de retrait gonflement des sols déformant le bâti, ou à une sur-sollicitation de charge appliquée sur le plancher.</p> <p><i>Il sera important de vérifier la nature et la cause de ces fissures en phase PRO.</i></p>	<u>Sous-sol</u> Voile de soubassement		Classe 3 i2	<p>Plusieurs voiles du soubassement présentent des traces d'humidités avec armatures visibles corrodées (i2) au niveau du vide sanitaire.</p> <p><i>Il sera important de vérifier la nature et la cause de ces désordres en phase PRO.</i></p>
<u>Sous-sol</u> Vide Sanitaire Plancher haut		Classe 3 i1-i2	<p>Epaufrure et éclats de béton en sous-face de plancher haut du vide-sanitaire avec armature apparente (corrosion i1 à i2).</p> <p><i>Il sera important de vérifier la nature et la cause de ces désordres en phase PRO.</i></p>	<u>RDC</u> Voile de soubassement		Classe 2 - 3 (à vérifier par diagnostic PRO)	<p>Fissuration apparente au niveau du soubassement notamment en surface d'ITE (structure non visible).</p> <p><i>Il sera important de vérifier la nature et la cause de ces fissures en phase PRO.</i></p>

Figure 1 : Désordres observés sur les bâtis - Extrait de la notice Structure AVP STO-22-123

La présente mission a ainsi pour objet les prestations suivantes :

- La reconnaissance structurelle des zones concernées ;
- La localisation de l'ensemble des désordres observés dans les zones accessibles/visibles sur schémas de principe ;
- Le taux de sollicitation à l'état existant du plancher haut dégradé du bâti 13 ;
- La capacité portante du plancher bas du RDC (au-dessus du sous-sol partiel et du vide sanitaire) du bâti 46 dans le cadre du projet d'installation des archives ;
- Le calcul de 3 descentes de charges (Bâti 3 + bâtis 6-7 + Bâti 13-14) pour estimation des sollicitations des fondations lors de l'étude géotechnique (y compris des plans/coupes de principe si jugés nécessaires) ;
- Préconisations de renforcements si nécessaires et si les données recueillies sont suffisantes. Le cas échéant, des études complémentaires pourront être préconisées.

2 DESCRIPTION GENERALE DES OUVRAGES

2.1 Localisation et historique des ouvrages (Rappel de la notice structure STO-22-123)

Le RECTORAT DE L'ACADEMIE DE CRETEIL, Maîtrise d'Ouvrage (MOA), représentée par M. PUCCI, lance un projet de réfection des toitures (charpentes et couvertures) de plusieurs bâtiments de l'Internat d'Excellence situé au 100 rue de Paris en périphérie de la commune de Sourdun (77487). Les bâtiments concernés par les études structurelles y compris sondages destructifs sont les n° 3, 6, 7, 13, 14, et 46 (Figure 2).



Figure 2 : Localisation des bâtis étudiés (en rouge), 100 rue de Paris I.E. SOURDUN 77487 (en rouge) ©IGN

Les ouvrages étudiés sont des bâtiments composés aujourd'hui de :

- Bâtis n° 3, 6 et 7 : 2 niveaux en superstructure (RdC, R+1) ainsi que d'un niveau en infrastructure (SS-1) ;
- Bâtis n° 13 et 14 : 3 niveaux en superstructure (RdC, R+1 et R+2) ainsi que d'un niveau en infrastructure (SS-1) ;
- Bâti n° 46 : 1 niveau en superstructure (RdC) et un niveau en infrastructure (sous-sol partiel).

Ces bâtis présentent aujourd'hui une exploitation générale de type :

- Bâtiment administratif et scolaire : Bâtis n° 3, 13, 14 et 46 ;
- Logement/chambres étudiantes : Bâtis n° 6, 7.

L'internat est considéré comme étant un ERP (Etablissement Recevant du Public) de type R accueillant environ 500 élèves.

Les dates de construction des bâtiments semblent différentes après étude des vues aériennes IGN (source : <https://remonterletemps.ign.fr/>). Les bâtis 6, 7, 13 et 14 auraient été construits entre 1961 et 1965, le bâti 3 daterait de 1967 tandis que le bâtiment 46 daterait de 1995-1997.

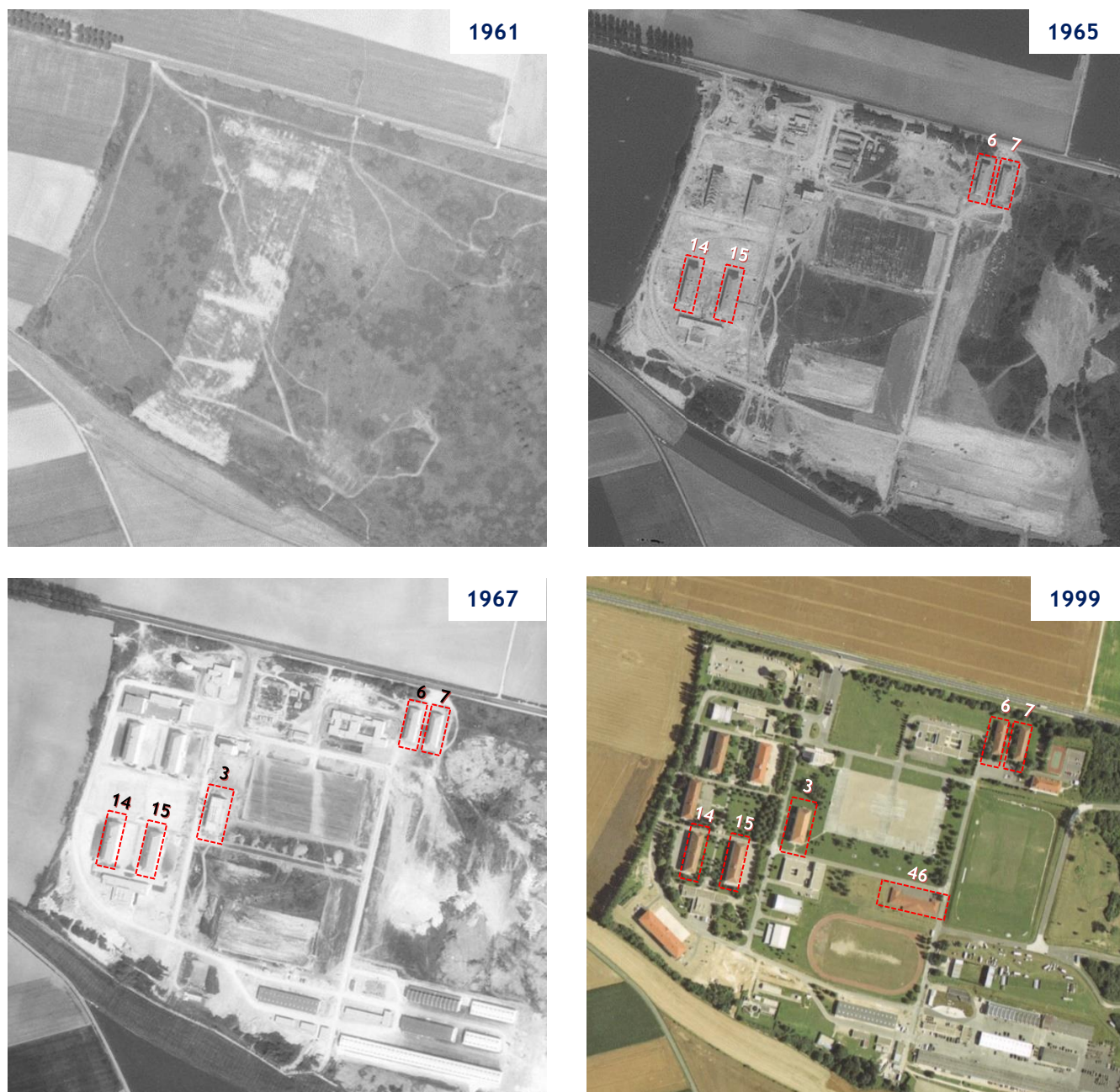


Figure 3 : Vue aérienne du site en 1961, 1965, 1967 et 1999 - 100 rue de Paris I.E. SOURDUN 77487 (en rouge) ©IGN

2.2 Principe constructif général des bâtis 3, 6, 7, 13, 14 et 46

Selon les derniers diagnostics structurels¹ réalisés par STRUCTUREO (dont les rapports finaux ont été transmis à la MOA en date du 10/07/2021 et 31/03/2023) et les investigations réalisées in situ en juillet, août et septembre 2023, les structures des bâtiments peuvent être caractérisées de la manière suivante :

Bâtiment 3 :

- R+1 avec un niveau en infrastructure (SS1) ;
- Fondations superficielles supposées en béton armé ;
- Voiles de façade supposées en maçonnerie brique creuse et planchers béton de type poutre en béton armé et hourdis béton avec dalle de compression en béton armé ;
- Charpente avec structure métallique (dont des fermes métalliques à entrails retroussés), exceptée les chevrons en bois ;
- La toiture se compose de quatre pans (deux croupes et deux longs pans) inclinés d'environ 29° par rapport à l'horizontale, soit une pente de 55 %.

Bâtiments 6 et 7 :

- R+1 avec un niveau en infrastructure (SS1) ;
- Fondations superficielles supposées en béton armé ;
- Voiles de façade supposées en maçonnerie brique creuse et planchers en béton armé supposés ;
- Voile de refends béton en maçonneries parpaing (visibles en toiture) et béton non-armé supposé pour les niveaux courants et sous-sol ;
- Charpente de la toiture composée de pannes en béton armée reposant sur des voiles en parpaing creux avec rampants chaînés et de chevrons bois ;
- La toiture se compose de quatre pans (deux croupes et deux longs pans) inclinés d'environ 30° par rapport à l'horizontale, soit une pente de 58 %.

Bâtiments 13 et 14 :

- R+2 avec un niveau en infrastructure (SS1) ;
- Fondations superficielles supposées en béton armé ;
- Voiles de façade supposées en maçonnerie brique creuse et planchers en béton armé supposés ;
- Voile de refends béton en maçonneries parpaing (visibles en toiture) et béton non-armé supposé pour les niveaux courants et sous-sol ;
- Charpente de la toiture composée de pannes en béton armée reposant sur des voiles en parpaing creux avec rampants chaînés et de chevrons bois ;
- La toiture se compose de quatre pans (deux croupes et deux longs pans) inclinés d'environ 32° par rapport à l'horizontale, soit une pente d'environ 62,5%.

Bâtiment 46 :

- RDC avec un niveau en infrastructure (SS1) ;
- Voiles de façades supposées parpaing creux et/ou plein chaînés ;
- Plancher haut du RDC composé (au moins en partie) de dalles en béton précontraint ;
- Plancher haut du Sous-sol partiel composé de dalles en béton précontraint hétérogènes (armatures différentes suivant les zones investiguées) ;
- Présence d'un vide sanitaire sous le reste du niveau RDC du bâtiment (hauteur d'environ 1,50m). Le plancher bas du RDC semble se composer de dalles en béton armé (au moins en partie) ;
- Charpente de toiture composée de fermettes industrielles en bois.

¹ STO-20-373 et STO-22-123 - Pour rappel, le diagnostic structurel permet une reconnaissance de la structure sur des zones ponctuelles de l'édifice. Ces rapports sont complétés par le rapport STO-23-183 dont la mission d'instrumentation est en cours.



Figure 4 : Vue sur le bâtiment n°3



Figure 5 : Vue sur charpente métallique du bâti n°3



Figure 6 : Vue sur les bâtiments n°6 (à g.) et 7 (à d.)

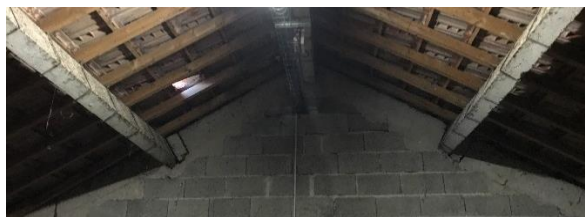


Figure 7 : Vue sur la charpente béton armé du bâti n°6



Figure 8 : Vues sur les bâtiments n°13 (en h.) et 14 (en b.)



Figure 9 : Vue sur la charpente béton armé du bâti n°14



Figure 10 : Vue sur le bâtiment n°46



Figure 11 : Vues sur la charpente bois du bâtiment n°46

3 DESORDRES CONSTATES

Une équipe Structureo composée d'un ingénieur et de deux techniciens est intervenue sur site du jeudi 29 juin 2023 au mardi 4 juillet ainsi que le lundi 21 août 2023 et le mardi 5 septembre 2023. Des inspections visuelles et des relevés pachométriques (Radar Easyscan) ont été réalisés au niveau SS1 et en étage courant des différents bâtis afin d'essayer de déterminer la nature constructive des éléments concernés par cette étude. Dans le cadre de cette mission, plusieurs sondages destructifs ont également été effectués au niveau SS1 (poteau, voiles et dalles des bâti-3-6-7-13-14) et au niveau RDC (planchers bas du bâti 46).

3.1 Classification des désordres observés

Une inspection visuelle a été réalisée dans les zones concernées (sous-sols, niveaux en superstructure et combles) afin de pouvoir quantifier les dégradations de la structure dans les zones accessibles et visibles. Seuls les désordres présentant un intérêt structurel sont présentés.

L'ensemble des pathologies visibles et pertinentes ont été relevées et classées par ordre de gravité suivant les principes du référentiel IQOA (Imagerie Qualité Ouvrage d'art) et caractérisées par cinq (5) classes, 1, 2, 2E, 3 et 3U, dont les définitions sont rassemblées ci-dessous :

Classes	Définitions
Classe 1	Partie d'ouvrage en <u>bon état apparent</u> relevant de l' entretien courant .
Classe 2	Partie d'ouvrage dont la structure est en bon état apparent mais dont les <u>équipements ou les éléments de protection présentent des défauts</u> , ou dont la <u>structure présente des défauts mineurs</u> , et qui nécessite un entretien spécialisé sans caractère d'urgence .
Classe 2E	Partie d'ouvrage dont la structure est en bon état apparent mais dont les <u>équipements ou les éléments de protection présentent des défauts</u> , ou dont la <u>structure présente des défauts mineurs</u> , et qui nécessite un entretien spécialisé URGENT , pour prévenir le développement rapide de désordres dans la structure et son classement ultérieur en 3.
Classe 3	Partie d'ouvrage dont <u>la structure est altérée</u> et qui nécessite des travaux de réparation mais sans caractère d'urgence .
Classe 3U	Partie d'ouvrage dont <u>la structure est gravement altérée</u> , et qui nécessite des travaux de réparation URGENTS liés à l'insuffisance de capacité portante de l'ouvrage ou à la rapidité d'évolution des désordres pouvant y conduire à brève échéance.

Il est à noter que ces inspections ont été réalisées de manière ponctuelle et uniquement dans les zones étudiées et définies au préalable avec la MOA.

L'état des aciers visibles du béton armé a été classifié grâce aux indices suivant :

Indices	Correspondance
I0	Métal gris. Dégradation nulle, armature intacte.
I1	Métal teinté légèrement (rouille). Oxydation superficielle. Pas de formation d'oxyde épais.
I2	Métal rouillé. Présence d'oxyde de fer épais. Perte d'épaisseur peu appréciable du métal
I3	Métal rouillé. Présence d'oxydes non adhérents et foisonnant. Perte d'épaisseur appréciable du métal.

3.2 Désordres observés dans le bâti 3

3.2.1 Localisation des désordres observés dans le bâti 3

Les désordres observés au niveau du sous-sol du bâti 3 dans les zones accessibles/visibles sont localisés sur le plan ci-après.

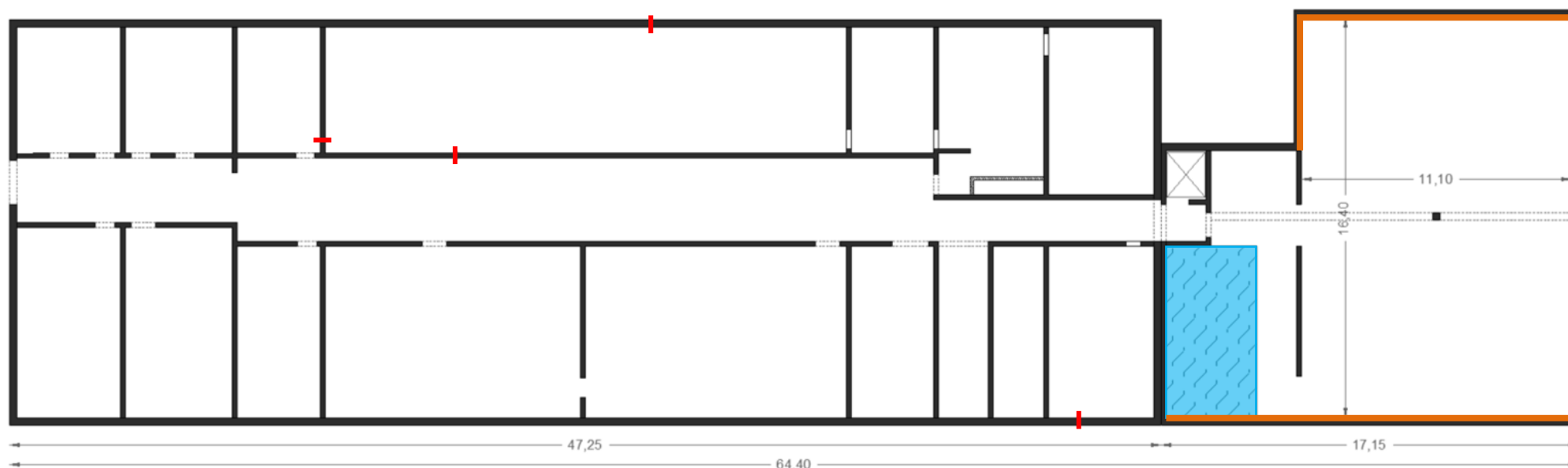


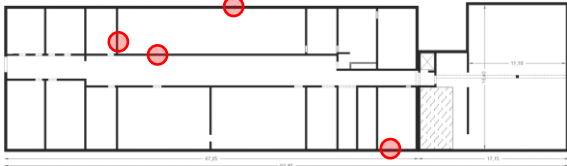

Figure 12 : Bâti 3 - Plan de principe du sous-sol localisant les désordres observés - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m

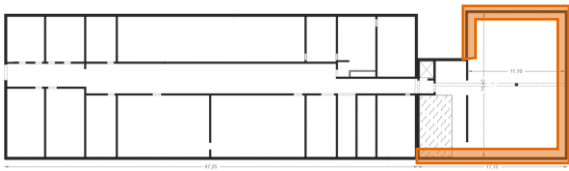





Légende :

- : Fissures sur voiles potentiellement traversantes
- : Voile teinté potentiellement dû à un enrobage d'armatures insuffisant (corrosion)
- : Désordre d'humidité (canalisations corrodées et fuyardes)

3.2.2 Tableau des désordres observés dans le bâti 3

Les désordres observés au niveau du sous-sol du bâti 3 (dans les zones accessibles) sont présentés dans les tableaux ci-après.

N°	Localisation	Description du désordre	Gravité	Photo
1	<p>Plan sous-sol - Bati 3</p> 	<p>Présence de fissures (en rouge sur plan) verticales et diagonales et potentiellement traversantes observées sur les voiles du bâti.</p> <p><u>Ouvertures relevées</u> : comprises entre 0,9mm et 1,5mm <u>Longueur</u> : entre 125 et 250 cm suivant les zones.</p> <p>Fissurations potentiellement dues à l'absence d'armatures dans les voiles couplé à des phénomènes de tassement du bâti.</p> <p>Ces fissures font l'objet d'une instrumentation en cours (Cf. rapport STO-23-183)</p>	2-3	

N°	Localisation	Description du désordre	Gravité	Photo
2	<p><u>Plan sous-sol - Bati 3</u></p> 	<p>Voile teinté en intérieur du sous-sol (en orange sur plan) potentiellement dû à un enrobage d'armatures insuffisant voire inexistant (corrosion indice I2 - cf. sondages SD2 et SD3) et à l'humidité de l'air ambiant du sous-sol.</p>	3	 
3	<p><u>Plan sous-sol - Bati 3</u></p> 	<p>Canalisations défailtantes (en bleu sur plan) corrodées et fuyardes.</p>	2E	 

3.3 Désordres observés dans le bâti 6

3.3.1 Localisation des désordres observés dans le bâti 6

Les désordres observés au niveau du sous-sol du bâti 6 dans les zones accessibles/visibles sont localisés sur le plan ci-après.

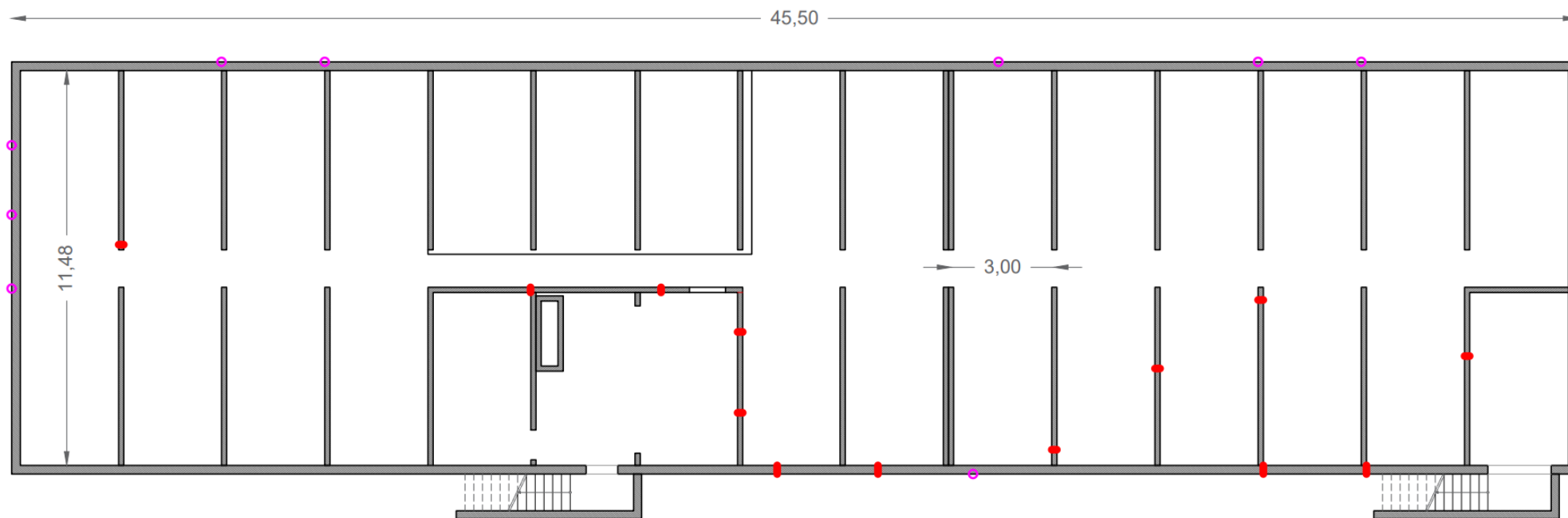


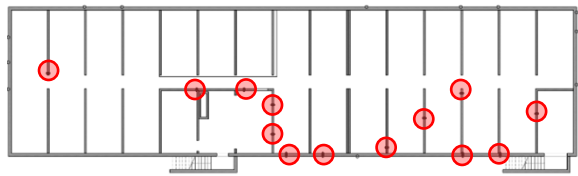


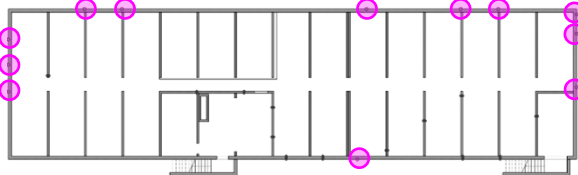




Figure 13 : Bâti 6 - Plan de principe du sous-sol localisant les désordres observés - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m

Légende :

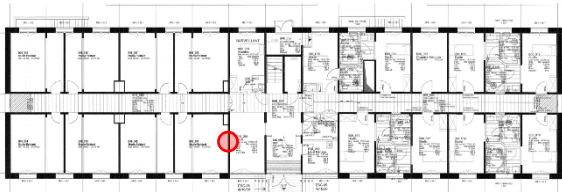

- : Fissures traversantes sur voiles
- : Fissures non-traversantes observées sur le voile de soubassement en extérieur

3.3.2 Tableau des désordres observés dans le bâti 6

Les désordres observés au niveau du sous-sol du bâti 6 (dans les zones accessibles/visibles) sont présentés dans les tableaux ci-après.

