CCi STRUCTURES

BUREAU D'ÉTUDES TECHNIQUES

Direction Interrégionale des Douanes de Normandie

Service Immobilier

13 avenue du Mont Riboudet - CS 64084

76022 ROUEN Cedex

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

DOUANES & DROITS INDIRECTS



AUDIT STRUCTURE pour DÉTERMINER la CAPACITÉ PORTANTE du PLANCHER HAUT du RDC/R+1 (EXTENSION) et R+5 du BÂTIMENT PRINCIPAL

BÂTIMENT PRINCIPAL ET EXTENSION
13 Avenue du Mont Riboudet
76000 ROUEN

Référence Dossier : DE2508-003/PTY / Révision 0 – 10/10/25

Rédacteur : J.BTEDDE
contact@ccistructures.com
05.49.69.03.52

www.ccistructures.com

SOMMAIRE

I. RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX ____ 3
II. CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE ____ 4
III. ÉTUDE du BÂTIMENT – PROJET ____ 5
IV. PLANS et REPÉRAGES ____ 6
V. BÂTIMENT PRINCIPAL ____ 12
V.1 INVESTIGATIONS et REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE ____ 12
V.2 RÉSULTATS des FERROSCANS et SCANNERS ____ 18
V.3 RÉSULTATS des SONDAGES DESTRUCTIFS ____ 27
VI. EXTENSION ____ 30
VI.1 INVESTIGATIONS et REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE ____ 30
VI.2 RÉSULTATS des FERROSCANS et SCANNERS ____ 38
VI.3 RÉSULTATS des SONDAGES DESTRUCTIFS ____ 42
VI.4 RELEVÉS STRUCTURELS du PLANCHER RDC ____ 52
VI.5 RELEVÉS STRUCTURELS du PLANCHER TOITURE-TERRASSE ____ 54
VI.6 NOTES de CALCULS – PLANCHER RDC ____ 56
VI.6.1 HYPOTHÈSES de CALCULS ____ 56
VI.6.2 NOTE de CALCULS N°1 – VÉRIFICATION de la SURCHARGE d'EXPLOITATION EXISTANTE ____ 57
VI.7 NOTE de CALCULS – PLANCHER TOITURE TERRASSE ____ 63
VI.7.1 NOTE de CALCULS N°5 – VÉRIFICATION de la SURCHARGE d'EXPLOITATION EXISTANTE ____ 63
VII. AVIS TECHNIQUE et ANNEXES ____ 69
VII.1 ANNEXE I – MÉTHODOLOGIE des SONDAGES – FERROSCANS et SCANNERS ____ 70
VII.2 ANNEXE II – NORME EN 1991-1-1 – CHARGES d'EXPLOITATION des BÂTIMENTS ____ 72
VII.3 ANNEXE III – La PASSIVATION des ACIERS et la RÉPARATION des BÉTONS ____ 74
VII.4 ANNEXE IV – NOS AGENCES ____ 79

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

DOUANES & DROITS INDIRECTS

I. RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX

Adresse de l'intervention :

BÂTIMENT PRINCIPAL ET EXTENSION
13 Avenue du Mont Riboudet
76000 ROUEN

Objet de l'étude :

La mission confiée à CCI Structures consiste à réaliser un audit structure pour déterminer la capacité portante du plancher haut du RDC-R+1 (extension) et R+5 du bâtiment principal.

- Visite sur site, relevé d'informations, examen visuel de la configuration des bâtiments, (bâtiment principal et extension).
- Analyse de la structure existante, étude des éléments porteurs, nature et sens porteur des plancher audités.
- Scanners PS 200 et PS 1000 3D en sûr et sous face des planchers pour repérage des aciers.
- Scanners PS 200 et PS 1000 3D en sûr et sous face des poutres porteuses des planchers pour repérage des aciers.
- Si nécessaire, sondages destructifs mineurs.
- Prise de côtes au transpointeur pour contrôler les épaisseurs des planchers audités.
- Notes de calculs pour définir la surcharge d'exploitation existante sur le plancher haut du RDC et R+1 de l'extension.
- Notes de calculs pour définir la surcharge d'exploitation existante sur le plancher haut du R+5 du bâtiment principal.
- Notes de calculs pour définir la surcharge d'exploitation restante avec les charges rapportées sur le plancher haut du RDC.
- Avis technique.