N°	Localisation	Description du désordre	Gravité	Photo
1	<p><u>Plan sous-sol - Bati 6</u></p> 	<p>Présence de fissures (en rouge sur plan) verticales et diagonales traversantes observées sur les voiles du bâti.</p> <p><u>Ouvertures relevées</u> : comprises entre 0,4mm et plus de 2mm <u>Longueur</u> : entre 80 et 320 cm suivant les zones.</p> <p>Fissurations potentiellement dues à l'absence d'armatures dans les voiles couplé à des phénomènes de tassement du bâti.</p> <p>Ces fissures font l'objet d'une instrumentation en cours (Cf. rapport STO-23-183)</p>	3	 
2	<p><u>Plan sous-sol - Bati 6</u></p> 	<p>Présence de fissures (en violet sur plan) verticales superficielles observées sur les soubassements du bâti.</p> <p><u>Ouvertures relevées</u> : 0,05 à 0,3mm <u>Longueur</u> : entre 70 et 80 cm.</p> <p>Fissurations de la peinture de revêtement et de l'enduit potentiellement due à l'humidité (rejaillissement des eaux en pied de façade) + dilatation des matériaux.</p>	2	   

Il n'a été observé qu'un seul désordre en superstructure du bâti 6 (dans les zones accessibles/visibles et hors combles). Celui-ci est présenté dans le tableau ci-après.

N°	Localisation	Description du désordre	Gravité	Photo
1	<p>Plan RDC - Bati 6</p> 	<p>Présence d'une fissure (en rouge sur plan) diagonale potentiellement traversante observée sur un voile du bâti.</p> <p>Fissurations potentiellement dues à l'absence d'armatures dans les voiles couplé à des phénomènes de tassement du bâti.</p>	3	

3.4 Désordres observés dans le bâti 7

3.4.1 Localisation des désordres observés dans le bâti 7

Les désordres observés au niveau du sous-sol du bâti 7 dans les zones accessibles sont localisés sur le plan ci-après.

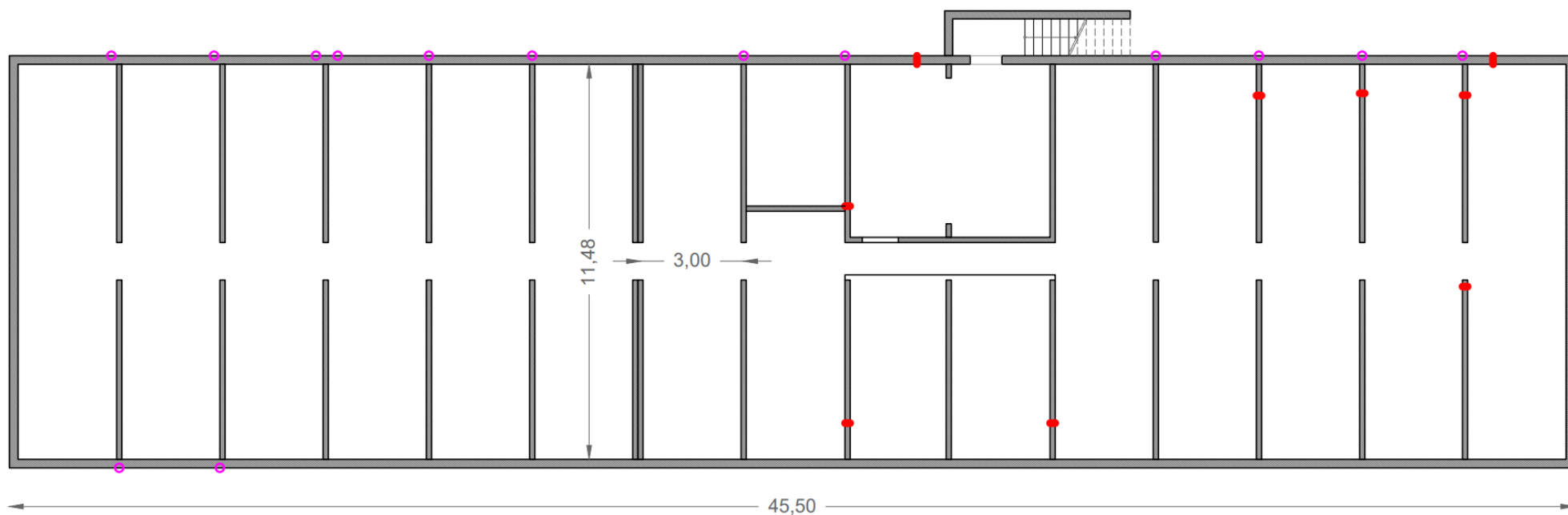


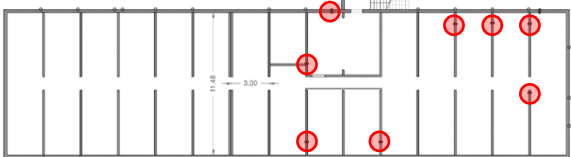


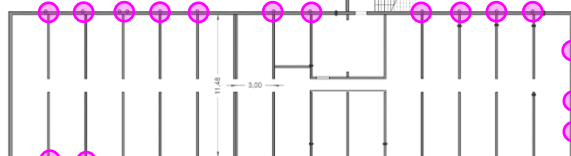


Figure 14 : Bâti 7 - Plan de principe du sous-sol localisant les désordres observés - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m

Légende :

- : Fissures traversantes sur voiles
- : Fissures non-traversantes observées sur le voile de soubassement en extérieur

3.4.2 Tableau des désordres observés dans le bâti 7

Les désordres observés au niveau du sous-sol du bâti 7 (dans les zones accessibles/visibles) sont présentés dans les tableaux ci-après.

N°	Localisation	Description du désordre	Gravité	Photo
1	<p>Plan sous-sol - Bati 7</p> 	<p>Présence de fissures (en rouge sur plan) verticales et diagonales traversantes observées sur les voiles du bâti.</p> <p><u>Ouvertures relevées</u> : comprises entre 0,3mm et plus de 2mm <u>Longueur</u> : entre 138 et 260 cm suivant les zones.</p> <p>Fissurations potentiellement dues à l'absence d'armatures dans les voiles couplé à des phénomènes de tassement du bâti.</p> <p>Ces fissures font l'objet d'une instrumentation en cours (Cf. rapport STO-23-183)</p>	3	 
2	<p>Plan sous-sol - Bati 7</p> 	<p>Présence de fissures (en violet sur plan) verticales ou diagonales superficielles observées sur les soubassements du bâti.</p> <p><u>Ouvertures relevées</u> : 0,05 à 0,4mm <u>Longueur</u> : entre 70 et 80 cm.</p> <p>Fissurations de la peinture de revêtement et de l'enduit potentiellement due à l'humidité (rejaillissement des eaux en pied de façade) + dilatation des matériaux.</p>	2	 

3.5 Désordres observés dans le bâti 13

3.5.1 Localisation des désordres observés dans le bâti 13

Les désordres observés au niveau du sous-sol du bâti 13 dans les zones accessibles/visibles sont localisés sur le plan ci-après.

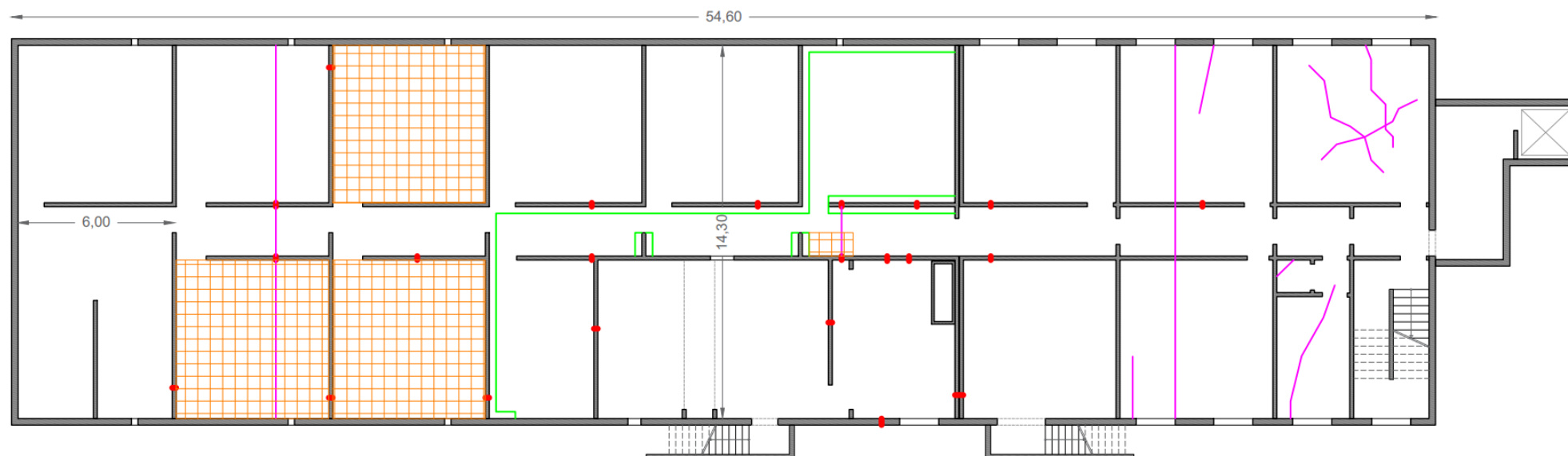





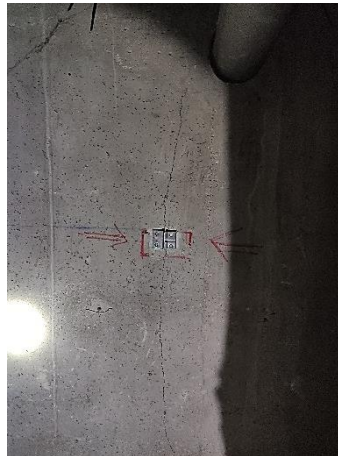



Figure 15 : Bâti 13 - Plan de principe du sous-sol localisant les désordres observés - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m







Légende :

- : Fissures traversantes sur voiles
- : Fissures sur planchers hauts
- : Semelle de fondation visibles
-  : Armatures de plancher haut visibles (enrobage faible)

3.5.2 Tableau des désordres observés dans le bâti 13

Les désordres observés au niveau du sous-sol du bâti 13 (dans les zones accessibles/visibles) sont présentés dans les tableaux ci-après.

N°	Localisation	Description du désordre	Gravité	Photo
1	<p>Plan sous-sol - Bâti 13</p> 	<p>Présence de fissures (en rouge sur plan) verticales et diagonales traversantes observées sur les voiles du bâti.</p> <p><u>Ouvertures relevées</u> : comprises entre 0,3mm et plus de 2mm <u>Longueur</u> : entre 160 et 250 cm suivant les zones.</p> <p>Fissurations potentiellement dues à l'absence d'armatures dans les voiles couplé à des phénomènes de tassement du bâti.</p> <p>Ces fissures font l'objet d'une instrumentation en cours (Cf. rapport STO-23-183)</p>	3	 
2	<p>Plan sous-sol - Bati 13</p> 	<p>Présence de fissures (en violet sur plan) en sous-face de plancher haut.</p> <p><u>Ouvertures relevées</u> : 0,3mm</p> <p>Fissurations pouvant être dues au manque de joints de fractionnement (pour les fissures couvrant la largeur du bâti) et/ou à une sur-sollicitation antérieure supérieure à celle de l'occupation actuelle du bâti.</p> <p>Certaines fissures font l'objet d'une instrumentation en cours (Cf. rapport STO-23-183)</p>	2	 

N°	Localisation	Description du désordre	Gravité	Photo
3	<p>Plan sous-sol - Bâti 13</p> 	<p>Armatures visibles (en orange sur plan) et corrodées (indice I1-I2) en sous-face de plancher haut provoquant des éclats et la chute de morceaux de béton.</p> <p>Corrosion potentiellement due à la carbonatation du béton en sous-face (dus à l'humidité ambiante du sous-sol) et à un enrobage insuffisant des armatures.</p>	3	 
4	<p>Plan sous-sol - Bati 13</p> 	<p>Semelles de fondation déchaussées (en vert sur plan).</p>	3U	 

3.6 Désordres observés dans le bâti 14

3.6.1 Localisation des désordres observés dans le bâti 14

Les désordres observés au niveau du sous-sol du bâti 14 dans les zones accessibles/visibles sont localisés sur le plan ci-après.




Figure 16 : Bâti 14 - Plan de principe du sous-sol localisant les désordres observés - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m

Légende :

— : Fissures traversantes sur voiles






○ : Epaufrures sur poteau/poutre BA avec armatures visibles







— : Semelle de fondation visibles

 : Armatures de plancher haut visibles (enrobage faible)

3.6.2 Tableau des désordres observés dans le bâti 14

Les désordres observés au niveau du sous-sol du bâti 14 (dans les zones accessibles/visibles) sont présentés dans les tableaux ci-après.

N°	Localisation	Description du désordre	Gravité	Photo
1	<p>Plan sous-sol - Bâti 14</p> 	<p>Présence de fissures (en rouge sur plan) verticales et diagonales traversantes observées sur les voiles du bâti.</p> <p><u>Ouvertures relevées</u> : comprises entre 0,5mm et plus de 2mm <u>Longueur</u> : entre 110 et 260 cm suivant les zones.</p> <p>Fissurations potentiellement dues à l'absence d'armatures dans les voiles couplé à des phénomènes de tassement du bâti.</p> <p>Ces fissures font l'objet d'une instrumentation en cours (Cf. rapport STO-23-183)</p>	3	 
2	<p>Plan sous-sol - Bâti 14</p> 	<p>Armatures visibles (en orange sur plan) et corrodées (indice I1-I2) en sous-face de plancher haut provoquant des éclats et la chute de morceaux de béton.</p> <p>Corrosion potentiellement due à la carbonatation du béton en sous-face (dus à l'humidité ambiante du sous-sol) et à un enrobage insuffisant des armatures.</p>	3	

N°	Localisation	Description du désordre	Gravité	Photo
3	<p>Plan sous-sol - Bâti 14</p> 	<p>Armatures visibles (en orange sur plan) et corrodées (indice I1-I2) provoquant des éclats et la chute de morceaux de béton.</p> <p>Corrosion potentiellement due à la carbonatation du béton (dus à l'humidité ambiante du sous-sol) et à un enrobage insuffisant des armatures.</p>	3	 
4	<p>Plan sous-sol - Bati 14</p> 	<p>Semelles de fondation déchaussées (en vert sur plan).</p>	3U	 

3.7 Désordres observés dans le bâti 46

Les désordres de cette partie rappellent et complètent ceux indiqués dans le rapport de diagnostic Structure STO-22-123 transmis en date du 31/03/2023.

3.7.1 Localisation des désordres observés dans le bâti 46

Les désordres observés au niveau du sous-sol et RDC du bâti 46 dans les zones accessibles/visibles sont localisés sur le plan ci-après.

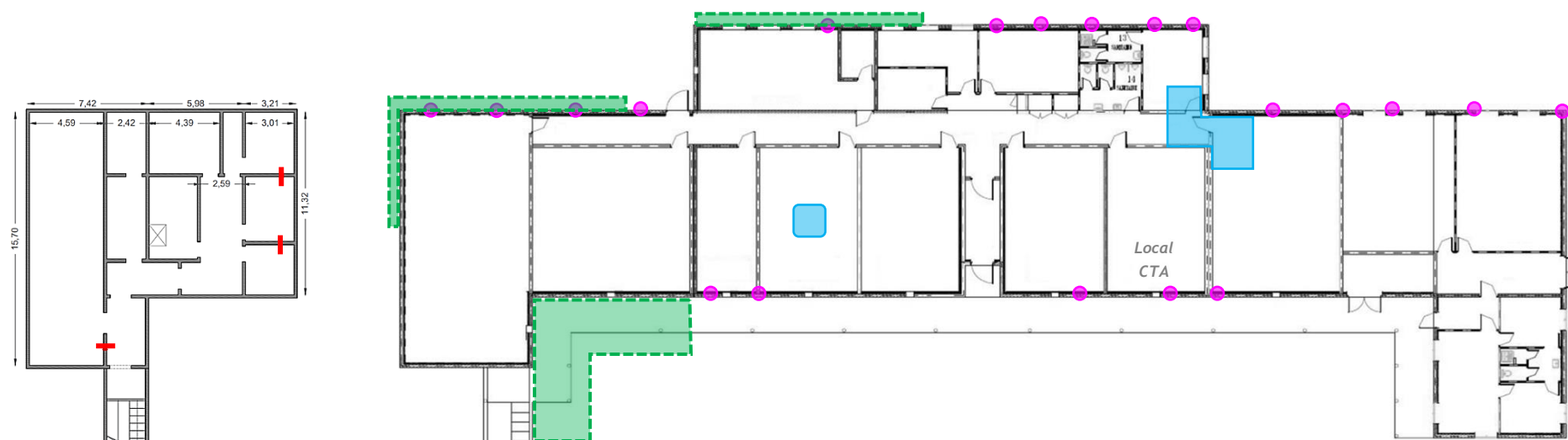


Figure 17 : Bâti 46 - Plan de principe du sous-sol (à g.) et du RDC (à d.) localisant les désordres observés - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m

Légende :

— : Fissures traversantes sur voiles

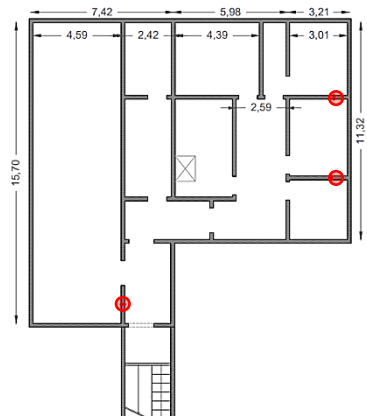


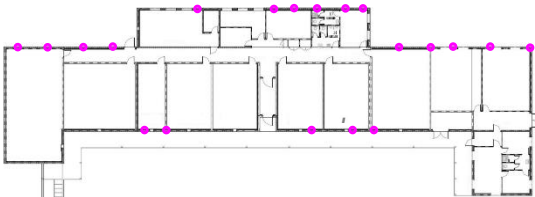


● : Fissures sur voiles potentiellement traversantes (visibles uniquement depuis l'extérieur - masquées par l'habillage intérieur)

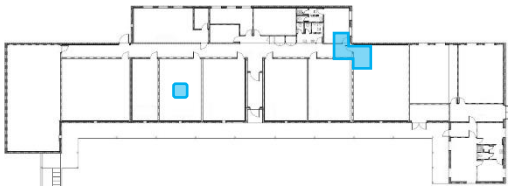


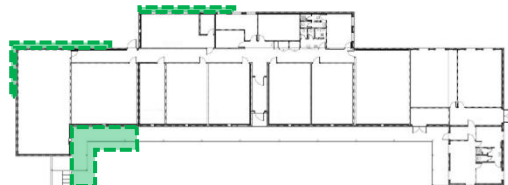


■ : Désordres d'humidité (infiltration d'eaux depuis la toiture)

■ : Affaissement de sol (cf. rapport diagnostic STO-22-123)

3.7.2 Tableau des désordres observés dans le bâti 46

Les désordres observés au niveau du sous-sol du bâti 46 (dans les zones accessibles/visibles) sont présentés dans les tableaux ci-après.

N°	Localisation	Description du désordre	Gravité	Photo
1	<p>Plan sous-sol - Bâti 46</p> 	<p>Présence de fissures (en rouge sur plan) diagonales traversantes observées sur les voiles du bâti.</p> <p>Ouvertures relevées : comprises entre 0,3mm et 0,6mm</p> <p>Longueur : entre 75 et 105 cm suivant les zones.</p> <p>Fissurations potentiellement dues à des phénomènes de tassement du bâti.</p> <p>Ces fissures font l'objet d'une instrumentation en cours (Cf. rapport STO-23-183)</p>	3	 
2	<p>Plan RDC - Bati 46</p> 	<p>Présence de fissures (en violet sur plan) diagonales supposées traversantes observées sur l'extérieur des voiles du bâti.</p> <p>Ouvertures relevées : comprises entre 0,1mm et 0,9mm</p> <p>Fissurations potentiellement dues à des phénomènes de tassement du bâti.</p> <p>Certaines fissures font l'objet d'une instrumentation en cours (Cf. rapport STO-23-183)</p>	3	 

N°	Localisation	Description du désordre	Gravité	Photo
3	<p>Plan sous-sol - Bâti 46</p> 	<p>Désordres d'humidité (en bleu sur plan) provoquant l'apparition de moisissures et la dégradation des revêtements (cloquage de peinture).</p> <p>Dégradations dues à des infiltrations d'eau depuis la toiture :</p> <ul style="list-style-type: none"> - noues obstruées par les feuilles au niveau du couloir - potentielle défaillance du système de ventilation dans le local (l'eau semble être entrée dans la pièce depuis la bouche d'aération). <p><i>Cf. Rapport Diag STO-22-123</i></p>	2E-3	 
4	<p>Plan sous-sol - Bati 46</p> 	<p>Affaissement de terrain (en vert sur plan).</p> <p><i>Cf. Rapport Diag STO-22-123</i></p>	3U	 

4 RECONNAISSANCE STRUCTURELLE

Cette partie vise à renseigner les différents éléments structurels reconnus lors de la campagne de sondages et relevés réalisée par l'équipe STRUCTUREO dans les zones accessibles/visibles.

4.1 Méthodologie

Les sondages réalisés lors de la l'opération sont localisés de la manière suivante :

- ✖ : Sondages sur plancher bas (*vérification de la composition, épaisseur, sens de portée, aciers chapeaux*)
- ✖ : Sondages sur plancher haut (*vérification de la composition, épaisseur, sens de portée, aciers de flexion*)
- : Sondages sur voile vertical (*vérification de la composition, épaisseur et du rôle structurel*)
- ➡ : Relevés radar sur voile (*estimation des épaisseurs et types, vérification sui présence d'armatures*)
- ➡ : Relevés radar sur plancher bas (*estimation des épaisseurs et types, vérification sui présence d'armatures*)

Les plans présentés dans cette partie servent uniquement à indiquer la localisation des sondages. Ces plans sont basés sur les relevés réalisés in situ et les fichiers fournis par la MOA/MOE. Ils ne constituent pas des plans issus d'un relevé géomètre précis à partir desquels des plans EXE peuvent être réalisés.

Ainsi, les cotations renseignées sur ces éléments comportent une marge d'erreur induite par la possible présence de revêtements.

Dans les tableaux de relevés :

- Les données en bleu sont issues des relevés radar
- Les données en vert sont issues des sondages destructifs

4.2 Localisation des relevés radars

La localisation des relevés radars réalisés lors de l'intervention est présentée sur les plans de relevés ci-dessous. Ces relevés radars concernent des zones n'ayant pas fait l'objet de sondages destructifs et ont pour but de tenter de déterminer le type et l'épaisseur de voiles et planchers constituant les bâtis. Ces radars ont notamment été réalisés en infrastructures et superstructures des bâtis 3, 6-7 et 13-14 afin d'estimer les descentes de charges appliquées sur les fondations (nécessaires pour les études géotechniques - cf. STO-23-228).

Les bâtis 6 et 7 étant similaires (mêmes dimensions et structures), les relevés radars sont localisés sur un seul des deux bâtis (il en est de même pour les bâtis 13-14).

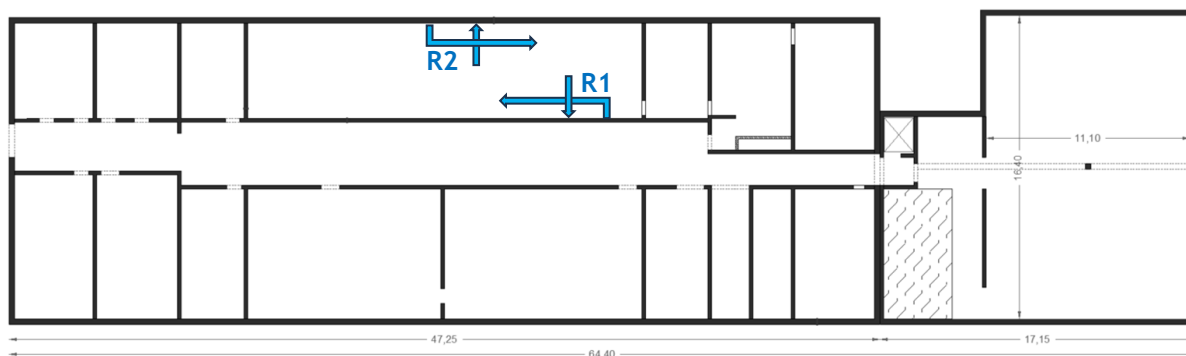


Figure 18 : Bâti 3 - Plan de principe du sous-sol localisant les radars (sur voiles en bleu et plancher bas en vert) réalisés - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m



Figure 19 : Bâti 3 - Plan de principe du RDC localisant les radars réalisés (sur voiles en bleu et plancher bas en vert) - sources : plan transmis par l'académie de Créteil

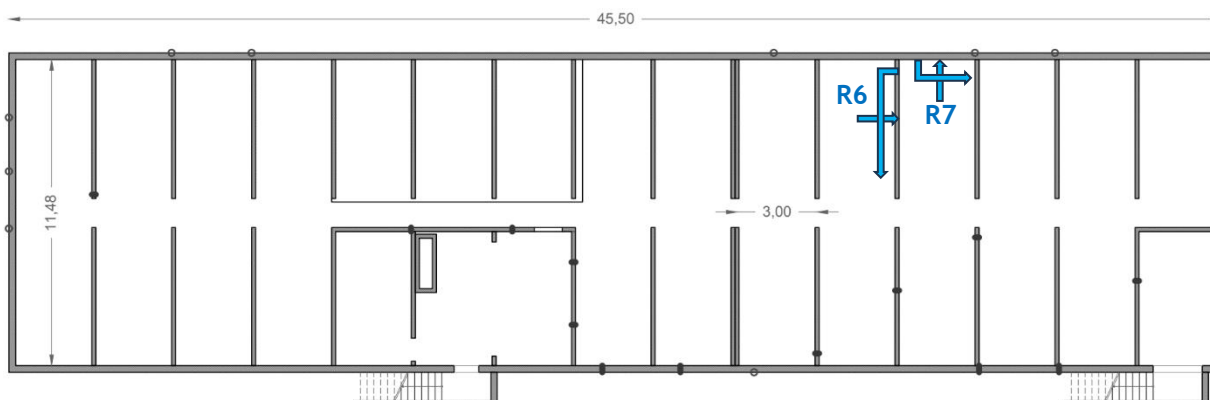


Figure 20 : Bâti 6 - Plan de principe du sous-sol localisant les radars réalisés (sur voiles en bleu et plancher bas en vert) - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m

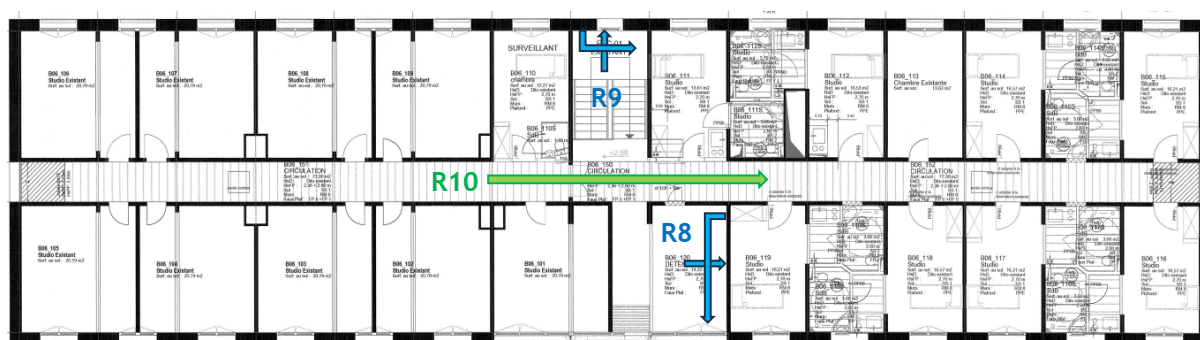


Figure 21 : Bâti 6 - Plan de principe du R+1 localisant les radars réalisés (sur voiles en bleu et plancher bas en vert) - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m

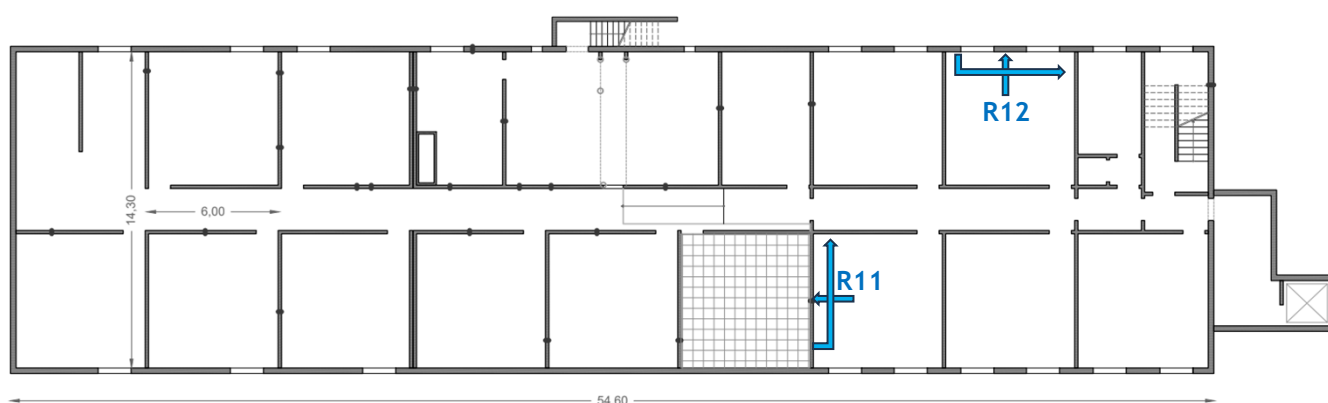


Figure 22 : Bâti 14 - Plan de principe du sous-sol localisant les radars réalisés (sur voiles en bleu et plancher bas en vert) - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m

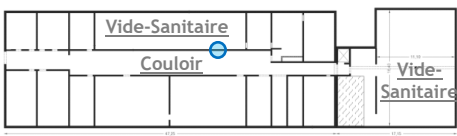
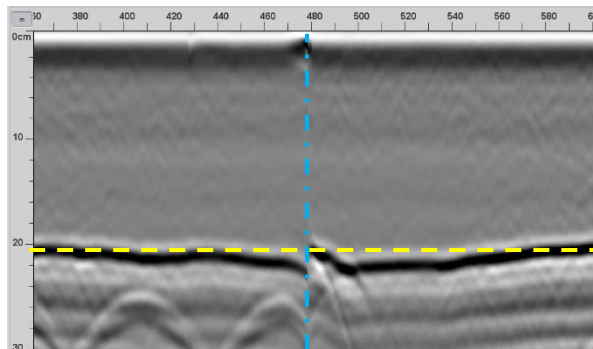
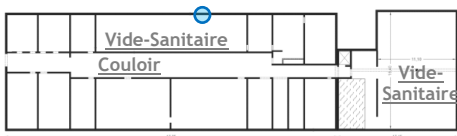
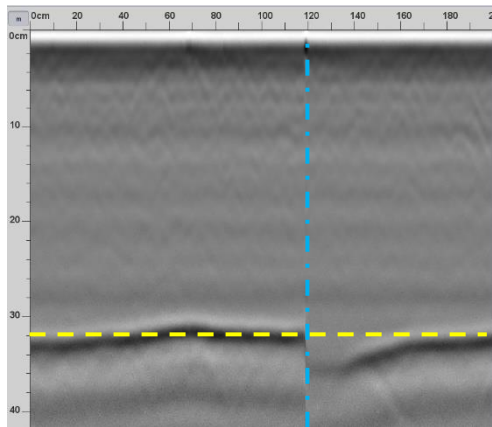

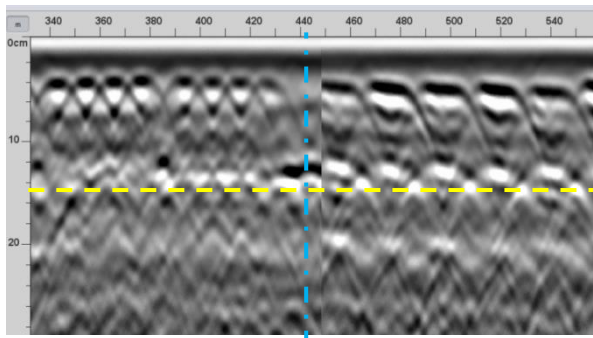


Figure 23 : Bâti 14 - Plan de principe du R+1 localisant les radars réalisés (sur voiles en bleu et plancher bas en vert) - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m


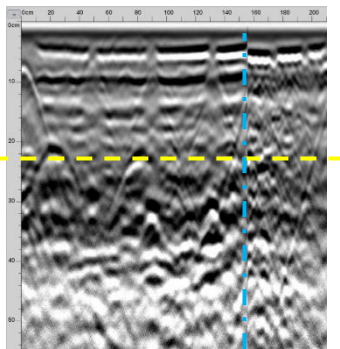

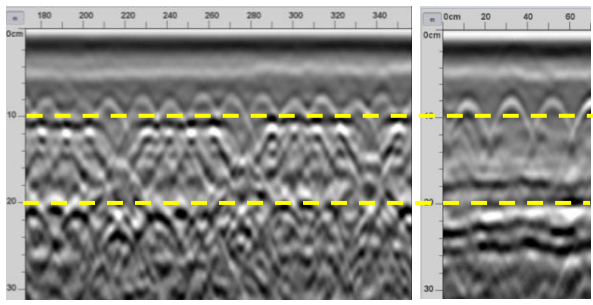
Les résultats de ces relevés radars sont présentés dans les tableaux de la partie suivante.

4.3 Tableau des résultats (Relevés radars)


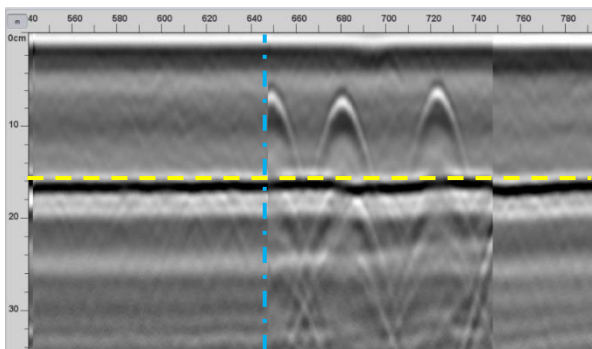

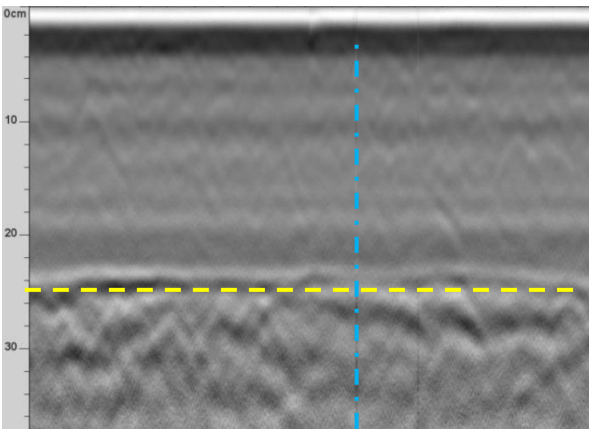

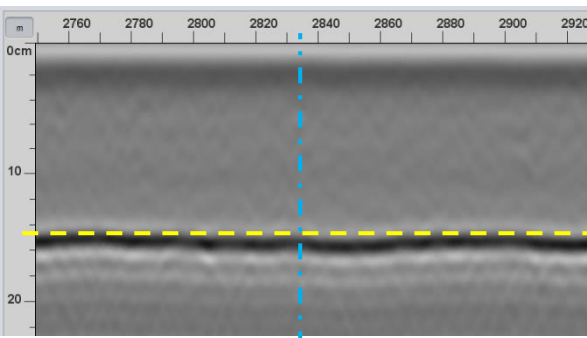
RADARGRAMMES - BATIMENT N° 3

Numéro de relevé	Localisation, nature de la structure	Radargrammes
BATI 3 SS <u>Voile de Refend</u> R1	<p>Vide-Sanitaire Voile Béton non-armé</p>  <p>Composition supposée du voile de refend : - Béton brut non-armé : environ 20 cm</p>	 <p><i>Relevé radar horizontal</i> <i>Relevé radar vertical</i></p>
BATI 3 SS <u>Voile de soubassement</u> R2	<p>Vide-Sanitaire Voile Béton non-armé</p>  <p>Composition supposée du voile de soubassement : Béton brut non-armé : environ 30 cm</p>	 <p><i>Relevé radar horizontal</i> <i>Relevé radar vertical</i></p>
BATI 3 RDC <u>Voile de Refend</u> R3	<p>Vide-Sanitaire Voile parpaing creux</p>  <p>Composition supposée du voile de refend : Parpaing creux : environ 15 cm</p>	 <p><i>Relevé radar horizontal</i> <i>Relevé radar vertical</i></p>


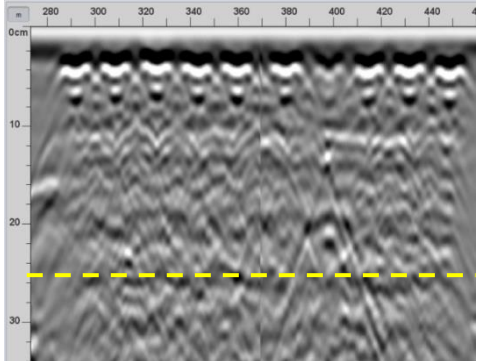

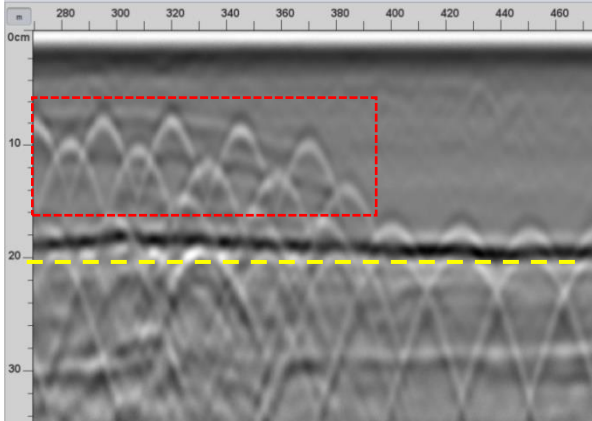
RADARGRAMMES - BATIMENT N° 3

Numéro de relevé	Localisation, nature de la structure	Radargrammes
<p>BATI 3 RDC</p> <p><u>Voile de façade</u></p> <p>R4</p>	<p>RDC Voile Brique Creuse</p>  <p>Composition supposée du voile de façade :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brique creuse : environ 22-25 cm <p><i>Il a été relevé sur place une épaisseur totale de façade de 40 cm avec une ITE extérieur d'environ 10 cm.</i></p>	 <p><i>Relevé radar horizontal</i> <i>Relevé radar vertical</i></p>
<p>BATI 3 RDC/R+1</p> <p><u>Plancher Bas</u></p> <p>R5</p>	<p>RDC/R+1 Plancher bas - Poutrelle BA et hourdis béton</p>  <p>Composition supposée du plancher :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dalle de compression + revêtement : Environ 10 cm - Poutrelles BA + Hourdis béton : Environ 10 cm <p>Epaisseur totale estimée : Environ 20 cm</p>	 <p><i>Relevé radar a</i> <i>Relevé radar b</i></p>


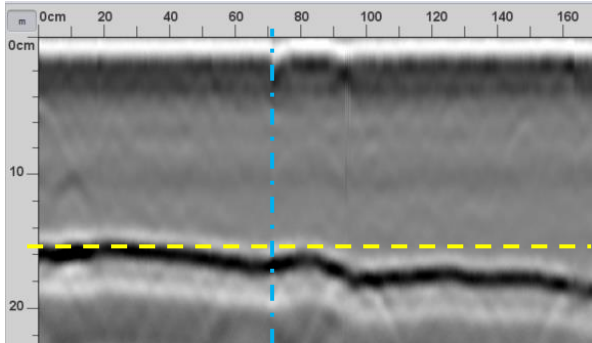

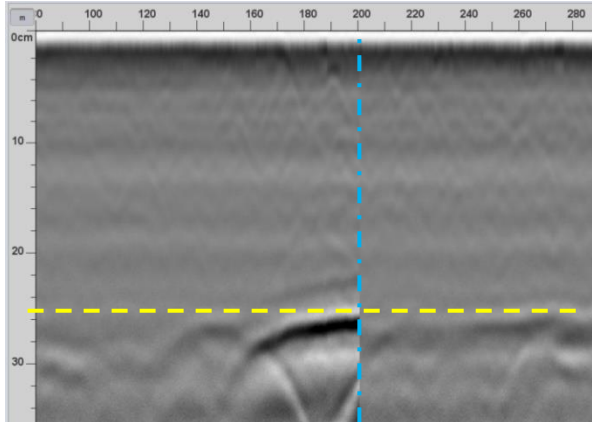

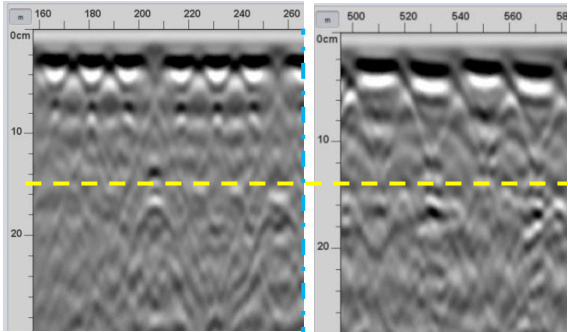
RADARGRAMMES - BATIMENTS N° 6/7

Numéro de relevé	Localisation, nature de la structure	Radargrammes
<p>BATI 6/7 SS</p> <p><u>Voile de Refend</u></p> <p>R6</p>	<p>Vide-Sanitaire Voile Béton non-armé</p>  <p>Composition supposée du voile de refend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Béton brut non-armé : 15 cm <p><i>Les relevés radars semblent indiquer la présence d'armature uniquement en tête de voile (liaison entre dalle BA et voile béton - enrobage d'environ 6cm)</i></p>	 <p>Relevé radar horizontal à environ 1,20m de haut</p> <p>Relevé radar horizontal En tête de voile</p> <p>Relevé radar vertical</p>
<p>BATI 6/7 SS</p> <p><u>Voile de soubassement</u></p> <p>R7</p>	<p>Vide-Sanitaire Voile Béton non-armé</p>  <p>Composition supposée du voile de soubassement :</p> <p>Béton brut non-armé : environ 25 cm</p>	 <p>Relevé radar horizontal</p> <p>Relevé radar vertical</p>
<p>BATI 6/7 RDC/R+1</p> <p><u>Voile de Refend</u></p> <p>R8</p>	<p>RDC/R+1 Voile béton non-armé</p>  <p>Composition supposée du voile de refend :</p> <p>Béton non-armé : environ 15 cm</p>	 <p>Relevé radar horizontal</p> <p>Relevé radar vertical</p>


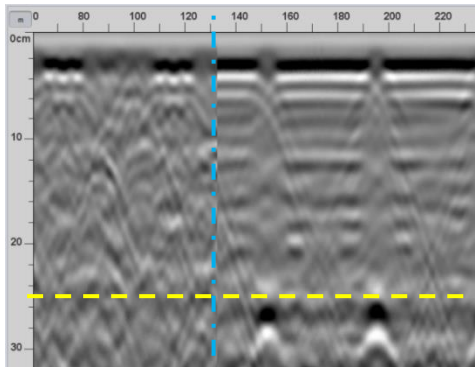

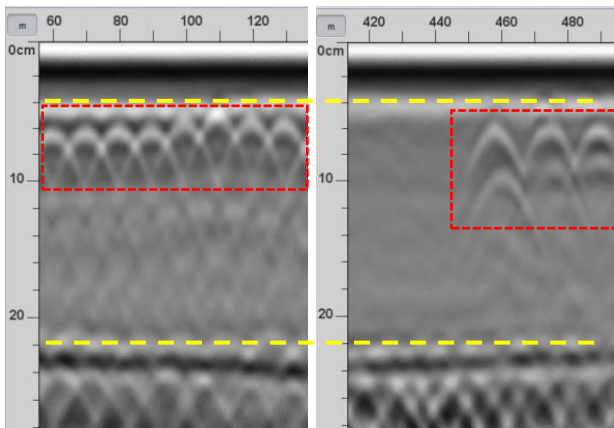
RADARGRAMMES - BATIMENTS N° 6/7

Numéro de relevé	Localisation, nature de la structure	Radargrammes
<p>BATI 6/7 RDC/R+1</p> <p><u>Voile de Façade</u></p> <p>R9</p>	<p>RDC/R+1 Voile Brique Creuse supposé</p>  <p><u>Composition supposée du voile de façade :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Brique Creuse : environ 25 cm 	 <p><i>Relevé radar vertical</i></p>
<p>BATI 6/7 RDC/R+1</p> <p><u>Plancher bas</u></p> <p>R10</p>	<p>RDC/R+1 Dalle béton armé</p>  <p><u>Composition supposée du plancher :</u></p> <p>Béton armé : environ 20 cm</p> <p><i>Les relevés radars semblent indiquer la présence d'aciers chapeaux.</i></p>	 <p><i>Relevés radars sur plancher bas avec repérage de potentiels aciers chapeaux (en rouge)</i></p>

RADARGRAMMES - BATIMENTS N° 13/14

Numéro de relevé	Localisation, nature de la structure	Radargrammes
<p>BATI 13/14 SS</p> <p><u>Voile de Refend</u></p> <p>R11</p>	<p><u>Sous-sol</u> Voile Béton non-armé</p>  <p>Composition supposée du voile de refend :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Béton brut non-armé : environ 15 cm 	 <p><i>Relevé radar horizontal</i> <i>Relevé radar vertical</i></p>
<p>BATI 13/14 SS</p> <p><u>Voile de soubassement</u></p> <p>R12</p>	<p><u>Vide-Sanitaire</u> Voile Béton non-armé</p>  <p>Composition supposée du voile de soubassement :</p> <p>Béton brut non-armé : environ 25 cm</p>	 <p><i>Relevé radar horizontal</i> <i>Relevé radar vertical</i></p>
<p>BATI 13/14 RDC/R+1</p> <p><u>Voile de Refend</u></p> <p>R13</p>	<p><u>RDC/R+1</u> Voile parpaing creux</p>  <p>Composition supposée du voile de refend :</p> <p>Parpaing creux : environ 15 cm</p>	 <p><i>Relevé radar horizontal</i> <i>Relevé radar vertical</i></p>

RADARGRAMMES - BATIMENT N° 6/7

Numéro de relevé	Localisation, nature de la structure	Radargrammes
<p>BATI 13/14 RDC/R+1</p> <p>Voile de Façade</p> <p>R14</p>	<p>RDC/R+1 Voile Brique Creuse supposé</p>  <p>Composition supposée du voile de façade :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Brique Creuse : environ 25 cm 	 <p>Relevé radar horizontal Relevé radar vertical</p>
<p>BATI 13/14 RDC/R+1</p> <p>Plancher bas</p> <p>R15</p>	<p>RDC/R+1 Dalle béton armé</p>  <p>Composition supposée du plancher :</p> <p>Chape et revêtement : entre 2 et 4 cm</p> <p>Béton armé : entre 18 et 20 cm</p> <p><i>Les relevés radars semblent indiquer la présence d'aciers chapeaux.</i></p>	 <p>Relevés radars (a - gauche / b - droite) sur plancher bas avec repérage de potentiels aciers chapeaux (en rouge)</p>

4.4 Localisation des sondages destructifs

La localisation des sondages destructifs réalisés lors de l'intervention est présentée sur les plans de relevés ci-dessous.