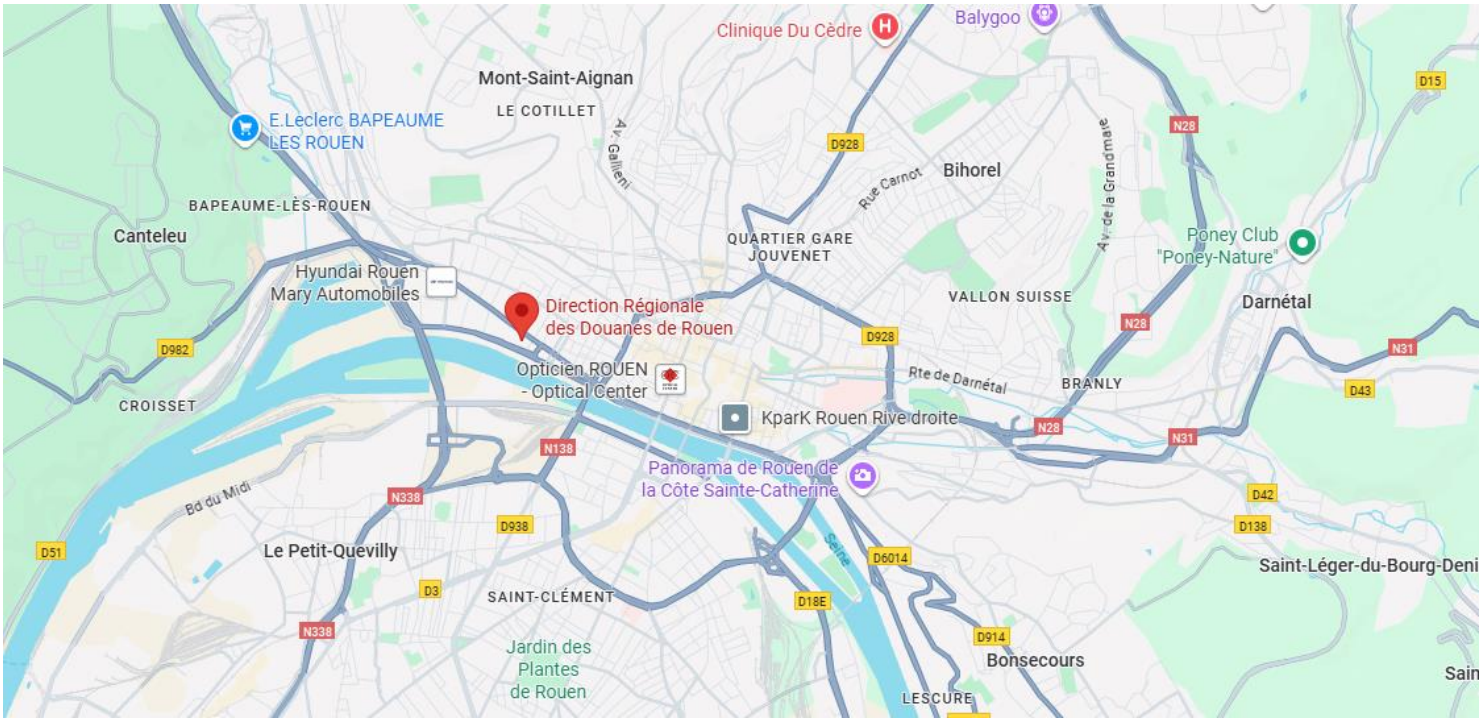
Déroulement de l'étude :

Nous avons procédé à une visite technique sur site le Mercredi 3 et Jeudi 4 Septembre 2025.

Ont été réalisés :

- **4** scanners PS 200, **4** scanners PS 1000.

II. CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE





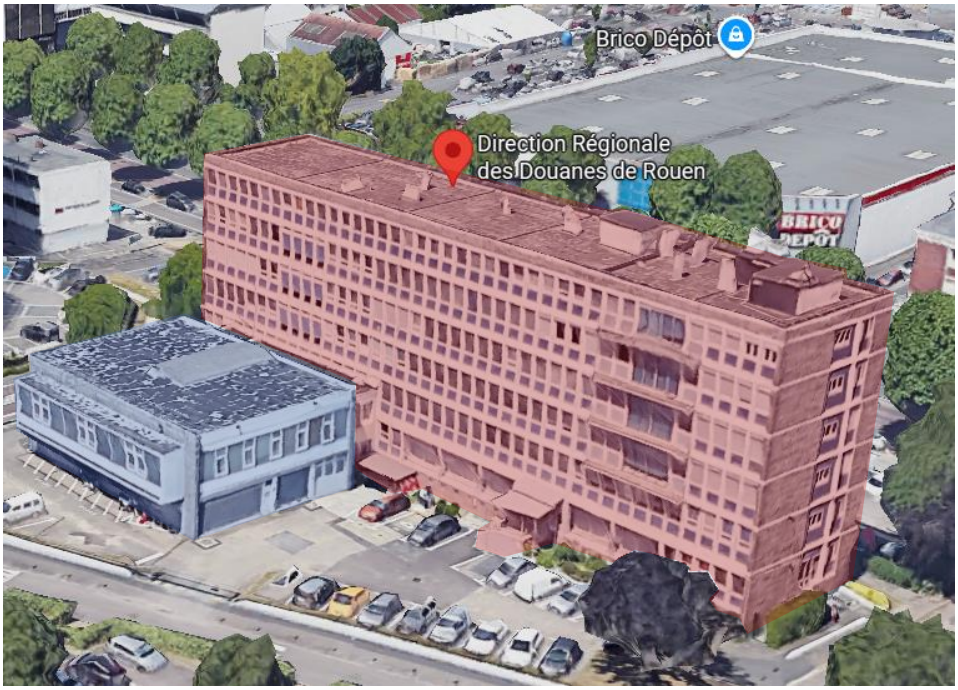
III. ÉTUDE du BÂTIMENT – PROJET

Descriptif du mode constructif de la structure :

Le bâtiment étudié est l'Hôtel des Douanes de Rouen, construit en 1962 selon une conception moderne en béton armé. Il est composé d'une ossature poteaux-poutres régulière supportant des dalles composées de poutrelles en béton.