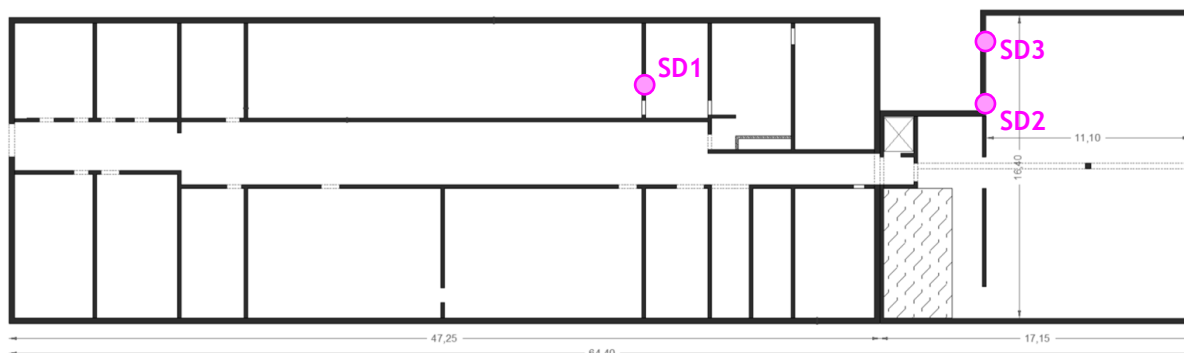


Figure 24 : Bâti 3 - Plan de principe du sous-sol localisant les sondages réalisés - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m

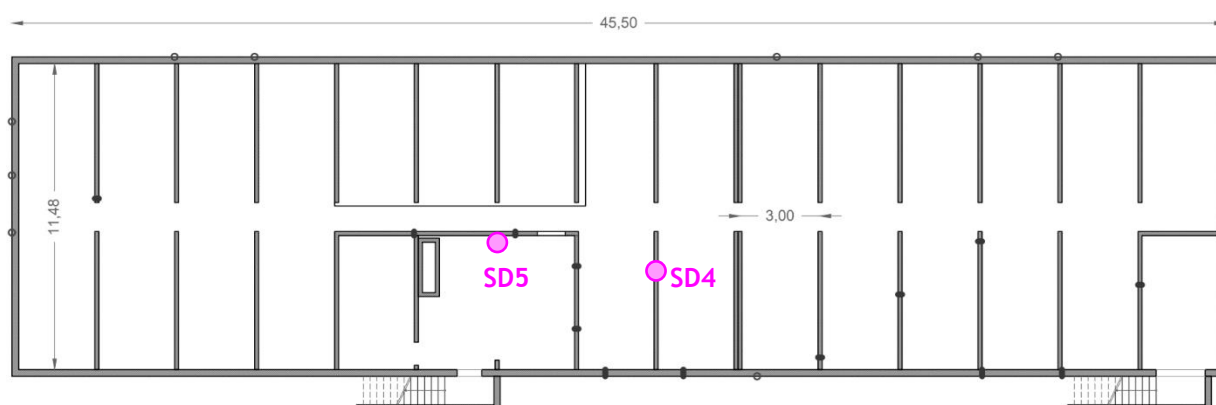


Figure 25 : Bâti 6 - Plan de principe du sous-sol localisant les sondages réalisés - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m

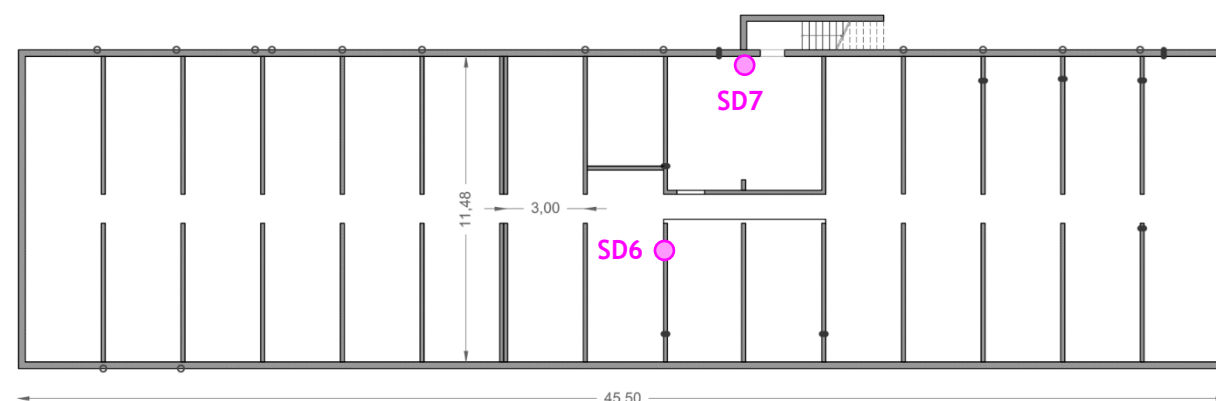


Figure 26 : Bâti 7 - Plan de principe du sous-sol localisant les sondages réalisés - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m

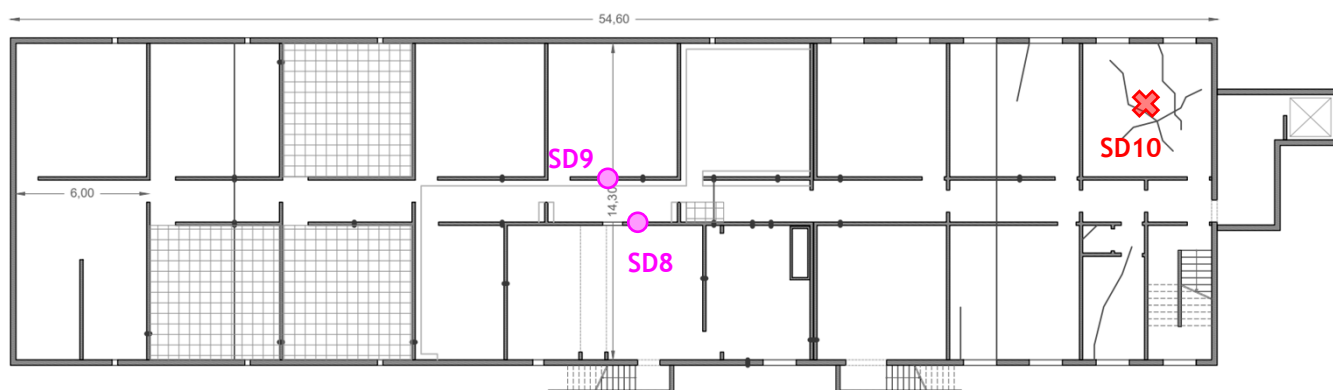


Figure 27 : Bâti 13 - Plan de principe du sous-sol localisant les sondages réalisés - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m

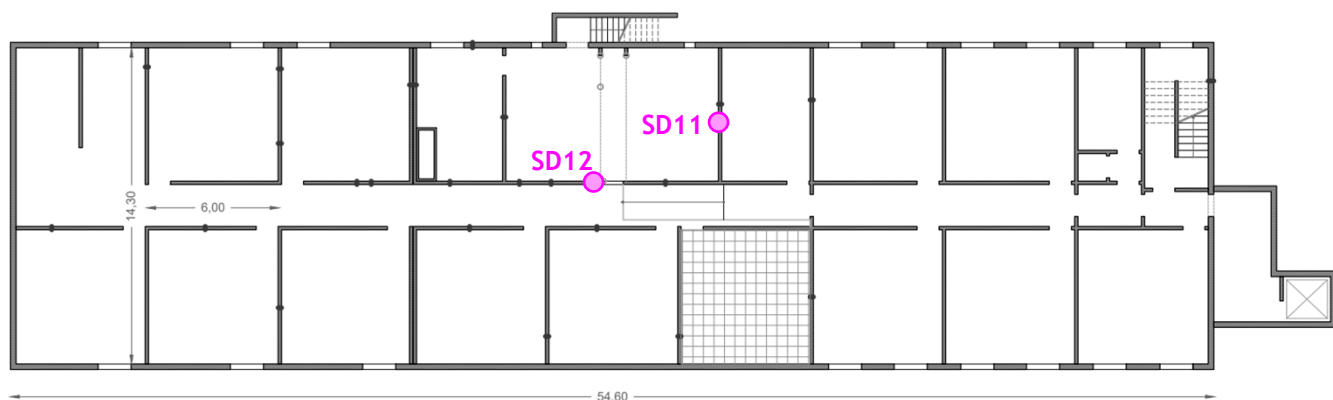


Figure 28 : Bâti 14 - Plan de principe du sous-sol localisant les sondages réalisés - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m

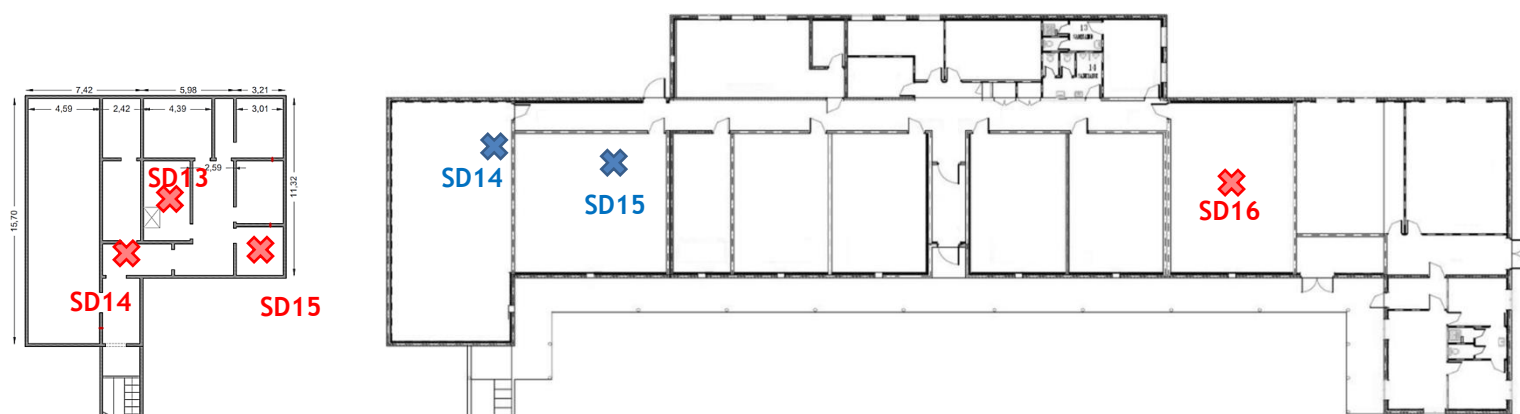
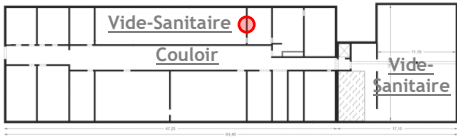

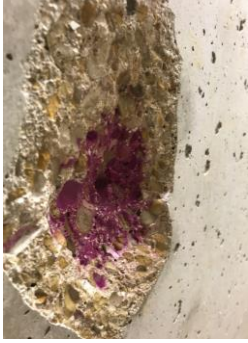
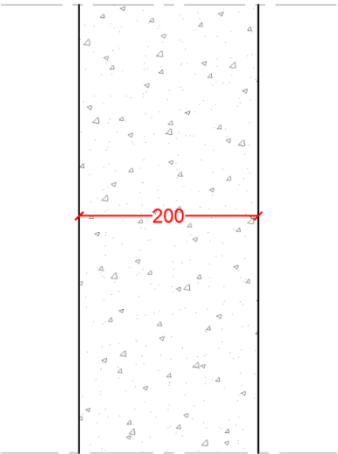
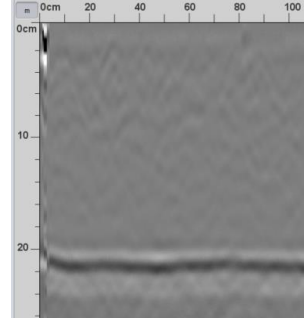
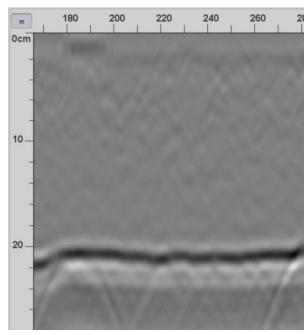
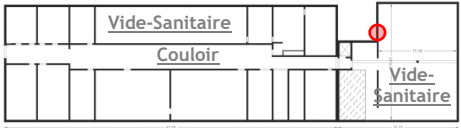


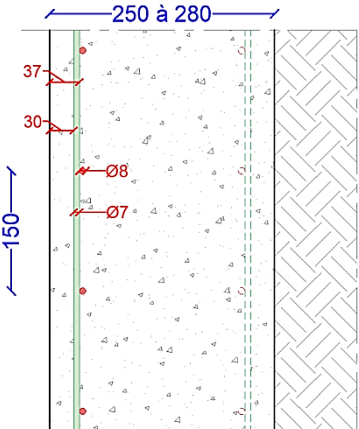
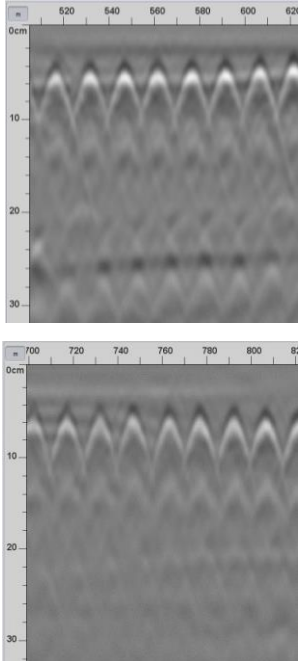
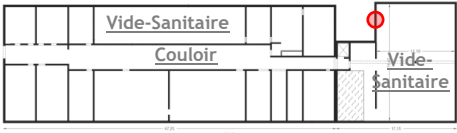


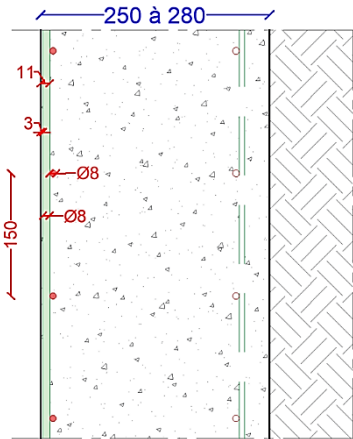
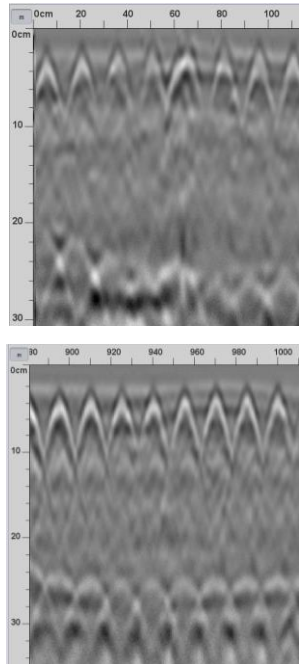





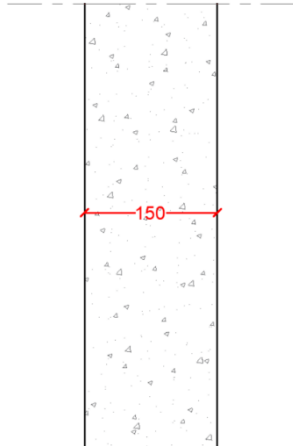
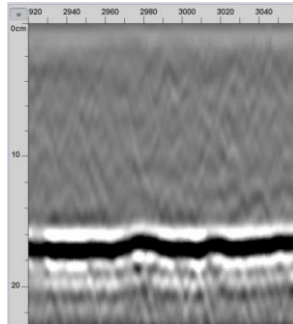
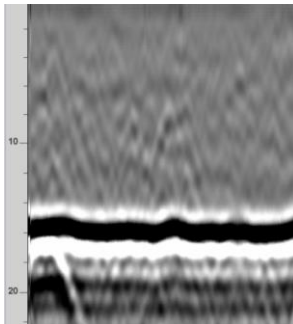
Figure 29 : Bâti 46 - Plan de principe du sous-sol (à g.) et du RDC (à d.) localisant les sondages réalisés (le sondage SD16, localisé sur le plan RDC, a été réalisé dans le vide-sanitaire au droit de cette zone - sources : relevés in situ et plan transmis par l'académie de Créteil - Unités en m




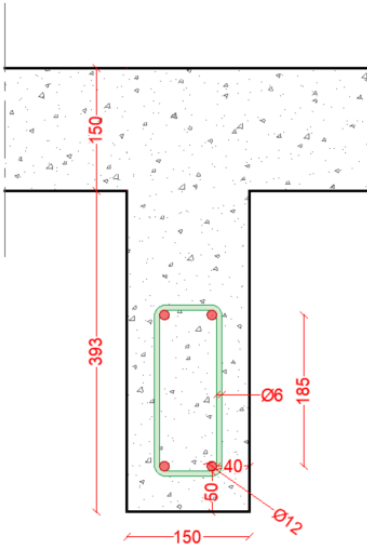
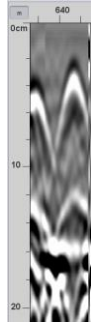
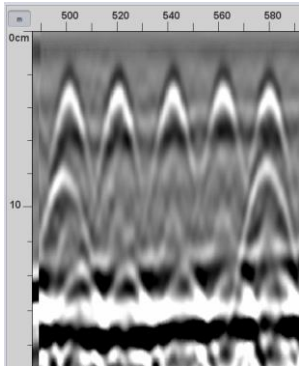
4.5 Tableau des résultats (Sondages destructifs)

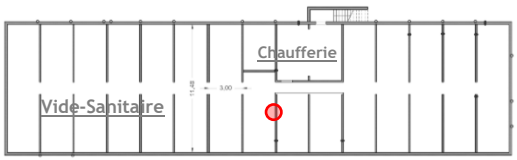

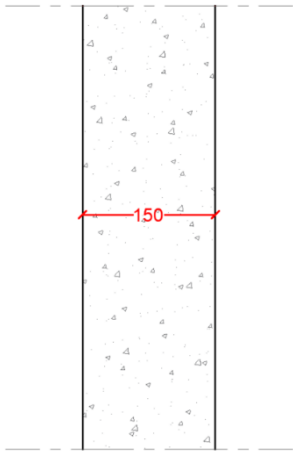
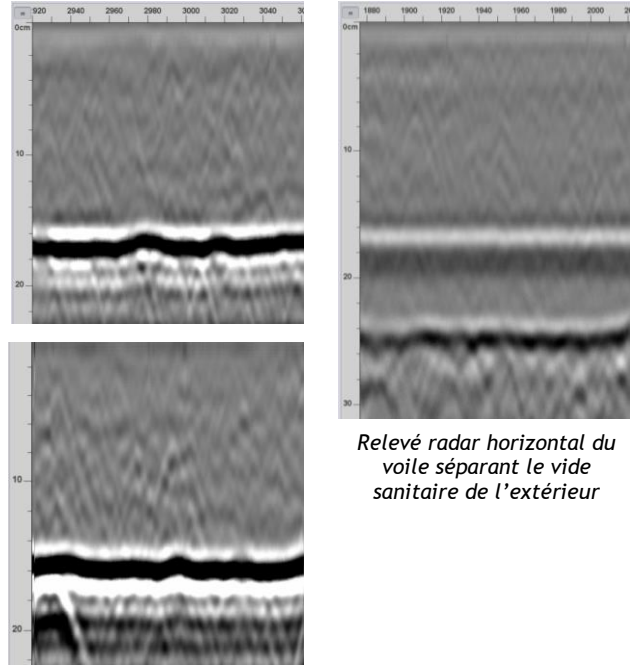
SD1 - BATI N° 3 - Vide-Sanitaire - Voile Béton - Zone Saine		
Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radargrammes (Unités en mm)
<p>Vide-Sanitaire Voile Béton non-armé Zone Saine</p>  <p><u>Composition du voile :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Béton brut : 20 cm <p><u>Epaisseur totale du voile :</u> 20 cm</p> <p><u>Carbonatation béton :</u> Béton carbonaté sur 1,5cm sur les 2 faces du voile</p> <p>Les relevés radars réalisés sur le voile séparant le vide-sanitaire du couloir semblent indiquer la même composition et épaisseur.</p> <p>Les relevés radars réalisés sur le voile séparant le vide-sanitaire de l'extérieur semblent indiquer un voile béton non-armé d'une épaisseur plus importante (environ 30cm).</p>	 	 <p>Coupe de principe de la zone sondée (Unités en mm)</p>   <p>Relevés radars horizontal (en haut) et vertical (en bas) du voile sondé</p> <p>Relevé radar horizontal du voile séparant le vide sanitaire de l'extérieur</p>




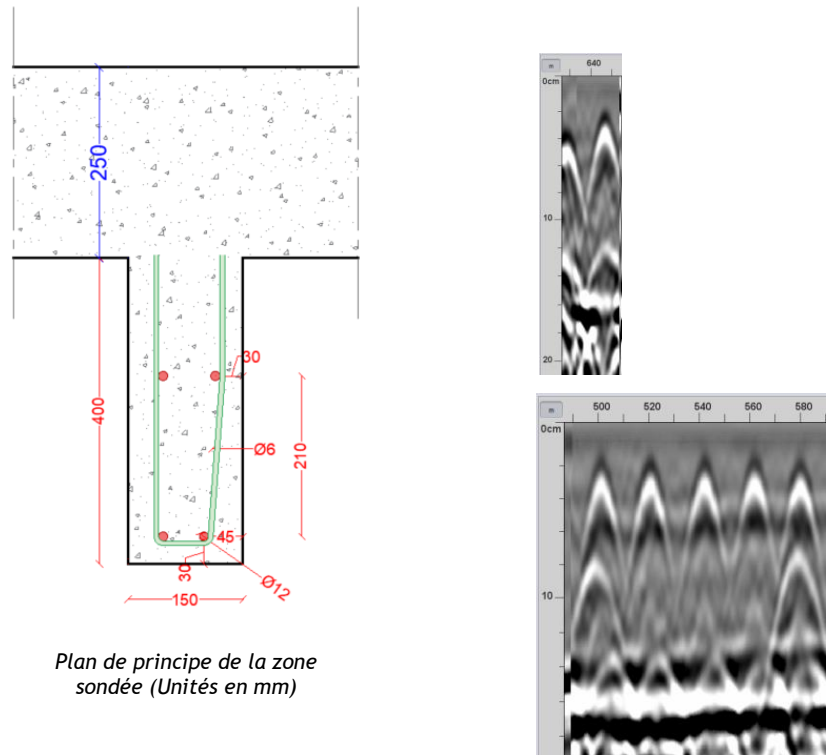
SD2 - BATI N° 3 - Vide-Sanitaire - Voile Béton Armé - Zone Saine		
Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radargrammes (Unités en mm)
<p>Vide-Sanitaire Voile Béton Armé Zone Saine</p>  <p>Composition du voile : - Béton armé : 25 à 28 cm (d'après radar)</p> <p>Epaisseur totale du voile : Entre 25 et 28 cm (d'après radar)</p> <p>Carbonatation béton : Béton carbonaté sur 1cm de profondeur.</p> <p>Aciers Horizontaux : 1^{er} lit : HA Ø8 - 37mm d'enrobage - 15 cm d'espacement 2^{ème} lit : supposé d'après relevé radar</p> <p>Aciers Verticaux : HA Ø7 - 30mm d'enrobage - 15 cm d'espacement</p> <p>Corrosion : I0 à I1</p>	 	 <p>Coupe de principe de la zone sondée (Unités en mm)</p>  <p>Relevés radars horizontal (en haut) et vertical (en bas) du voile sondé</p>

SD3 - BATI N° 3 - Vide-Sanitaire - Voile Béton Armé - Zone dégradée		
Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radargrammes (Unités en mm)
<p>Vide-Sanitaire Voile Béton Armé - Zone Dégradée</p> <p>Composition du voile :</p> <ul style="list-style-type: none"> Béton armé : 25 à 28 cm (d'après radar)  <p>Epaisseur totale du voile : Entre 25 et 28 cm (d'après radar)</p> <p>Carbonatation béton : Béton carbonaté sur 1cm de profondeur.</p> <p>Aciers Horizontaux : 1^{er} lit : HA Ø8 - 11mm d'enrobage (à la limite du front de carbonatation) - 15 cm d'espacement 2^{ème} lit : supposé d'après relevé radar - Entre 240 et 260mm d'enrobage- 15 cm d'espacement</p> <p>Aciers Verticaux : 1^{er} lit : HA Ø8 - 3mm d'enrobage (dans le front de carbonatation) - 15 cm d'espacement 2^{ème} lit : supposé d'après relevé radar - Entre 200 et 260mm d'enrobage- 15 cm d'espacement</p> <p>Corrosion : I2 à I3</p> <p>Il est observé la présence de 2 bétons :</p> <ul style="list-style-type: none"> Un béton blanc en surface (0,7mm d'ép.) Un béton noir pour le reste du voile 	 	 <p>Coupe de principe de la zone sondée (Unités en mm)</p>  <p>Relevés radars horizontal (en haut) et vertical (en bas) du voile sondé</p>



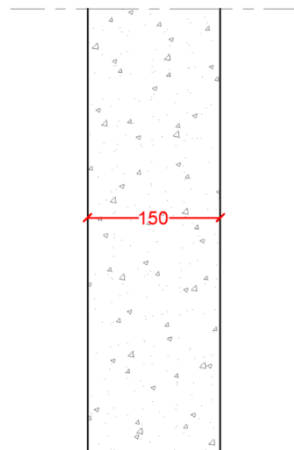
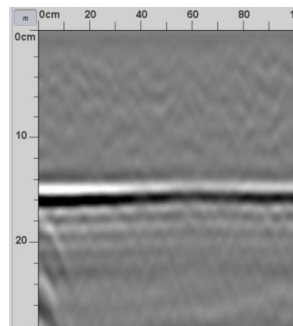
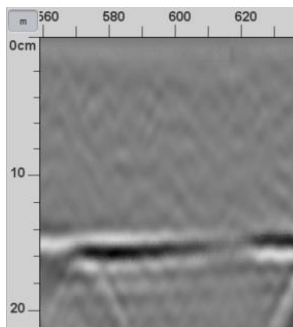
SD4 - BATI N° 6 - Vide-Sanitaire - Voile Béton - Zone Saine		
Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radargrammes (Unités en mm)
<p>Vide-Sanitaire Voile Béton non-armé Zone Saine</p>  <p>Composition du voile :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Béton brut : 15 cm <p>Epaisseur totale du voile : 15 cm</p> <p>Carbonatation béton : Béton carbonaté sur 4 cm sur les 2 faces du voile</p> <p><i>Les relevés radars réalisés sur l'ensemble des voiles intérieurs (vide-sanitaire et locaux techniques) semblent indiquer la même composition et épaisseur.</i></p> <p><i>Les relevés radars réalisés sur le voile séparant le vide-sanitaire de l'extérieur semblent indiquer un voile béton non-armé d'une épaisseur plus importante (environ 25cm) avec un changement de matériau à environ 15 cm de profondeur.</i></p>	 	 <p><i>Coupe de principe de la zone sondée (Unités en mm)</i></p>   <p><i>Relevé radar horizontal du voile séparant le vide sanitaire de l'extérieur</i></p> <p><i>Relevés radars horizontal (en haut) et vertical (en bas) du voile sondé</i></p>

SD5 - BATI N°6 - Vide-Sanitaire - Poteau Béton Armé - Zone Saine		
Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radargrammes (Unités en mm)
<p>Vide-Sanitaire Poteau Béton armé Zone Saine</p>  <p>Composition du poteau :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Béton armé : 39,3 x 15 x 250 cm (L x l x h) <p>Carbonatation béton : Béton carbonaté sur 1,5 cm de profondeur.</p> <p>Aciers Cadres : Tor Ø6 - 34 à 44 mm d'enrobage - 15 cm d'espacement</p> <p>Aciers Verticaux : 4 Tor Ø12 - 40 à 50 mm d'enrobage</p> <p>Corrosion : I0</p>	 	 <p>Plan de principe de la zone sondée (Unités en mm)</p>   <p>Relevés radars horizontal (en haut) et vertical (en bas) du voile sondé</p>




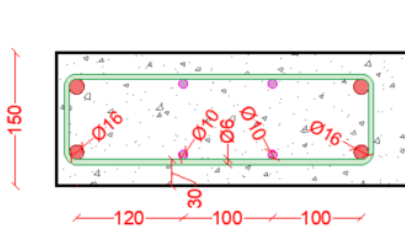
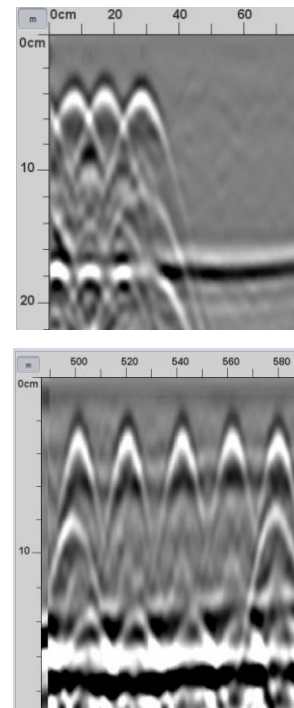
SD6 - BATI N° 7 - Vide-Sanitaire - Voile Béton - Zone Saine		
Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radargrammes (Unités en mm)
<p>Vide-Sanitaire Voile Béton non-armé Zone Saine</p>  <p>Composition du voile :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Béton brut : 15 cm <p>Epaisseur totale du voile : 15 cm</p> <p>Carbonatation béton : Béton carbonaté sur 3 cm sur les 2 faces du voile</p> <p><i>Les relevés radars réalisés sur l'ensemble des voiles intérieurs (vide-sanitaire et locaux techniques) semblent indiquer la même composition et épaisseur.</i></p> <p><i>Les relevés radars réalisés sur le voile séparant le vide-sanitaire de l'extérieur semblent indiquer un voile béton non-armé d'une épaisseur plus importante (environ 25cm) avec un changement de matériau à environ 15 cm de profondeur.</i></p>		 <p><i>Coupe de principe de la zone sondée (Unités en mm)</i></p>  <p><i>Relevé radar horizontal du voile séparant le vide sanitaire de l'extérieur</i></p> <p><i>Relevés radars horizontal (en haut) et vertical (en bas) du voile sondé</i></p>

SD7 - BATI N°7 - Vide-Sanitaire - Poteau Béton Armé - Zone Saine		
Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radargrammes (Unités en mm)
<p>Vide-Sanitaire Poteau Béton armé Zone Saine</p>  <p>Composition du poteau :</p> <ul style="list-style-type: none"> Béton armé : 40 x 15 x 250 cm (L x l x h) <p>Carbonatation béton : Béton carbonaté sur 3 cm de profondeur.</p> <p>Aciers Cadres : Tor Ø6 - 24 à 39 mm d'enrobage - 15 cm d'espacement - Une partie des aciers cadres sont dans le front de carbonatation.</p> <p>Aciers Verticaux : 4 Tor Ø12 - 30 à 45 mm d'enrobage. Certains aciers verticaux sont à la limite du front de carbonatation.</p> <p>Corrosion: I0-I1</p>	 	 <p>Plan de principe de la zone sondée (Unités en mm)</p> <p>Relevés radars horizontal (en haut) et vertical (en bas) du voile sondé</p>




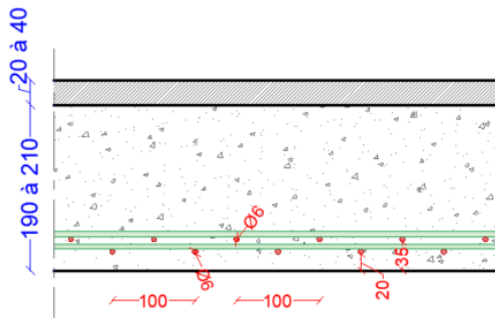
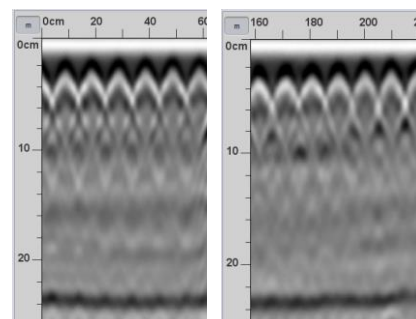
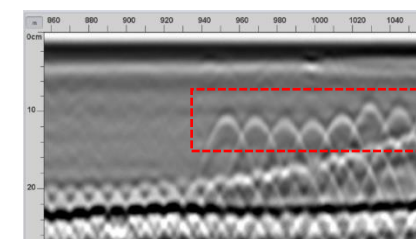
SD8 - BATI N° 13 - Vide-Sanitaire - Voile Béton - Zone Dégradée (fissure)



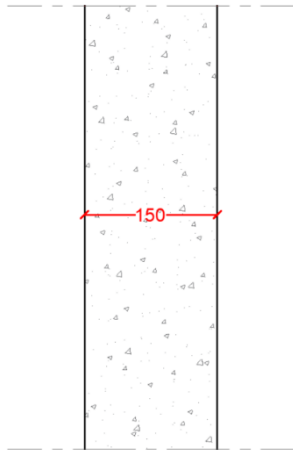
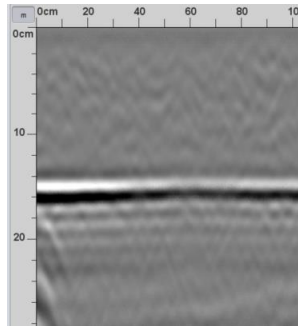
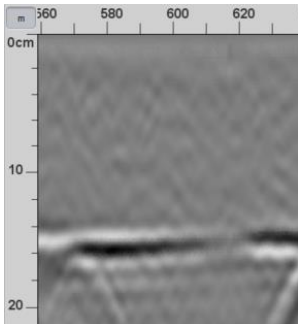
Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radargrammes (Unités en mm)
<p>Vide-Sanitaire Voile Béton non-armé Zone Dégradée (Fissure)</p>  <p>Composition du voile :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Béton brut : 15 cm <p>Epaisseur totale du voile : 15 cm</p> <p>Carbonatation béton : Béton carbonaté sur 2 cm sur les 2 faces du voile.</p> <p>Les relevés radars réalisés sur l'ensemble des voiles intérieurs (vide-sanitaire et locaux techniques) semblent indiquer la même composition et épaisseur.</p> <p>Les relevés radars réalisés sur le voile séparant le vide-sanitaire de l'extérieur semblent indiquer un voile béton non-armé d'une épaisseur plus importante (environ 25cm) avec un changement de matériau à environ 15 cm de profondeur.</p>		 <p>Coupe de principe de la zone sondée (Unités en mm)</p>   <p>Relevés radars horizontal (en haut) et vertical (en bas) du voile sondé</p> <p>Relevé radar horizontal du voile séparant le vide sanitaire de l'extérieur</p>

SD9 - BATI N° 13 - Vide-Sanitaire - chaînage Béton Armé




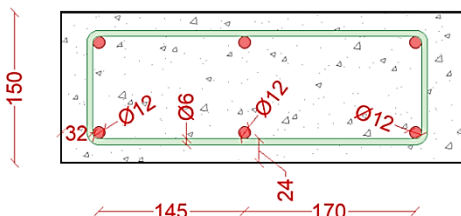
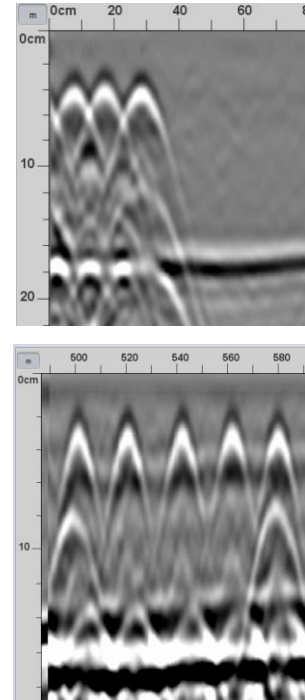
Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radargrammes (Unités en mm)
<p>Vide-Sanitaire Chaînage Béton armé Zone Saine</p>  <p>Composition du chaînage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Béton brut : 15 cm d'épaisseur <p>Epaisseur totale du voile : 15 cm</p> <p>Carbonatation béton : Béton carbonaté sur 2 cm de profondeur.</p> <p>Aciers Cadres : Tor Ø6 - 24 mm d'enrobage - 15 cm d'espacement</p> <p>Aciers Verticaux : 4 Tor Ø16 - 30 mm d'enrobage 4 Tor Ø10 - 30 mm d'enrobage</p> <p>Corrosion: I1</p>	 	 <p>Plan de principe de la zone sondée (Unités en mm)</p>  <p>Relevés radars horizontal (en haut) et vertical (en bas) du voile sondé</p>

SD10 - BATI N° 13 - Sous-Sol - Plancher Haut - Zone Dégradée



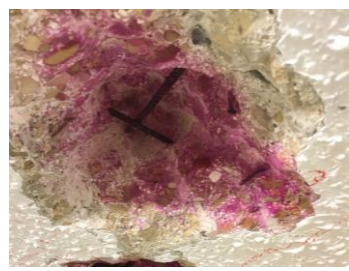

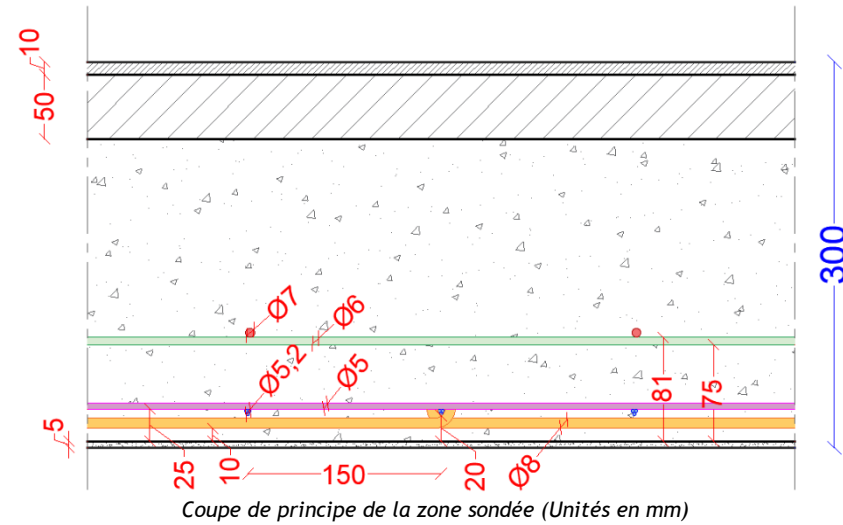
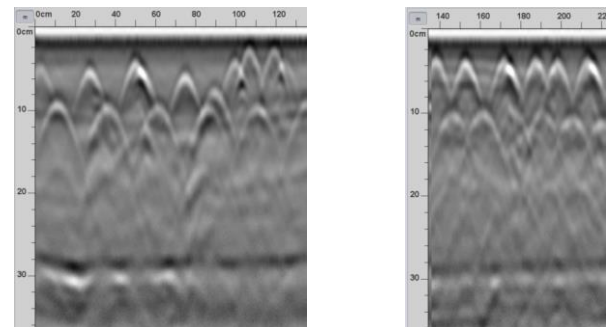
Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radargrammes (Unités en mm)
<p>Sous-Sol Plancher Haut Zone Dégradée</p>  <p>Composition du plancher :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Béton armé : 19 à 21 cm (d'après radar) - Couche de revêtement supposé (Chape+lino) : 2 à 4 cm (d'après radar) <p>Epaisseur total : 21 à 25 cm (d'après radar)</p> <p>Carbonatation béton : Béton carbonaté sur 3 cm de profondeur depuis la sous-face</p> <p>Aciers Parallèles au bâti : Ronds Lisses Ø6 - 20 mm d'enrobage - 10 cm d'espacement</p> <p>Aciers Perpendiculaires au bâti : Ronds Lisses Ø6 - 26 mm d'enrobage - 10 cm d'espacement L'ensemble des aciers sondés semblent se situer dans le front de carbonatation.</p> <p>Corrosion : I1-I2 La zone sondée correspond à une zone de recouvrement d'armatures (2 lits). Une seconde zone sondée a permis de confirmer la présence d'un unique lit d'armatures présentant les mêmes caractéristiques (type, Ø, enrobage...).</p>	 	 <p>Coupe de principe de la zone sondée - zone de recouvrement (Unités en mm)</p>  <p>Relevés radars sur PH perpendiculaire (à g.) et parallèle (à d.) au bâti.</p>  <p>Relevés radars sur plancher bas avec repérage de potentiels aciers chapeaux (en rouge) - sens du radar indiqué en vert sur le plan de localisation</p> <p>Les relevés radars sur PB RDC semblent indiquer la présence d'aciers chapeaux (non-sondés à la demande de M. Loiseau afin de ne pas dégradé le revêtement neuf de la salle récemment refaite).</p>

SD11 - BATI N° 14 - Vide-Sanitaire - Voile Béton - Zone Dégradée		
Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radargrammes (Unités en mm)
<p>Vide-Sanitaire Voile Béton non-armé Zone Dégradée</p>  <p>Composition du voile : - Béton brut : 15 cm</p> <p>Épaisseur totale du voile : 15 cm</p> <p>Carbonatation béton : Béton carbonaté sur 2 cm sur les 2 faces du voile.</p> <p>Les relevés radars réalisés sur l'ensemble des voiles intérieurs (vide-sanitaire et locaux techniques) semblent indiquer la même composition et épaisseur.</p> <p>Les relevés radars réalisés sur le voile séparant le vide-sanitaire de l'extérieur semblent indiquer un voile béton non-armé d'une épaisseur plus importante (environ 25cm) avec un changement de matériau à environ 15 cm de profondeur.</p>		 <p>Coupe de principe de la zone sondée (Unités en mm)</p>   <p>Relevés radars horizontal (en haut) et vertical (en bas) du voile sondé</p> <p>Relevé radar horizontal du voile séparant le vide sanitaire de l'extérieur</p>

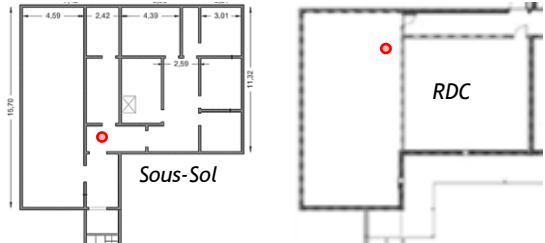
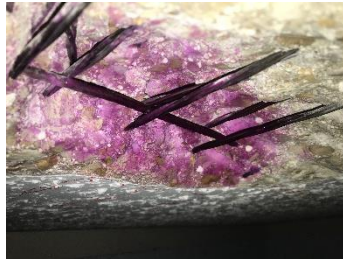


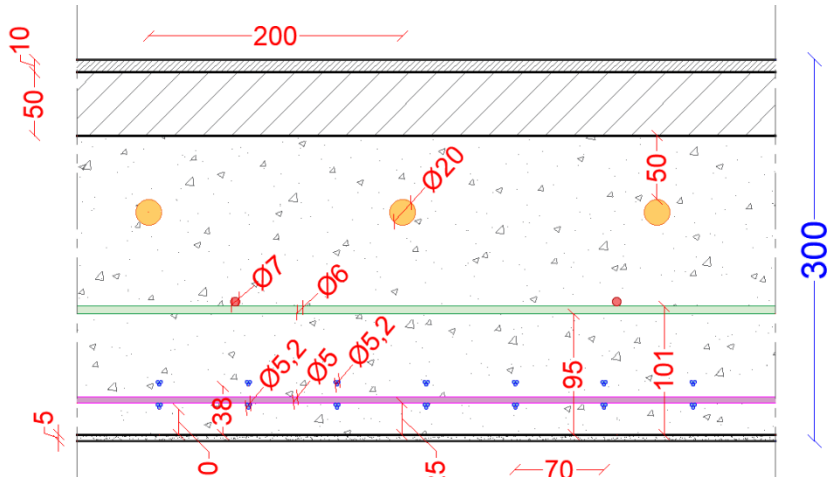
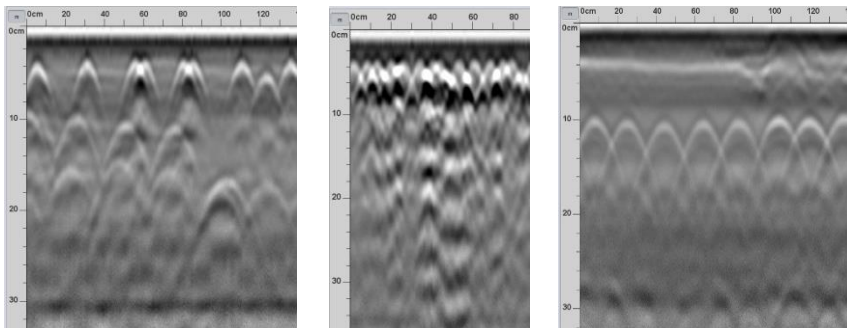
SD12 - BATI N° 14 - Vide-Sanitaire - chaînage Béton Armé - Zone Saine

Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radargrammes (Unités en mm)
<p>Vide-Sanitaire Chainage Béton armé Zone Saine</p>  <p>Composition du chaînage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Béton brut : 15 cm d'épaisseur <p>Epaisseur totale du voile : 15 cm</p> <p>Carbonatation béton : Béton carbonaté sur 1,5 cm de profondeur.</p> <p>Aciers Cadres : Tor Ø6 - 18 à 26 mm d'enrobage - 15 cm d'espacement</p> <p>Aciers Verticaux : 6 Tor Ø12 - 24 à 32 mm d'enrobage</p> <p>Corrosion: I1</p>	 	 <p>Plan de principe de la zone sondée (Unités en mm)</p>  <p>Relevés radars horizontal (en haut) et vertical (en bas) du voile sondé</p>

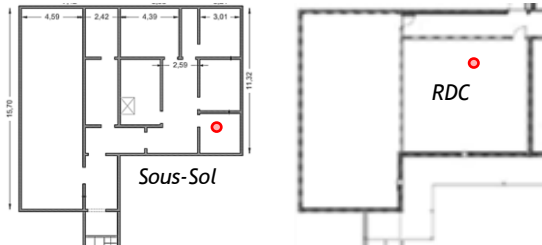
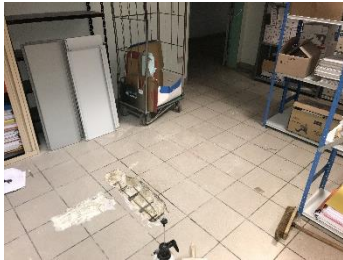

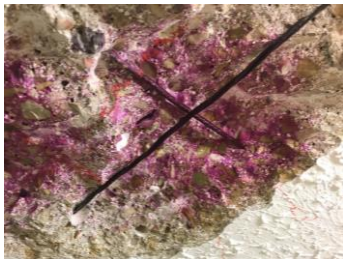
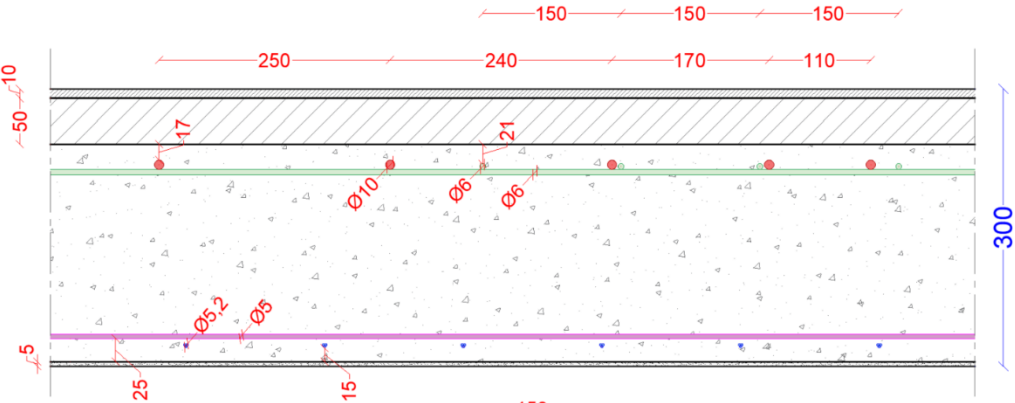
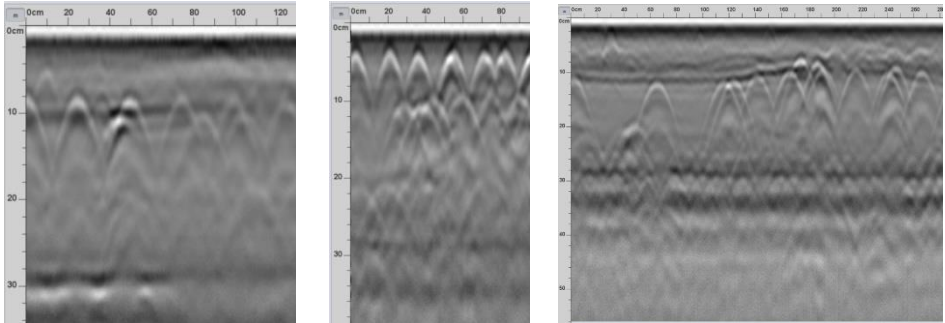
SD13 - BATI N°46 - Sous-Sol - Plancher haut Béton Précontraint - Zone Saine

Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radargrammes (Unités en mm)
<p>Sous-sol Plancher Haut Béton Précontraint Zone Saine</p>  <p>Composition du plancher :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carrelage + colle : 1 cm - Chape : 5 cm - Béton Précontraint : environ 25 cm d'épaisseur - Revêtement peinture : 0,5 cm <p>Epaisseur total : Environ 30 cm</p> <p>Carbonatation béton : Béton carbonaté sur 1 cm de profondeur (sous-face).</p> <p>Aciers parallèles à la rampe d'accès :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rond Lisse Ø8 - 10 mm d'enrobage - HA Ø5 - 25 mm d'enrobage - Espacement de 25 cm - Treillis soudé Ø6 - 75 mm d'enrobage - Espacement de 25 cm <p>Aciers perpendiculaires à la rampe d'accès :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toron Ø5,2 (3 fils lisses Ø2,4) - 20 mm d'enrobage - Espacement de 15 cm - Treillis soudé Ø7 - 81 mm d'enrobage - Espacement de 15 cm <p>Corrosion : I0 à I1</p>	  	 <p><i>Coupe de principe de la zone sondée (Unités en mm)</i></p>  <p><i>Relevés radars en sous-face de plancher haut perpendiculaire (à g.) et parallèle (à d.) à la rampe d'accès au sous-sol</i></p>

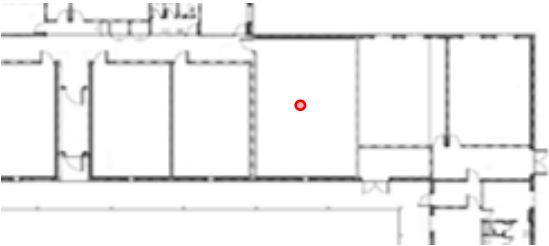


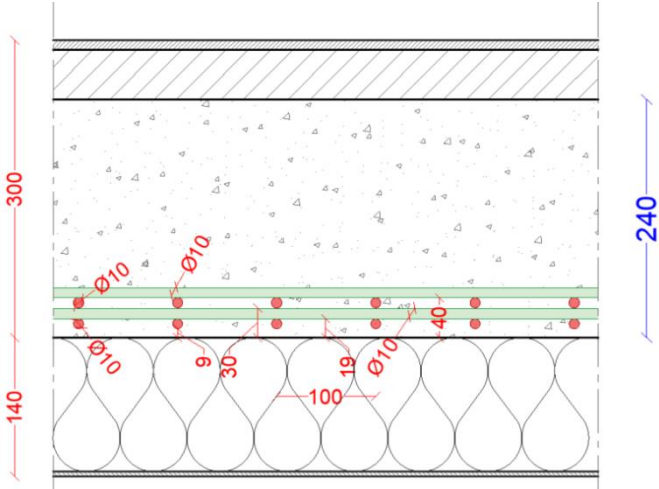
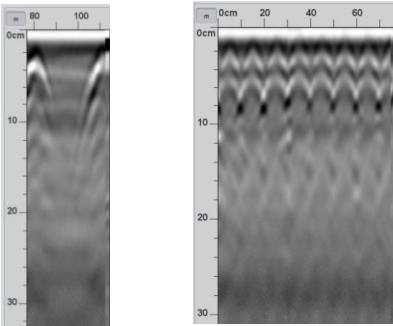
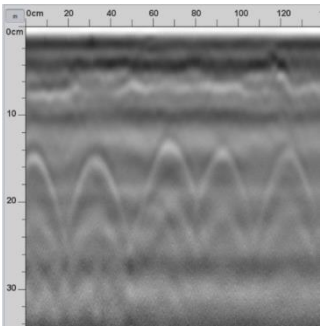
SD14 - BATI N°46 - Sous-Sol - Plancher haut Béton Précontraint - Zone Saine

Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radagrammes (Unités en mm)
<p>Sous-sol Plancher Haut Béton Précontraint - Zone Saine</p>  <p>Composition du plancher :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carrelage + colle : 1 cm - Chape : 5 cm - Béton Précontraint : environ 25 cm d'épaisseur - Revêtement peinture : 0,5 cm <p>Epaisseur total : Environ 30 cm</p> <p>Carbonatation béton : Béton carbonaté sur 1 cm de profondeur (sous-face).</p> <p>Aciers parallèles à la rampe d'accès :</p> <ul style="list-style-type: none"> - HA Ø5 - 25 mm d'enrobage - Espacement de 25 cm - Treillis soudé Ø6 - 95 mm d'enrobage - Espacement de 25 cm. <p>Aciers perpendiculaires à la rampe d'accès :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toron Ø5,2 (3 fils lisses Ø2,4) - 20 mm d'enrobage - Espacement de 7 cm - Toron Ø5,2 (3 fils lisses Ø2,4) - 38 mm d'enrobage - Espacement de 7 cm - Treillis soudé Ø7 - 101 mm d'enrobage - Rond Lisse Ø20 - 165 mm d'enrobage - 20 cm d'espacement (<u>Aciers Chapeaux</u>) <p>Corrosion : I0 à I1</p>	  	 <p><i>Coupe de principe de la zone sondée (Unités en mm)</i></p>  <p><i>Relevés radars en sous-face de plancher haut perpendiculaire (à g.) et parallèle (à d.) à la rampe d'accès au sous-sol</i></p> <p><i>Relevés radars en surface de plancher bas parallèle à la rampe d'accès au sous-sol</i></p>

SD15 - BATI N°46 - Sous-Sol - Plancher haut Béton Précontraint - Zone Saine

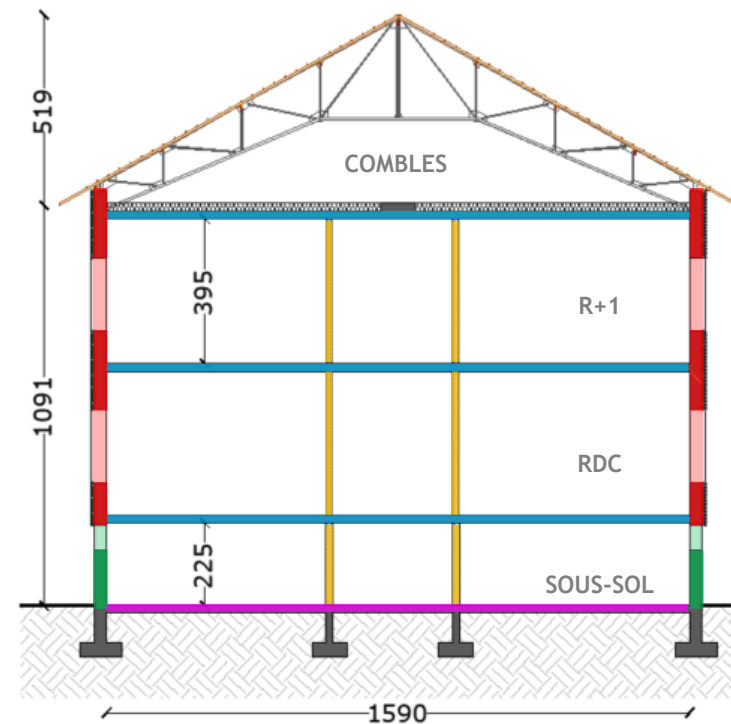
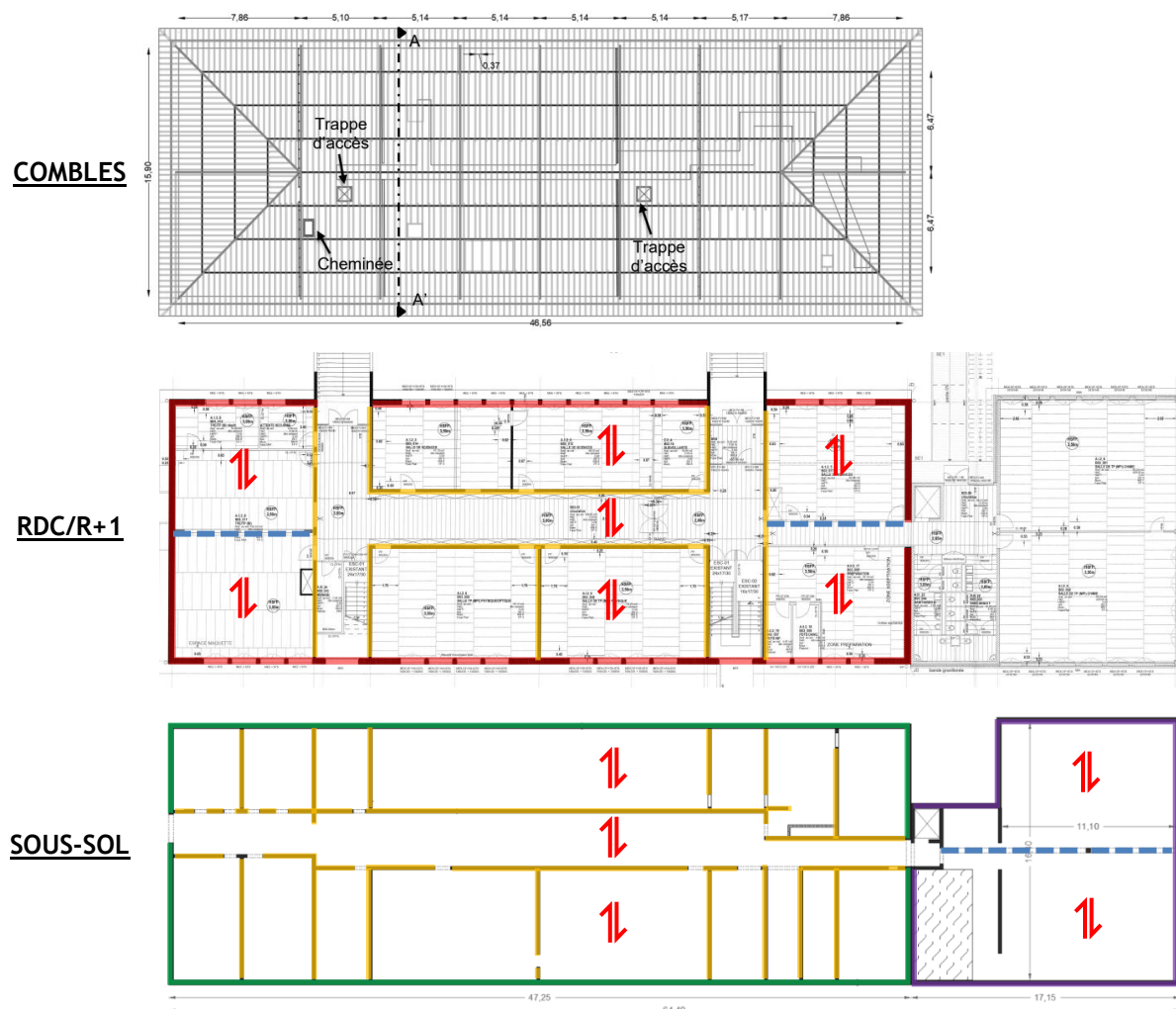
Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radargrammes (Unités en mm)
<p>Sous-sol Plancher Haut Béton Précontraint -Zone Saine</p>  <p>Composition du plancher :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carrelage + colle : 1 cm - Chape : 5 cm - Béton Précontraint : environ 25 cm d'épaisseur - Revêtement peinture : 0,5 cm <p>Epaisseur total : Environ 30 cm</p> <p>Carbonatation béton : Béton carbonaté sur 1 cm de profondeur (sous-face).</p> <p>Aciers parallèles à la rampe d'accès :</p> <ul style="list-style-type: none"> - HA Ø5 - 25 mm d'enrobage - Treillis soudé Ø6 - 202 mm d'enrobage - Espacement de 25 cm <p>Aciers perpendiculaires à la rampe d'accès :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Toron Ø5,2 (3 fils lisses Ø2,4) - 15 mm d'enrobage - Espacement de 15 cm - Treillis soudé Ø6 - 208 mm d'enrobage - 15 cm d'espacement (Aciers Chapeaux) - HA Ø10 - 208 mm d'enrobage - 11 à 25 cm d'espacement (Aciers Chapeaux) <p>Corrosion : 10 à 11</p>	  	 <p><i>Coupe de principe de la zone sondée (Unités en mm)</i></p>  <p><i>Relevés radars en sous-face de plancher haut perpendiculaire (à g.) et parallèle (à d.) à la rampe d'accès au sous-sol</i></p> <p><i>Relevés radars en surface de plancher bas perpendiculaire à la rampe d'accès au sous-sol</i></p>

SD16 - BATI N° 46 - Vide Sanitaire - Plancher haut Béton Armé (Prédalle) - Zone Saine

Localisation, nature de la structure	Photos	Schémas de principe et Radargrammes (Unités en mm)
<p>Vide Sanitaire Plancher Haut Béton Armé (Prédalle) - Zone Saine</p>  <p>Composition du plancher :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carrelage + colle : 1 cm (supposé) - Chape : 5 cm (supposé) - Béton Armé : environ 24 cm d'épaisseur - ITE polystyrène : 14 cm <p>Epaisseur total dalle : Environ 30 cm</p> <p>Carbonatation béton : Béton carbonaté sur 7 mm de profondeur (sous-face).</p> <p>Aciers parallèles à la rampe d'accès :</p> <ul style="list-style-type: none"> - HA Ø10 - 19 mm d'enrobage - 30 cm d'espacement - HA Ø10 - 40 mm d'enrobage - 30 cm d'espacement <p>Aciers perpendiculaires à la rampe d'accès :</p> <ul style="list-style-type: none"> - HA Ø10 - 9 mm d'enrobage - 10 cm d'espacement - HA Ø10 - 30 mm d'enrobage - 10 cm d'espacement <p>Corrosion: I0 à I1</p> <p><i>Les relevés radars sur PB RDC semblent indiquer la présence d'aciers chapeaux (non-sondés).</i></p>	 	 <p><i>Coupe de principe de la zone sondée (Unités en mm)</i></p>  <p><i>Relevés radars en sous-face de plancher haut perpendiculaire (à g.) et parallèle (à d.) à la rampe d'accès au sous-sol</i></p>  <p><i>Relevés radars en surface de plancher bas parallèle à la rampe d'accès au sous-sol (aciers chapeaux)</i></p>

4.6 Synthèse du principe constructif du bâtiment 3

Les plans de principe du bâtiment 3 sont donnés ci-après. Ils ont été établis suivant les sondages non-destructifs et ponctuellement destructifs dans des zones visibles et accessibles lors de l'intervention.



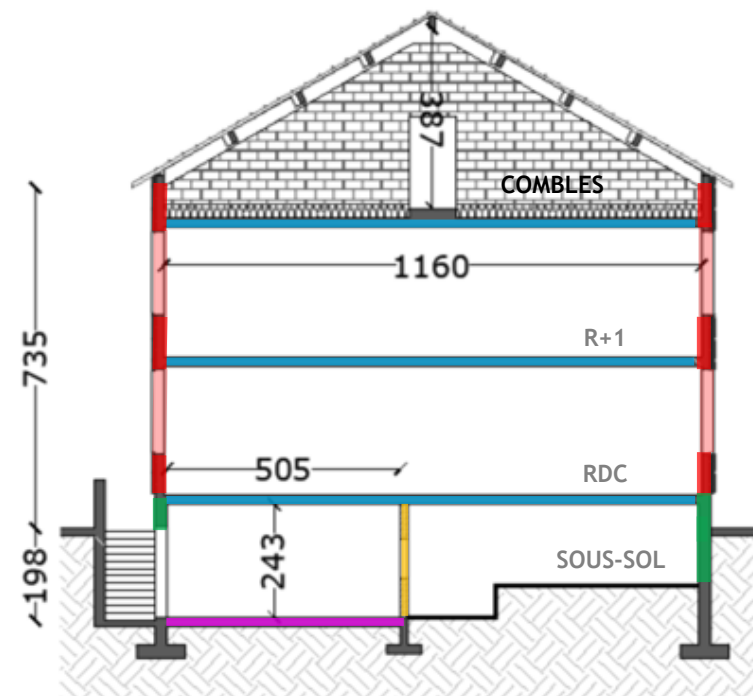
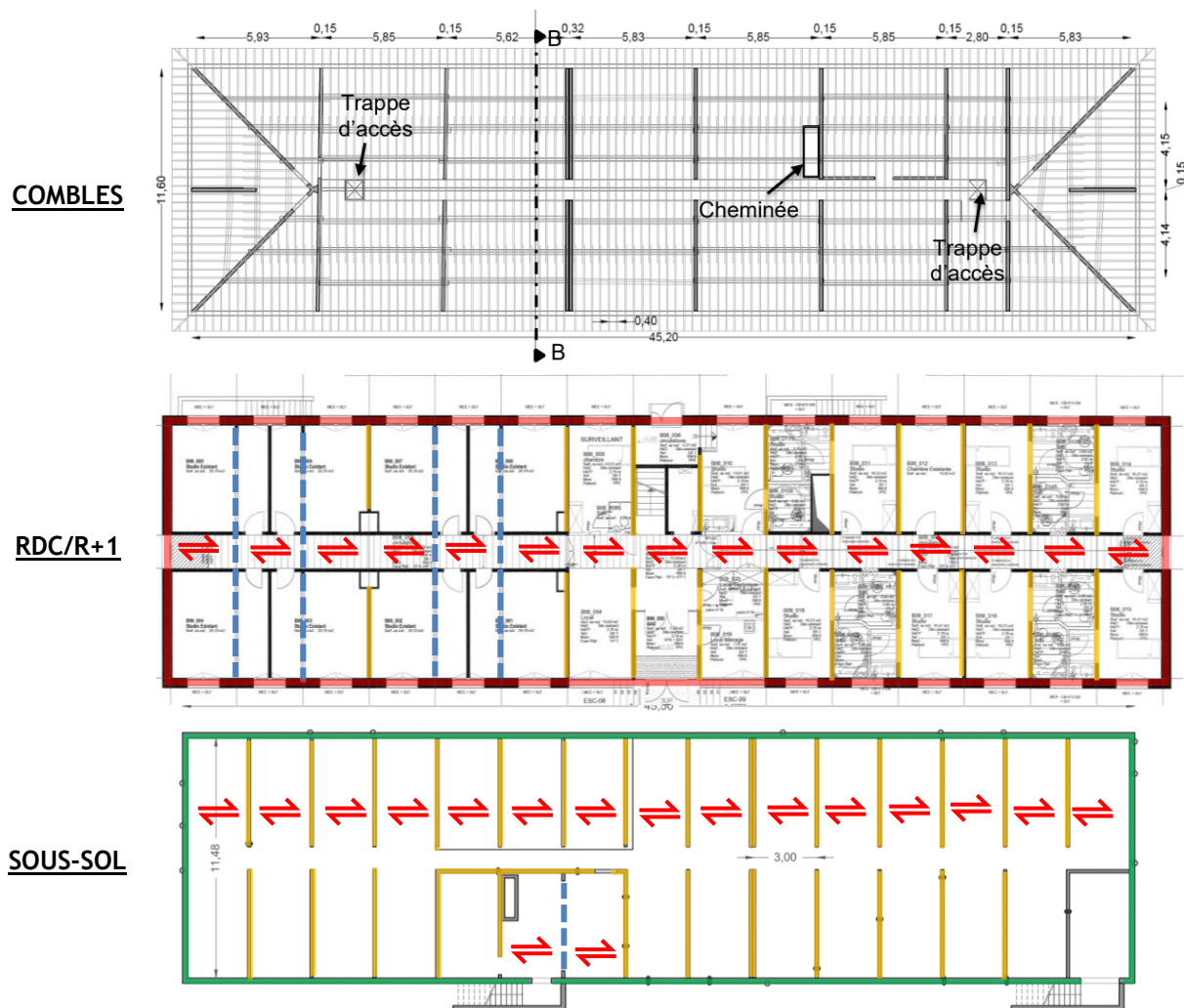
COUPE TRANSVERSALE

Légende :

- : Plancher poutrelles BA / hourdis béton (20 cm épaisseur)
- : Dallage béton
- : Voile parpaing (15cm creux en superstructure/ 20 cm plein en sous-sol)
- : Voile de façade (brique creuse 25 cm + revêtements + ITE 10cm)
- : Voile de sous-bassement en béton (30 cm épaisseur)
- : Voile BA
- : Poutre BA vues et supposées
- ↔ : Sens de portée supposés

4.7 Synthèse du principe constructif des bâtiments 6 et 7

Les plans de principe des bâtiments 6 et 7 sont donnés ci-après. Ils ont été établis suivant les sondages non-destructifs et ponctuellement destructifs dans des zones visibles et accessibles lors de l'intervention.



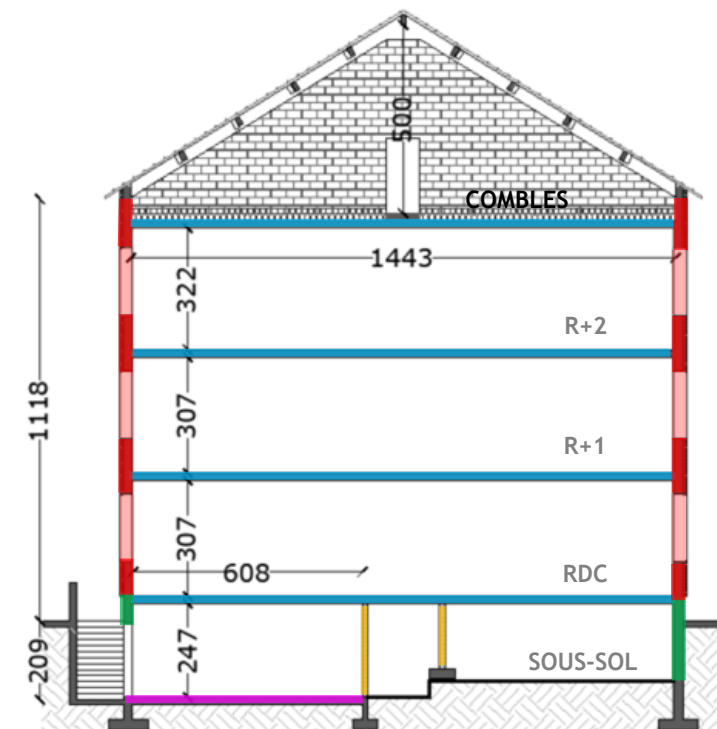
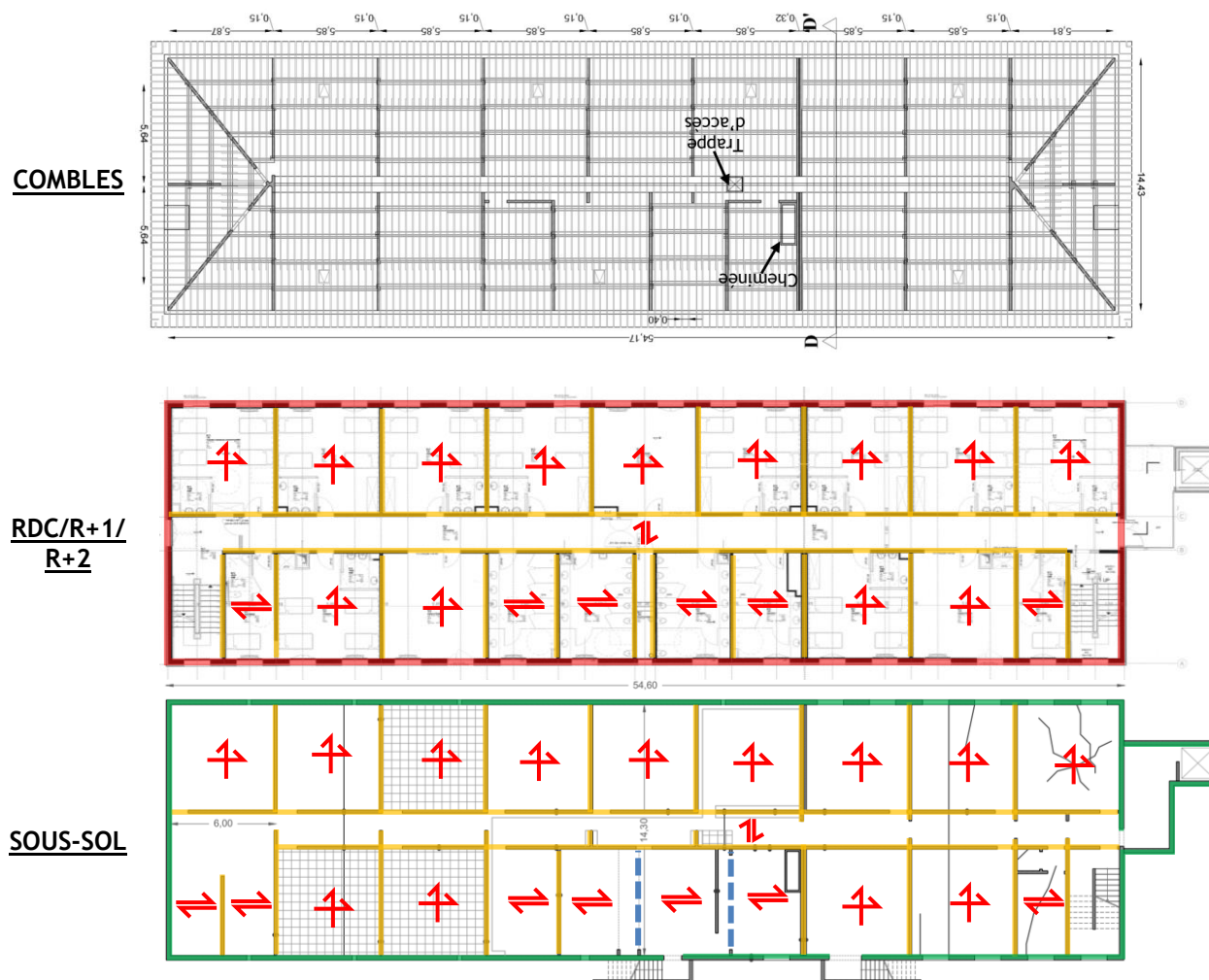
COUPE TRANSVERSALE

Légende :

- : Dalle BA (20 cm épaisseur)
- : Dallage béton
- : Voile parpaing (15cm plein en superstructure et sous-sol/ creux dans les combles)
- : Voile de façade (brique creuse 25 cm + revêtements + ITE 7cm)
- : Voile de sous-bassement en béton (25 cm épaisseur)
- : Voile BA
- : Poutre BA vues et supposées
- ⇌ : Sens de portée supposés









4.8 Synthèse du principe constructif des bâtiments 13 et 14

Les plans de principe des bâtiments 13 et 14 sont donnés ci-après. Ils ont été établis suivant les sondages non-destructifs et ponctuellement destructifs dans des zones visibles et accessibles lors de l'intervention.



COUPE TRANSVERSALE

Légende :

-  : Dalle BA (20 cm épaisseur)
-  : Dallage béton
-  : Voile parpaing (15cm creux en superstructure/ 20 cm plein en sous-sol)
-  : Voile de façade (brique creuse 25 cm + revêtements + ITE 10cm)
-  : Voile de sous-bassement en béton (30 cm épaisseur)
-  : Voile BA
-  : Poutre BA vues et supposées
-  : Sens de portée supposés

5 VERIFICATION DES STRUCTURES

Les vérifications s'appliquent pour les sections relevées lors de l'intervention de l'équipe STRUCTUREO et en bon état.

Les vérifications des structures sont basées sur des sondages ponctuels et concernent par conséquent des éléments de structures ponctuels.

5.1 Hypothèse générale de calcul

5.1.1 Références

Les ouvrages ont été recalculés en suivant les normes des Eurocodes :

- Eurocode 0, NF EN 1990 : Bases de calcul des structures ;
- Eurocode 1, NF EN 1991 : Actions sur les structures ;
- Eurocode 2, NF EN 1992 : Conception et calcul des structures béton (armé et/ou précontraint) ;
- Calculs réalisés par tableaux Excel du BET STRUCTUREO.

5.1.2 Caractéristique des matériaux

Les caractéristiques mécaniques des matériaux sont évoquées ci-dessous :

- Des essais sclérométriques (lors du sondage SD2 après dépose de l'enduit sur une surface de béton brut) ont été réalisés dans le cadre des investigations, les résultats obtenus sont présentés ci-dessous :

Mesures sclérométriques	
Sondage n°	SD13 - SD14 - SD15
Moyenne (MPa)	62,4
Médiane (MPa)	62,0
Ecart-type	1,3
Résistance en compression sur cylindre (MPa)	60

Les essais sclérométriques donnent un indicateur de la résistance en compression du béton.

- Par mesure de sécurité, le béton sera supposé de classe C50/60 : fck 50 MPa ;
- La masse volumique du béton armé est considérée à : $\rho_{BA} = 2500 \text{ kg/m}^3$
- La limite d'élasticité des aciers sera prise à :
 - $f_y = 400 \text{ MPa}$ pour les aciers types HA ;
 - $f_y = 1\,960 \text{ MPa}$ pour les aciers de précontrainte.

5.1.3 Coefficient de sécurité

Coefficient de sécurité	
ACIER	$\gamma_s = 1.15$
BETON	$\gamma_c = 1.5$

5.1.4 Actions

5.1.4.1 Charges Permanentes (G)

Les poids propres des éléments sont estimés selon leurs dimensions, en considérant les masses volumiques suivantes :

Type de matériau	Masse volumique (kg/m ³)
Béton/parpaing plein	2500
Briques Creuses	900
Revêtement/Chape	2200

Les charges permanentes additionnelles suivantes seront prises en compte :

Désignation	Charge permanente (kg/m ²)
Cloisons	100
Couverture en tuiles mécaniques	45
Réseaux	45
Faux-plafond	50

5.1.4.2 Hypothèses sur la structure

- Les planchers ont été calculés en prenant en compte les relevés effectués sur site aux zones sondées et accessibles ;
- Les calculs ne prennent pas en compte les désordres constatés ou éventuels désordres qui n'ont pas pu être relevés.

5.1.5 Charges d'exploitation Q

D'une manière générale, les charges d'exploitation sont données par l'Eurocode 1 Partie 1-1 et son annexe nationale française.

Catégorie d'usage	Catégorie d'usage	Charge d'exploitation (kg/m ²)
Tous les bâtis - Toits	H : Toiture inaccessible sauf maintenance	80
Bâti n°6-7-13-14 - Chambres étudiant	A : Chambres d'hôtel et de foyers ; cuisines et sanitaires	150
Bâti n°6-7-13-14 - Combles	A : Chambres d'hôtel et de foyers ; cuisines et sanitaires	150
Bâti n°3 - Salles de cours	C1 : Espaces équipés de tables etc., par exemple : écoles.	250
Bâti n°46 - Archives	E1 : Aires de stockages (Archives)	750

5.1.6 Charges de vent

Les charges de vent sont définies selon l'EN 1991-1-4 et son annexe nationale. La construction se situe en zone 1, la vitesse de base est donc $v_{b,0} = 24$ m/s.

5.1.7 Charges de neige

Les charges de neige sont définies selon l'EN 1991-1-3 et son annexe nationale. La construction se situe en zone A1, la charge de neige au sol est donc $s_k = 0.45$ kN/m².

5.1.8 Règles générales de calculs

Les calculs sont conduits suivant les Eurocodes afférents et leurs Annexes Nationales Françaises.

Les vérifications sont principalement réalisées à l'ELU (1,35G +1,5Q) pour les structures en béton armé.

Les vérifications des dalles précontraintes sont réalisées à l'ELS Caractéristique et à l'ELS Quasi-Permanent.

Les dalles précontraintes du bâti 46 sont considérées isostatiques (cas défavorable).

Les dalles BA du bâti 46 sont considérées isostatiques (cas défavorables).

Le plancher haut du sous-sol du bâti 13 est considéré hyperstatique (sur 4 appuis).

Les dalles précontraintes du bâti 46 ont été vérifiées à l'état existant (archives).

Les dalles BA du bâti 46 ont été vérifiées à l'état projet (archives).

Le plancher haut du sous-sol du bâti 13 a été vérifié à l'état existant (chambre étudiante).

5.2 Vérifications structurelles

5.2.1 Bâti 13 - Sous-sol : Taux de sollicitation du plancher haut fissuré (SD10)

Le tableau ci-dessous présente les résultats des calculs réalisés pour le plancher haut du sous-sol dans la zone sondée présentant des désordres de fissuration.

Vérification de dalle sur 4 appuis :		Dalle - PH SS1 - Bâti 13	
Géométrie lx = 6,04 m ly = 5,83 m e = 0,2 m Alpha = 1,04 ux = 0,034 uy = 1,08		Chargement Gpp = 500 kg/m ² Gad = 66 kg/m ² Q = 150 kg/m ²	
Matériaux fck = 25 MPa fcd = 16,67 MPa fyk = 235 MPa fyd = 204 MPa		Moments Charge P ELU = 9,89 kN/m ² Mox = 12,29 kN.m Moy = 13,23 kN.m	
		Descente de charge <u>Dalle grande portée :</u> q = 19,18 kN/m <u>Dalle petite portée :</u> q = 19,91 kN/m	
		Vérification section béton armé <u>Sens petite portée :</u> Diamètres acier 6 mm Nb aciers / m 10 Enrobage 20 mm Section 283 mm ² d = 0,177 m Mu = 0,024 Alpha = 0,03 Section min = 344 mm ² Taux de sollicitation 121,7% <u>Sens grande portée :</u> Diamètres acier 6 mm Nb aciers / m 10 Enrobage 20 mm Section 283 mm ² d = 0,2 m Mu = 0,025 Alpha = 0,032 Section min = 370 mm ² Taux de sollicitation 131,0%	

D'après les calculs à l'état existant et les différentes hypothèses retenues, il est à noter que le plancher haut du sous-sol du bâti 13 semble sursollicitée à l'ELU (122% et 131% de sollicitations suivant le sens de portée) en considérant une charge d'exploitation actuelle de 150kg/m² (chambre étudiante actuelle).

Toutefois, les relevés radar indiquant la présence d'aciers chapeaux n'ayant pu être sondés (à la demande de M. Loiseau, afin de ne pas dégrader les revêtements de sol refait récemment), ceux-ci n'ont pu être considéré dans le présent calcul (calcul réalisé ici au défavorable). Les fissures faisant l'objet d'une instrumentation en cours, il est préconisé d'attendre la fin de l'instrumentation afin de vérifier si les fissures sont actives ou non et, le cas échéant, de proposer des préconisations et/ou diagnostics complémentaires adéquats.

5.2.2 Bâti 46 - Sous-sol : Taux de sollicitation du plancher haut précontraint (SD14)

Le tableau ci-dessous présente les résultats des calculs réalisés pour le plancher haut du sous-sol dans la zone sondée SD14.

Calculs de BP	Valeur	Unité	Description
I	0,0012	m ⁴	Inertie de la section
B	0,240	m ²	Aire totale de la section
CdG	0,120	m	Centre de gravité
v	0,120	m	Distance supérieure à la fibre neutre
v'	0,120	m	Distance inférieure à la fibre neutre
ρ	0,333		Rendement géométrique
e0	-0,100	m	Position du cable par rapport à l'axe neutre
P_max	0,628	MN	Puissance max des cables de précontrainte
P_min	0,568	MN	Puissance min des cables de précontrainte
M_max_ELS CAR	0,10	MN.m	Moment maximum appliqué à la poutre
M_min_ELS CAR	0,04	MN.m	Moment minimum appliqué à la poutre
σ_{2b}	30,0	MPa	Limite de compression en fibre supérieure
σ'_{2b}	-4,1	MPa	Limite de traction en fibre inférieure
σ_2	7,1	MPa	Compression en fibre supérieure avec Mmax
σ'_2	-2,3	MPa	Traction en fibre inférieure avec Mmax
Vérifications ELS CAR			
σ_2 entre les bornes	Valide		
σ'_2 entre les bornes	Valide		

D'après les calculs à l'état existant et les différentes hypothèses retenues, il est à noter que la dalle précontrainte de portée 7,42m est vérifiée à l'ELS caractéristique en considérant une charge d'exploitation actuelle de 750kg/m² (Stockage archives).

Calculs de BP	Valeur	Unité	Description
I	0,0012	m4	Inertie de la section
B	0,2400	m2	Aire totale de la section
CdG	0,1200	m	Centre de gravité
v	0,1200	m	Distance supérieure à la fibre neutre
v'	0,1200	m	Distance inférieure à la fibre neutre
ρ	0,3333		Rendement géométrique
e0	-0,100	m	Position du cable par rapport à l'axe neutre
P_max	0,628	MN	Puissance max des cables de précontrainte
P_min	0,568	MN	Puissance min des cables de précontrainte
M_max_ELS QP	0,09	MN.m	Moment maximum appliqué à la poutre
M_min_ELS QP	0,04	MN.m	Moment minimum appliqué à la poutre
σ_{2b}	22,5	MPa	Limite de compression en fibre supérieure
σ_2	6,0	MPa	Compression en fibre supérieure avec Mmax
Vérifications ELS QP			
σ_2 entre les bornes	Valide		

D'après les calculs à l'état existant et les différentes hypothèses retenues, il est à noter que la dalle précontrainte de portée 7,42m est vérifiée à l'ELS Quasi-Permanente en considérant une charge d'exploitation actuelle de 750kg/m² (Stockage archives).

Le plancher a été calculé au défavorable sans prendre en considération la continuité (aciers chapeaux relevés). Celui-ci ayant été vérifié dans ces conditions, il n'est pas nécessaire de recalculer les aciers chapeaux.

5.2.3 Bâti 46 - Sous-sol : Taux de sollicitation du plancher haut précontraint (SD13 et SD15)

Le tableau ci-dessous présente les résultats des calculs réalisés pour le plancher haut du sous-sol dans les zones sondée SD13 et SD15.

Calculs de BP	Valeur	Unité	Description
I	0,0012	m4	Inertie de la section
B	0,240	m2	Aire totale de la section
CdG	0,120	m	Centre de gravité
v	0,120	m	Distance supérieure à la fibre neutre
v'	0,120	m	Distance inférieure à la fibre neutre
ρ	0,333		Rendement géométrique
e0	-0,100	m	Position du cable par rapport à l'axe neutre
P_max	0,157	MN	Puissance max des cables de précontrainte
P_min	0,142	MN	Puissance min des cables de précontrainte
M_max_ELS CAR	0,07	MN.m	Moment maximum appliqué à la poutre
M_min_ELS CAR	0,03	MN.m	Moment minimum appliqué à la poutre
σ_{2b}	30,0	MPa	Limite de compression en fibre supérieure
σ'_{2b}	-4,1	MPa	Limite de traction en fibre inférieure
σ_2	6,0	MPa	Compression en fibre supérieure avec Mmax
σ'_2	-4,8	MPa	Traction en fibre inférieure avec Mmax
Vérifications ELS CAR			
σ_2 entre les bornes	Valide		
σ'_2 entre les bornes	Non valide		

D'après les calculs à l'état existant et les différentes hypothèses retenues, il est à noter que la dalle précontrainte de portée 5,98m ne semble pas dimensionnée à l'ELS caractéristique pour reprendre une charge d'exploitation de 750kg/m² (Stockage archives).

Calculs de BP	Valeur	Unité	Description
I	0,0012	m4	Inertie de la section
B	0,2400	m2	Aire totale de la section
CdG	0,1200	m	Centre de gravité
v	0,1200	m	Distance supérieure à la fibre neutre
v'	0,1200	m	Distance inférieure à la fibre neutre
ρ	0,3333		Rendement géométrique
e0	-0,100	m	Position du cable par rapport à l'axe neutre
P_max	0,157	MN	Puissance max des cables de précontrainte
P_min	0,142	MN	Puissance min des cables de précontrainte
M_max_ELS QP	0,06	MN.m	Moment maximum appliqué à la poutre
M_min_ELS QP	0,03	MN.m	Moment minimum appliqué à la poutre
σ_{2b}	22,5	MPa	Limite de compression en fibre supérieure
σ_2	5,3	MPa	Compression en fibre supérieure avec Mmax
Vérifications ELS QP			
σ_2 entre les bornes	Valide		

D'après les calculs à l'état existant et les différentes hypothèses retenues, il est à noter que la dalle précontrainte de portée 5,98m est vérifiée à l'ELS Quasi-Permanente en considérant une charge d'exploitation actuelle de 750kg/m² (Stockage archives).

Au droit des zones sondées, il semblerait que les planchers ne soient pas dimensionnés pour reprendre une charge d'exploitation de 750 kg/m² (Stockage archives).

Ces planchers seraient plutôt dimensionnés pour une charge d'exploitation de 500 kg/m².

Les planchers de ces zones ne présentant pas de désordres particuliers mais une certaine hétérogénéité au niveau des armatures, il est préconisé de ne pas surcharger les planchers au-delà des chargements actuels en faisant en sorte de ne pas dépasser les 500 kg/m².

5.2.4 Bâti 46 - Vide Sanitaire : Taux de sollicitation du plancher haut BA (SD 16)

Le tableau ci-dessous présente les résultats des calculs réalisés pour le plancher haut du vide-sanitaire dans la zone sondée.

Plancher Béton															
N° de ligne	Autres locaux assimilables	Element vérifié	Hauteur de retombée (poutre)	Largeur de poutre	Epaisseur de la dalle en totalité	Epaisseur de la partie BA de la dalle	Ecartement ou largeur portée	Portée	Poids propre et charge permanente du à la chape	Autres charges permanentes	Charges d'exploitation ELU	Charge uniforme complète à l'ELU	Moment sollicitant ELU	Moment résistant	Taux de sollicitation ELU
			cm	cm	cm	cm	m	m	kg/m	kg/m	kg/m ²	kN/m	kN.m	kN.m	%
Dalles															
Dalle_PH-SS1 Bâti 46 Vide Sanitaire	Bâti 46 - Vide Sanitaire	Dalle	0	100	30	24	1	7,3	732	15	Surfaces de stockage	21	140,8	113,3	124,3%

D'après les calculs à l'état PROJET et les différentes hypothèses retenues, il est à noter que la dalle BA serait sursollicitée à l'ELU (**124% de sollicitations**) en considérant une charge d'exploitation projet de 750 kg/m² équivalent au stockage d'archives.

Les relevés radar semblent indiquer la présence d'aciers chapeaux.
Des sondages complémentaires seraient à prévoir afin de vérifier l'homogénéité des dalles couvrant le vide sanitaire.

Dans le cas où il serait souhaité l'installation d'archives (chargement compris entre 500 et 750 kg/m²), il est préconisé la réalisation de sondages complémentaires afin de vérifier et de relever la présence des aciers chapeaux supposés permettant d'affiner les calculs.

5.2.5 Descentes de charges

Les descentes de charges suivantes ont été estimées d'après les observations et relevés réalisés sur site dans le cadre de la vérification des fondations des études géotechniques (cf. STO-23-228).

5.2.5.1 Localisation des DDC calculées

Les plans ci-dessous indiquent les emplacements considérés dans le cadre des estimations de descentes de charges.

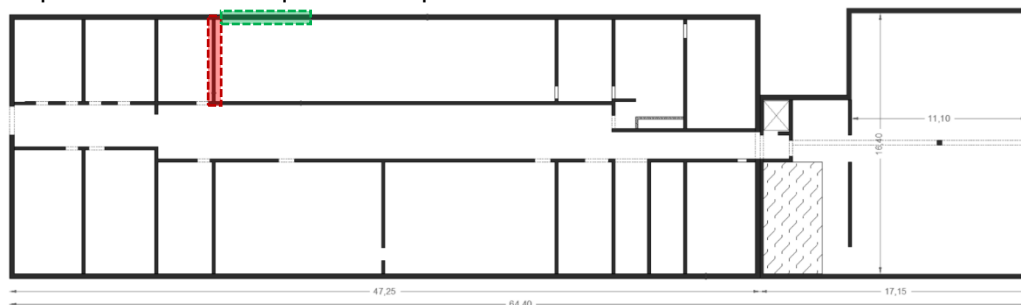


Figure 30 : Bâti 3 - Plan de principe du sous-sol localisant les DDC estimée au droit d'un refend (en rouge) et d'une façade (en vert)

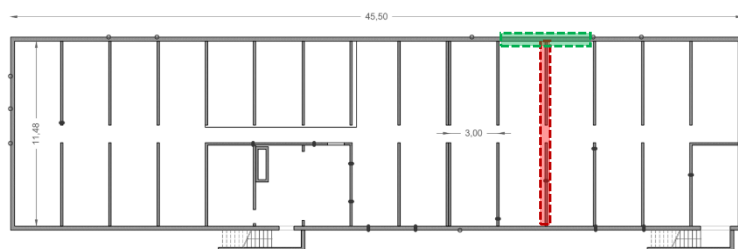


Figure 31 : Bâti 6 - Plan de principe du sous-sol localisant les DDC estimée au droit d'un refend (en rouge) et d'une façade (en vert)

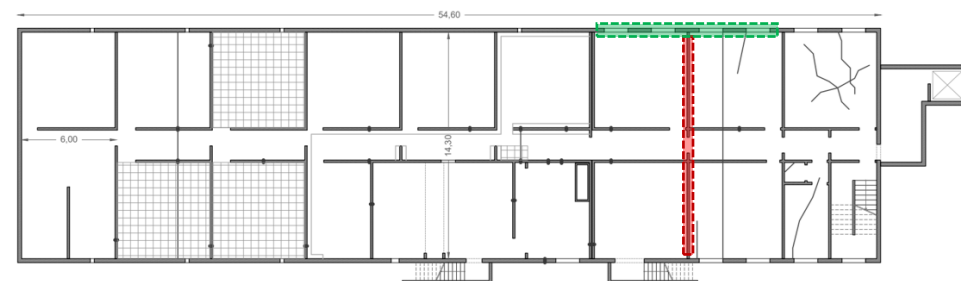


Figure 32 : Bâti 13 - Plan de principe du sous-sol localisant les DDC estimée au droit d'un refend (en rouge) et d'une façade (en vert)

Le tableau ci-dessous présente la somme des charges appliquées sur les fondations (semelles continues) d'un refend en partie courante du bâti 3.

Le tableau ci-dessous présente la somme des charges appliquées sur les fondations (semelles continues) de façade du bâtiment 3.

	Descente de charge												
	Elément	Charge volumique [kN/m3]	Volume [m3]	Charge surfacique [kN/m2]	Surface [m2]	Charge linéique [kN/m]	épaisseur [m]	Entraxe [m]	Itérations	Coefficient	Total ELU [kN/m]	Total ELS [kN/m]	Commentaire
BATI 3 FACADE	CHARGES PERMANENTES (G)												
	Planchers												
	- Revêtement Chapes	22					0,03	2,6	3	1,35	6,95	5,15	3 planchers
	- Dalle de Compression	25					0,07	2,6	3	1,35	18,43	13,65	3 planchers
	- Poutrelles Hourdis			1,6			0,1	2,6	3	1,35	16,85	12,48	3 planchers
	- Réseaux			0,45				2,6	3	1,35	4,74	3,51	3 planchers
	- Cloisons			1				2,6	2	1,35	7,02	5,20	2 planchers
	- Faux-plafonds			0,5				2,6	3	1,35	5,27	3,90	3 planchers
	Façade												
	- Brique Creuse 50x25x30cm	9					0,25			1,35	19,60	14,52	Superstructure (8,71m)
	- Béton (SS1)	25					0,3			1,35	16,50	12,22	Soubassement (2,20m)
	- Isolant ITE	1,6					0,1			1,35	1,39	1,03	Superstructure (8,71m)
	- Revêtement Plâtre + Enduit Façade	11					0,04			1,35	3,83	2,84	Superstructure (8,71m)
	Toiture compris fermes métalliques			0,99		0,93		10,6		1,35	15,42	11,42	
	CHARGES D'EXPLOITATION (Q)												
	- Exploitation de type salle de cours RDC			2,5				2,6		1,5	9,75	6,50	Chambres étudiants
	- Exploitation de type salle de cours R+1			2,5				2,6		1,5	9,75	6,50	Chambres étudiants
	- Exploitation de type Combles			1,5				2,6		1,5	5,85	3,90	Combles
	- Exploitation de type Toiture			0,8				6		1,5	7,2	4,80	Toiture
	CHARGES DE VENT ET NEIGE												
	- Neige					2,16				1,5	3,24	2,16	
	- Vent					2,82				1,5	4,23	2,82	
										TOTAL	156,01	112,60	kN/m

5.2.5.3 Descentes de charges des bâtis 6-7

Le tableau ci-dessous présente la somme des charges appliquées sur les fondations (semelles continues) d'un refend en partie courante des bâtis 6 et 7.

	Descente de charge												
	Elément	Charge volumique [kN/m3]	Volume [m3]	Charge surfacique [kN/m2]	Surface [m2]	Charge linéique [kN/m]	épaisseur [m]	Entraxe [m]	Itérations	Coefficient	Total ELU [kN/m]	Total ELS [kN/m]	Commentaire
BATI 6-7 <u>REFEND</u>	CHARGES PERMANENTES (G)												
	Planchers												
	- Revêtement Chapes	22					0,03	3	3	1,35	8,02	5,94	3 planchers (2 appuis)
	- Béton	25					0,2	3	3	1,35	60,75	45,00	3 planchers (2 appuis)
	- Réseaux			0,45				3	3	1,35	5,47	4,05	3 planchers (2 appuis)
	- Cloisons			1				3	3	1,35	12,15	9,00	3 planchers (2 appuis)
	- Faux-plafonds			0,5				3	2	1,35	4,05	3,00	2 planchers (2 appuis)
	Toitures compris pannes BA					3,2				1,35	4,31	3,19	
	Refend Maçonnerie	25	21			45	0,15			1,35	60,86	45,08	
	CHARGES D'EXPLOITATION (Q)												
	- Exploitation de type Chambres RDC			1,5				3		1,5	6,75	4,50	Chambres étudiants
	- Exploitation de type Chambres R+1			1,5				3		1,5	6,75	4,50	Chambres étudiants
	- Exploitation de type Combles			1,5				3		1,5	6,75	4,50	Combles
	- Exploitation de type Toiture			0,8				6		1,5	7,2	4,80	Toiture
	CHARGES DE VENT ET NEIGE												
	- Neige					2,16				1,5	3,24	2,16	
	- Vent					2,82				1,5	4,23	2,82	
										TOTAL	190,53	138,54	kN/m

Le tableau ci-dessous présente la somme des charges appliquées sur les fondations (semelles continues) de façade des bâtis 6 et 7.

	Descente de charge												
	Elément	Charge volumique [kN/m3]	Volume [m3]	Charge surfacique [kN/m2]	Surface [m2]	Charge linéique [kN/m]	épaisseur [m]	Entraxe [m]	Itérations	Coefficient	Total ELU [kN/m]	Total ELS [kN/m]	Commentaire
BATI 6-7 <u>FACADE</u>	CHARGES PERMANENTES (G)												
	Façade												
	- Brique Creuse 50x25x30cm	9					0,25			1,35	16,54	12,25	Superstructure (7,35m)
	- Isolant ITE	1,6					0,07			1,35	0,82	0,61	Superstructure (7,35m)
	- Revêtement Plâtre + Enduit Façade	11					0,04			1,35	3,23	2,40	Superstructure (7,35m)
	- Béton 25 cm ep (Voile soubassement)	25					0,25			1,35	12,50	9,26	Soubassement (2,00m)
	Toiture			2,5				2,5		1,35	8,4375	6,25	
	CHARGES D'EXPLOITATION (Q)												
	- Exploitation de type Toiture			0,8				2,5		1,5	3	2,00	Toiture
	CHARGES DE VENT ET NEIGE												
	- Neige					0,9				1,5	1,35	0,90	
	- Vent					1,175				1,5	1,76	1,18	
										TOTAL	47,64	34,84	kN/m

5.2.5.4 Descentes de charges des bâtis 13-14

Le tableau ci-dessous présente la somme des charges appliquées sur les fondations (semelle continues) d'un refend en partie courante des bâtis 13 et 14.

	Descente de charge												
	Elément	Charge volumique [kN/m3]	Volume [m3]	Charge surfacique [kN/m2]	Surface [m2]	Charge linéique [kN/m]	épaisseur [m]	Entraxe [m]	Itérations	Coefficient	Total ELU [kN/m]	Total ELS [kN/m]	Commentaire
BATI 13-14 <u>REFEND</u>	CHARGES PERMANENTES (G)												
	Planchers												
	- Revêtement Chapes	22	0,55		18,2	2,00	0,03	6	4	1,35	10,81	8,01	4 planchers (4 appuis)
	- Béton	25	3,64		18,2	15,17	0,2	6	4	1,35	81,90	60,67	4 planchers (4 appuis)
	- Réseaux			0,45	18,2	1,37		6	4	1,35	7,37	5,46	4 planchers (4 appuis)
	- Cloisons			1	18,2	3,03		6	4	1,35	16,38	12,13	4 planchers (4 appuis)
	- Faux-plafonds			0,5	18,2	1,52		6	3	1,35	6,14	4,55	3 planchers (4 appuis)
	Toitures compris pannes BA					8,06				1,35	10,88	8,06	
	Refend Maçonnerie	25	34,33			60				1,35	80,46	59,60	
	CHARGES D'EXPLOITATION (Q)												
	- Exploitation de type Chambres RDC			1,5	18,2	4,55		6		1,5	6,83	4,55	Chambres étudiants
	- Exploitation de type Chambres R+1			1,5	18,2	4,55		6		1,5	6,83	4,55	Chambres étudiants
	- Exploitation de type Chambres R+2			1,5	18,2	4,55		6		1,5	6,83	4,55	Chambres étudiants
	- Exploitation de type Combles			1,5	18,2	4,55		6		1,5	6,83	4,55	Combles
	- Exploitation de type Toiture			0,8				6		1,5	7,2	4,80	Toiture
	CHARGES DE VENT ET NEIGE												
	- Neige					2,16				1,5	3,24	2,16	
	- Vent					2,82				1,5	4,23	2,82	
										TOTAL	255,91	186,46	kN/m

Le tableau ci-dessous présente la somme des charges appliquées sur les fondations (semelles continues) de façade des bâtis 13 et 14.

	Descente de charge												
BATI 13-14 FACADES	Elément	Charge volumique [kN/m3]	Volume [m3]	Charge surfacique [kN/m2]	Surface [m2]	Charge linéique [kN/m]	épaisseur [m]	Entraxe [m]	Itérations	Coefficient	Total ELU [kN/m]	Total ELS [kN/m]	Commentaire
	CHARGES PERMANENTES (G)												
	Planchers												
	- Revêtement Chapes	22	0,26		8,5	0,94	0,03	6	4	1,35	5,05	3,74	4 planchers (4 appuis)
	- Béton	25	1,7		8,5	7,08	0,2	6	4	1,35	38,25	28,33	4 planchers (4 appuis)
	- Réseaux			0,45	8,5	0,64		6	4	1,35	3,44	2,55	4 planchers (4 appuis)
	- Cloisons			1	8,5	1,42		6	4	1,35	7,65	5,67	4 planchers (4 appuis)
	- Faux-plafonds			0,5	8,5	0,71		6	3	1,35	2,87	2,13	3 planchers (4 appuis)
	Façade												
	- Brique Creuse 50x25x30cm	9					0,25			1,35	22,41	16,60	Superstructure (9,96m)
	- Isolant ITE	1,6					0,07			1,35	1,12	0,83	Superstructure (9,96m)
	- Revêtement Plâtre + Enduit Façade	11					0,04			1,35	4,38	3,25	Superstructure (9,96m)
	- Béton 30 cm ep (Voile soubassement)	25					0,3			1,35	20,03	14,83	Soubassement (2,67m)
	Toiture			2,5				2,5		1,35	8,4375	6,25	
	CHARGES D'EXPLOITATION (Q)												
	- Exploitation de type Chambres RDC			1,5	8,5	2,13		3		1,5	3,19	2,13	Chambres étudiants
	- Exploitation de type Chambres R+1			1,5	8,5	2,13		3		1,5	3,19	2,13	Chambres étudiants
	- Exploitation de type Chambres R+2			1,5	8,5	2,13		3		1,5	3,19	2,13	Chambres étudiants
	- Exploitation de type Combles			1,5	8,5	2,13		3		1,5	3,19	2,13	Combles
- Exploitation de type Toiture			0,8				2,5		1,5	3	2,00	Toiture	
CHARGES DE VENT ET NEIGE													
- Neige					0,9				1,5	1,35	0,90		
- Vent					1,175				1,5	1,76	1,18		
										TOTAL	132,49	96,75	kN/m

BATI 13-14
FACADES

6 CONCLUSIONS ET PRECONISATIONS

D'après les observations et les résultats des sondages réalisés dans les bâtiments n° 3-6-7-13-14 et 46 du site de l'Internat d'Excellence de Sourdun en juin, août et septembre 2023, il peut être établi les conclusions présentées ci-après.

6.1 Principe Constructif

Bâtiment 3 :

- R+1 avec un niveau en infrastructure (SS1) ;
- Fondations superficielles supposées en béton armé ;
- Voiles de façade supposées en :
 - Maçonnerie brique creuse : Entre 22 et 25 cm d'épaisseur estimée d'après radar ;
 - ITE : 10 cm d'épaisseur relevé depuis l'extérieur ;
 - Revêtement Intérieur : 4 cm considéré dans le cadre des calculs de descentes de charges ;
- Voile de soubassement supposé en béton non-armé (30cm épaisseur d'après radar)
- Voile de refends porteurs en :
 - Maçonnerie parpaing plein/Béton non-armé de 20 cm d'épaisseur au Sous-Sol ;
 - Maçonnerie parpaing creux supposée d'environ 15 cm d'épaisseur en superstructure ;
- Planchers béton de type poutre en béton armé et hourdis béton avec dalle de compression en béton armé (épaisseur de 20cm estimée d'après radar) ;
- Charpente avec structure métallique (dont des fermes métalliques à entrails retroussés), exceptée les chevrons en bois ;
- La toiture se compose de quatre pans (deux croupes et deux longs pans) inclinés d'environ 29° par rapport à l'horizontale, soit une pente de 55 %.

Bâtiments 6 et 7 :

- R+1 avec un niveau en infrastructure (SS1) ;
- Fondations superficielles supposées en béton armé ;
- Voiles de façade supposées en :
 - Maçonnerie brique creuse : environ 25 cm d'épaisseur estimée d'après radar ;
 - ITE : 7 cm d'épaisseur relevé depuis l'extérieur ;
 - Revêtement Intérieur : 4 cm considéré dans le cadre des calculs de descentes de charges ;
- Voile de soubassement supposé en béton non-armé (environ 25cm épaisseur d'après radar)
- Voile de refends porteurs en :
 - Maçonnerie parpaing plein/Béton non-armé de 15 cm d'épaisseur au Sous-Sol ;
 - Maçonnerie parpaing plein/Béton non-armé d'environ 15 cm d'épaisseur en superstructure (hors combles qui présentent des voiles en parpaing creux de 15 cm d'épaisseur) ;
- Planchers en béton armé supposés (épaisseur de 20cm estimée d'après radar avec présence potentielle d'aciers chapeaux) ;
- Charpente de la toiture composée de pannes en béton armée reposant sur des voiles en parpaing creux avec rampants chaînés et de chevrons bois ;
- La toiture se compose de quatre pans (deux croupes et deux longs pans) inclinés d'environ 30° par rapport à l'horizontale, soit une pente de 58 %.

Bâtiments 13 et 14 :

- R+2 avec un niveau en infrastructure (SS1) ;
- Fondations superficielles supposées en béton armé ;
- Voiles de façade supposées en :
 - Maçonnerie brique creuse : 25 cm d'épaisseur estimée d'après radar ;
 - ITE : 10 cm d'épaisseur relevé depuis l'extérieur ;
 - Revêtement Intérieur : 4 cm considéré dans le cadre des calculs de descentes de charges ;
- Voile de soubassement supposé en béton non-armé (environ 25cm épaisseur d'après radar)
- Voile de refends porteurs en :
 - Maçonnerie parpaing plein de 15 cm d'épaisseur au Sous-Sol ;
 - Maçonnerie parpaing creux d'environ 15 cm d'épaisseur en superstructure (visibles dans les combles) ;
- Planchers en béton armé supposés (épaisseur comprise entre 18 et 20cm estimée d'après radar avec présence potentielle d'aciers chapeaux) ;
- Charpente de la toiture composée de pannes en béton armée reposant sur des voiles en parpaing creux avec rampants chaînés et de chevrons bois ;
- La toiture se compose de quatre pans (deux croupes et deux longs pans) inclinés d'environ 32° par rapport à l'horizontale, soit une pente d'environ 62,5%.

Bâtiment 46 :

- RDC avec un niveau en infrastructure (SS1) ;
- Voiles de façades supposées parpaing creux et/ou plein chaînés ;
- Plancher haut du RDC composé (au moins en partie) de dalles en béton précontraint ;
- Plancher haut du Sous-sol partiel composé de dalles en béton précontraint hétérogènes (armatures différentes suivant les zones investiguées).

6.2 Désordres Observés**6.2.1 Bâti 3**

Il a été observé les désordres suivants dans le sous-sol dans les zones accessibles du bâti 3 :

- **Fissures verticales et diagonales et potentiellement traversantes** observées sur les voiles du bâti. Ces fissurations sont potentiellement dues à l'absence d'armatures dans les voiles couplé à des phénomènes de tassement du bâti (Instrumentation en cours) ;
- **Voile teinté en intérieur du sous-sol** potentiellement dû à un enrobage d'armatures insuffisant voire inexistant (corrosion indice I2) et à l'humidité de l'air ambiant du sous-sol ;
- **Canalisations défailantes** corrodées et fuyardes.

Il n'a pas été observé de désordres notables en superstructure du bâti.

6.2.2 Bâti 6

Il a été observé les désordres suivants dans le sous-sol dans les zones accessibles du bâti 6 :

- **Fissures verticales et diagonales et potentiellement traversantes** observées sur les voiles du bâti. Ces fissurations sont potentiellement dues à l'absence d'armatures dans les voiles couplé à des phénomènes de tassement du bâti (Instrumentation en cours) ;
- **Fissures verticales superficielles observées sur les soubassements du bâti.** Il s'agit de fissurations de la peinture de revêtement et de l'enduit potentiellement due à l'humidité (rejaillissement des eaux en pied de façade) et à la dilatation différentielle des matériaux.

Il n'a pas été observé de désordres notables en superstructure du bâti, hormis

- Une fissure diagonale sur un voile de refend au niveau RDC due à l'absence d'armatures dans les voiles couplés à des phénomènes de tassement du bâti ;
- Les désordres relevés dans le diagnostic des combles de 2021 (cf. STO-20-373).

6.2.3 Bâti 7

Il a été observé les désordres suivants dans le sous-sol dans les zones accessibles du bâti 7 :

- **Fissures verticales et diagonales et potentiellement traversantes** observées sur les voiles du bâti. Ces fissurations sont potentiellement dues à l'absence d'armatures dans les voiles couplé à des phénomènes de tassement du bâti (Instrumentation en cours) ;
- **Fissures verticales superficielles observées sur les soubassements du bâti.** Il s'agit de fissurations de la peinture de revêtement et de l'enduit potentiellement due à l'humidité (rejaillissement des eaux en pied de façade) et à la dilatation différentielle des matériaux.

Il n'a pas été observé de désordres notables en superstructure du bâti hormis les désordres relevés dans le diagnostic des combles de 2021 (cf. STO-20-373).

6.2.4 Bâti 13

Il a été observé les désordres suivants dans le sous-sol dans les zones accessibles du bâti 13 :

- **Fissures verticales et diagonales et potentiellement traversantes** observées sur les voiles du bâti. Ces fissurations sont potentiellement dues à l'absence d'armatures dans les voiles couplé à des phénomènes de tassement du bâti (Instrumentation en cours) ;
- **Fissures en sous-face de plancher haut.** Fissurations pouvant être dues au manque de joints de fractionnement (pour les fissures couvrant la largeur du bâti) et/ou à une sur-sollicitation antérieure supérieure à celle de l'occupation actuelle du bâti (Instrumentation en cours) ;
- **Armatures visibles et corrodées** (indice I1-I2) en sous-face de plancher haut provoquant des éclats et la chute de morceaux de béton. Corrosion potentiellement due à la carbonatation du béton en sous-face (dus à l'humidité ambiante du sous-sol) et à un enrobage insuffisant des armatures ;
- **Semelles de fondation déchaussées**, potentiellement due à une mauvaise mise en œuvre lors de l'aménagement des sous-sols.

Il n'a pas été observé de désordres notables en superstructure du bâti hormis les désordres relevés dans le diagnostic des combles de 2021 (cf. STO-20-373).

6.2.5 Bâti 14

Il a été observé les désordres suivants dans le sous-sol dans les zones accessibles du bâti 14 :

- **Fissures verticales et diagonales et potentiellement traversantes** observées sur les voiles du bâti. Ces fissurations sont potentiellement dues à l'absence d'armatures dans les voiles couplé à des phénomènes de tassement du bâti (Instrumentation en cours) ;
- **Armatures visibles et corrodées** (indice I1-I2) en sous-face de plancher haut et sur poteau provoquant des éclats et la chute de morceaux de béton. Corrosion potentiellement due à la carbonatation du béton en sous-face (dus à l'humidité ambiante du sous-sol) et à un enrobage insuffisant des armatures ;
- **Semelles de fondation déchaussées**, potentiellement due à une mauvaise mise en œuvre lors de l'aménagement des sous-sols.

Il n'a pas été observé de désordres notables en superstructure du bâti hormis les désordres relevés dans le diagnostic des combles de 2021 (cf. STO-20-373).

6.2.6 Bâti 46

Il a été observé les désordres suivants au RDC, dans le sous-sol et le vide sanitaire dans les zones accessibles du bâti 46 :

- **Fissures diagonales traversantes** observées sur les voiles du bâti au sous-sol. Ces fissurations sont potentiellement dues à des phénomènes de tassement du bâti (Instrumentation en cours) ;
- **Fissures diagonales supposées traversantes** observées sur l'extérieur des voiles du bâti au RDC. Ces fissurations sont potentiellement dues à des phénomènes de tassement du bâti (Instrumentation en cours) ;
- **Désordres d'humidité** au niveau RDC sur plancher haut et voiles provoquant l'apparition de moisissures et la dégradation des revêtements (cloquage de peinture). Dégradations dues à des infiltrations d'eau depuis la toiture :
 - Noues obstruées par les feuilles au niveau du couloir
 - Potentielle défaillance du système de ventilation dans le local (l'eau semble être entrée dans la pièce depuis la bouche d'aération).
- **Affaissement de terrain** en bordure de bâti extérieur (cf. diagnostic STO-22-123).

6.3 Résultats des calculs de sollicitations et descentes de charges

6.3.1 Bâti 13 : Plancher haut fissuré du sous-sol

D'après les calculs à l'état existant et les différentes hypothèses retenues, il est à noter que le plancher haut du sous-sol du bâti 13 semble sursollicitée à l'ELU (122% et 131% de sollicitations suivant le sens de portée) en considérant une charge d'exploitation actuelle de 150kg/m² (chambre étudiante actuelle).

Toutefois, les relevés radar indiquant la présence d'aciers chapeaux n'ayant pu être sondés (à la demande de M. Loiseau, afin de ne pas dégrader les revêtements de sol refait récemment), ceux-ci n'ont pu être considéré dans le présent calcul (calcul réalisé ici au défavorable). Les fissures faisant l'objet d'une instrumentation en cours, il est préconisé d'attendre la fin de l'instrumentation afin de vérifier si les fissures sont actives ou non et, le cas échéant, de proposer des préconisations et/ou diagnostics complémentaires adéquats.

6.3.2 Bâti 46 : Planchers hauts précontraints du sous-sol

DALLE DE PORTEE 7,42m

D'après les calculs à l'état existant et les différentes hypothèses retenues, il est à noter que la dalle précontrainte de portée 7,42m est vérifiée à l'ELS caractéristique en considérant une charge d'exploitation actuelle de 750kg/m² (Stockage archives).

D'après les calculs à l'état existant et les différentes hypothèses retenues, il est à noter que la dalle précontrainte de portée 7,42m est vérifiée à l'ELS Quasi-Permanente en considérant une charge d'exploitation actuelle de 750kg/m² (Stockage archives).

Le plancher a été calculé au défavorable sans prendre en considération la continuité (aciers chapeaux relevés). Celui-ci ayant été vérifié dans ces conditions, il n'est pas nécessaire de recalculer les aciers chapeaux.

DALLE DE PORTEE 5,98m

D'après les calculs à l'état existant et les différentes hypothèses retenues, il est à noter que la dalle précontrainte de portée 5,98m ne semble pas dimensionnée à l'ELS caractéristique pour reprendre une charge d'exploitation de 750kg/m² (Stockage archives).

D'après les calculs à l'état existant et les différentes hypothèses retenues, il est à noter que la dalle précontrainte de portée 5,98m est vérifiée à l'ELS Quasi-Permanente en considérant une charge d'exploitation actuelle de 750kg/m² (Stockage archives).

Au droit des zones sondées, il semblerait que les planchers ne soient pas dimensionnés pour reprendre une charge d'exploitation de 750 kg/m² (Stockage archives).

Ces planchers seraient plutôt dimensionnés pour une charge d'exploitation de 500 kg/m².

Les planchers de ces zones ne présentant pas de désordres particuliers mais une certaine hétérogénéité au niveau des armatures, il est préconisé de ne pas surcharger les planchers au-delà des chargements actuels en faisant en sorte de ne pas dépasser les 500 kg/m².

6.3.3 Bâti 46 : Planchers hauts BA du vide sanitaire

D'après les calculs à l'état PROJET et les différentes hypothèses retenues, il est à noter que la dalle BA serait sursollicitée à l'ELU (**124% de sollicitations**) **en considérant une charge d'exploitation projet de 750 kg/m² équivalent au stockage d'archives.**

Toutefois, en considérant une charge d'exploitation projet de 500 kg/m² (archives espacées), le plancher ne serait sursollicité qu'à hauteur de 101,5%. Les relevés radar semblant indiquer la présence d'acier chapeau, il pourrait être envisager l'installation d'archives espacées de manière à respecter la charge répartie de 500 kg/m².

Des sondages complémentaires seraient à prévoir afin de vérifier l'homogénéité des dalles couvrant le vide sanitaire.

Dans le cas où il serait souhaité un chargement à hauteur de 750 kg/m², il est préconisé la réalisation de sondages complémentaire afin de vérifier et le relever la présence des aciers chapeaux supposés permettant d'affiner les calculs.

6.3.4 Descente de charges des bâtis 3, 6/7 et 13/14

Il est estimé les charges suivantes appliquées sur les fondations (semelles continues) des bâtiments :

BATIMENT	LOCALISATION	CHARGE ELU (kN/m)	CHARGE ELS (kN/m)
BATI 3 (r+1)	Sous voile de <u>Refend</u>	205,5	148,9
	Sous voile de <u>Façade</u>	156,0	112,6
BATIS 6/7 (R+1)	Sous voile de <u>Refend</u>	190,5	138,5
	Sous voile de <u>Façade</u>	47,6	34,8
BATIS 13/14 (R+2)	Sous voile de <u>Refend</u>	255,9	186,5
	Sous voile de <u>Façade</u>	132,5	96,8

Ces valeurs seront à prendre en considération dans le cadre de la vérification du dimensionnement des fondations des bâtis (cf. étude géotechnique STO-23-228).

6.4 Préconisations

A partir des éléments et désordres relevés sur site, ainsi que des résultats des calculs de sollicitation, il est préconisé les éléments suivants :

6.4.1 Bâti 3

Fissures verticales et diagonales potentiellement traversantes

Des préconisations pourront être proposées à l'issue des résultats de la campagne d'instrumentation (cf. STO-23-183) et investigations géotechniques (cf. STO-23-228).

Voile teinté en intérieur de sous-sol

Il est préconisé :

- Le curage du béton carbonaté en surface des voiles béton jusqu'aux armatures ;
- Le décapage et la passivation des armatures corrodées ;
- Le remplacement des linéaires d'armatures ayant perdu en section ;
- La réfection de l'enrobage des armatures suivant les règles de l'Art.

Canalisations défaillantes

Il est préconisé la dépose et le remplacement des canalisations dégradées.

6.4.2 Bâti 6 et 7

Fissures verticales et diagonales potentiellement traversantes

Des préconisations pourront être proposées à l'issue des résultats de la campagne d'instrumentation (cf. STO-23-183) et investigations géotechniques (cf. STO-23-228).

Fissures verticales superficielles observées sur les soubassements

Des préconisations pourront être proposées à l'issue des résultats de la campagne d'instrumentation (cf. STO-23-183) et investigations géotechniques (cf. STO-23-228).

6.4.3 Bâti 13

Fissures verticales et diagonales potentiellement traversantes

Des préconisations pourront être proposées à l'issue des résultats de la campagne d'instrumentation (cf. STO-23-183) et investigations géotechniques (cf. STO-23-228).

Fissures en sous-face de plancher haut.

Les fissures faisant l'objet d'une instrumentation en cours, il est préconisé d'attendre la fin de l'instrumentation afin de vérifier si les fissures sont actives ou non et, le cas échéant, de proposer des préconisations et/ou diagnostics complémentaires adéquats.

Semelles de fondations déchaussées

Il préconisé une reprise en sous-œuvre prenant compte des descentes de charges estimées et des préconisations du rapport géotechnique STO-23-228.

6.4.4 Bâti 14

Fissures verticales et diagonales potentiellement traversantes

Des préconisations pourront être proposées à l'issue des résultats de la campagne d'instrumentation (cf. STO-23-183) et investigations géotechniques (cf. STO-23-228).

Armatures visibles et corrodées en sous-sol

Il est préconisé :

- Le curage du béton carbonaté en surface des voiles béton jusqu'aux armatures ;
- Le décapage et la passivation des armatures corrodées ;
- Le remplacement des linéaires d'armatures ayant perdu en section ;
- La réfection de l'enrobage des armatures suivant les règles de l'Art.

Semelles de fondations déchaussées

Il préconisé une reprise en sous-œuvre prenant compte des descentes de charges estimées et des préconisations du rapport géotechnique STO-23-228.

6.4.5 Bâti 46

Fissures et diagonales traversantes

Des préconisations pourront être proposées à l'issues des résultats de la campagne d'instrumentation (cf. STO-23-183).

Désordres d'Humidité

Il préconisé :

- Le nettoyage des noues de toitures obstruées ;
- La réfection des chéneaux et descentes d'eau de l'ensemble du bâti ;
- L'entretien régulier (tous les 3 mois environ) des chéneaux et descentes d'eau de l'ensemble du bâti ;
- L'élague des arbres à proximité de la toiture ;
- Le curage et la réfection après séchage complet des enduits intérieurs dégradés.

Affaissement de terrain

Se référer aux préconisations du rapport STO-22-123 ;

Projet d'installation d'archives sur l'ensemble du RDC

Le plancher bas du RDC couvrant le sous-sol partiel est actuellement déjà occupé par des archives depuis plusieurs années et ne semble pas sursollicité sur sa grande portée (7,42m).

Au droit des zones sondées, il semblerait que les planchers ne soient pas dimensionnés pour reprendre une charge d'exploitation de 750 kg/m² (Stockage archives).

Ces planchers seraient plutôt dimensionnés pour une charge d'exploitation de 500 kg/m².

Les planchers de ces zones ne présentant pas de désordres particuliers mais une certaine hétérogénéité au niveau des armatures, il est préconisé de ne pas surcharger les planchers au-delà des chargements actuels en faisant en sorte de ne pas dépasser les 500 kg/m².

Pour la partie couvrant le vide sanitaire, en considérant une charge d'exploitation projet de 500 kg/m² (archives espacées), le plancher ne serait sursollicité qu'à hauteur de 101,5%. Les relevés radar semblent indiquer la présence d'acier chapeau, il pourrait être envisager l'installation d'archives espacées de manière à respecter la charge répartie de 500 kg/m².

Des sondages complémentaires seraient à prévoir afin de vérifier l'homogénéité des dalles couvrant le vide sanitaire.

Dans le cas où il serait souhaité un chargement à hauteur de 750 kg/m², il est préconisé la réalisation de sondages complémentaire afin de vérifier et le relever la présence des aciers chapeaux supposés permettant d'affiner les calculs.