Le bâtiment est composé d'un volume principal rectangulaire (en Rouge ci-dessous), élevé sur 5 niveaux, sur lequel se greffe, au Sud, une extension (en Bleu ci-dessous) élevée sur deux niveaux avec une composition structurelle similaire au premier bâtiment.

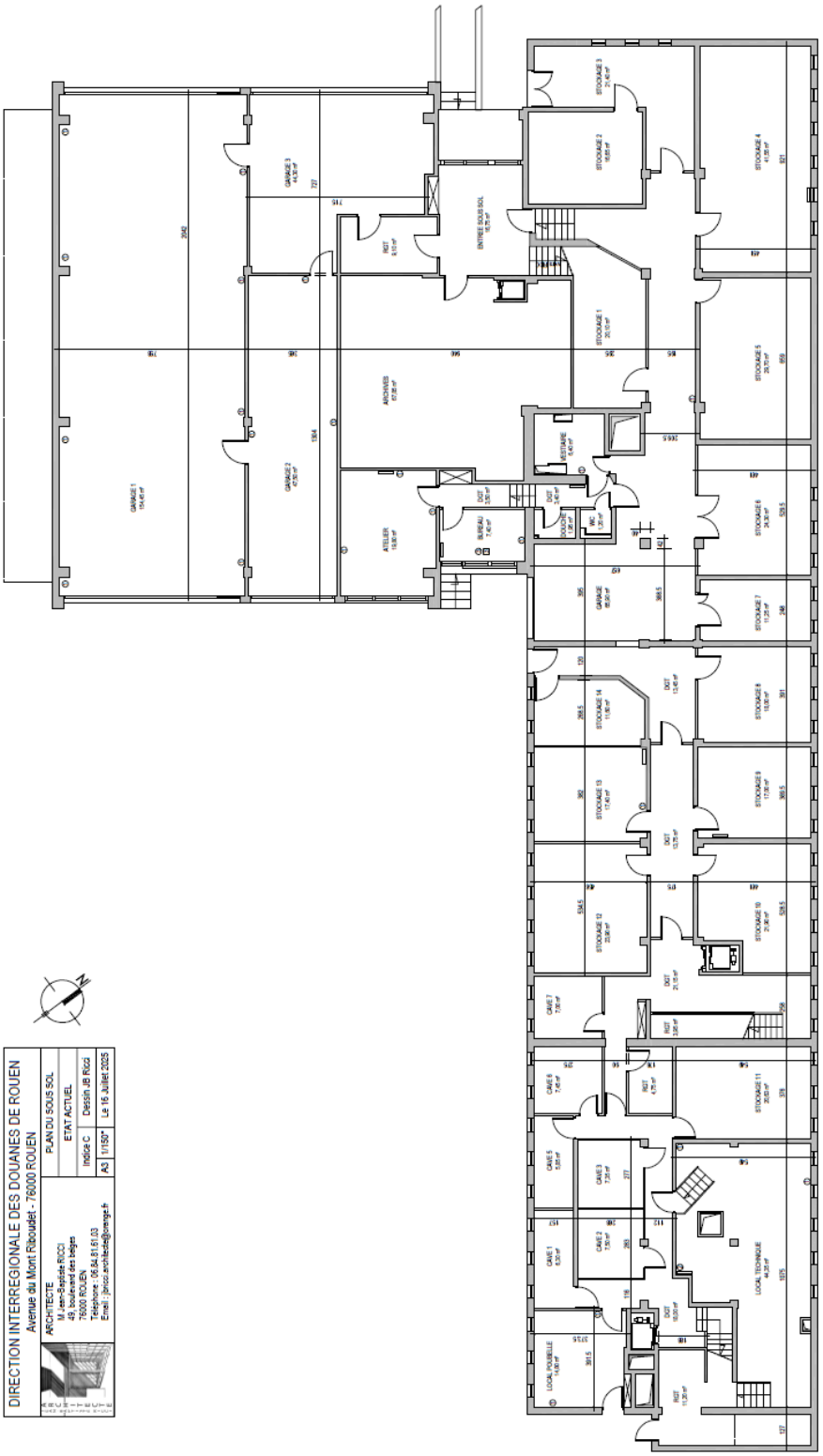
Les sous-sols sont composés principalement de garages, d'espaces de stockage et de locaux techniques, tandis que les étages supérieurs accueillent des bureaux et salles de réunion, disposés autour des circulations. Les façades sont constituées d'éléments préfabriqués en béton intégrant des remplissages vitrés.



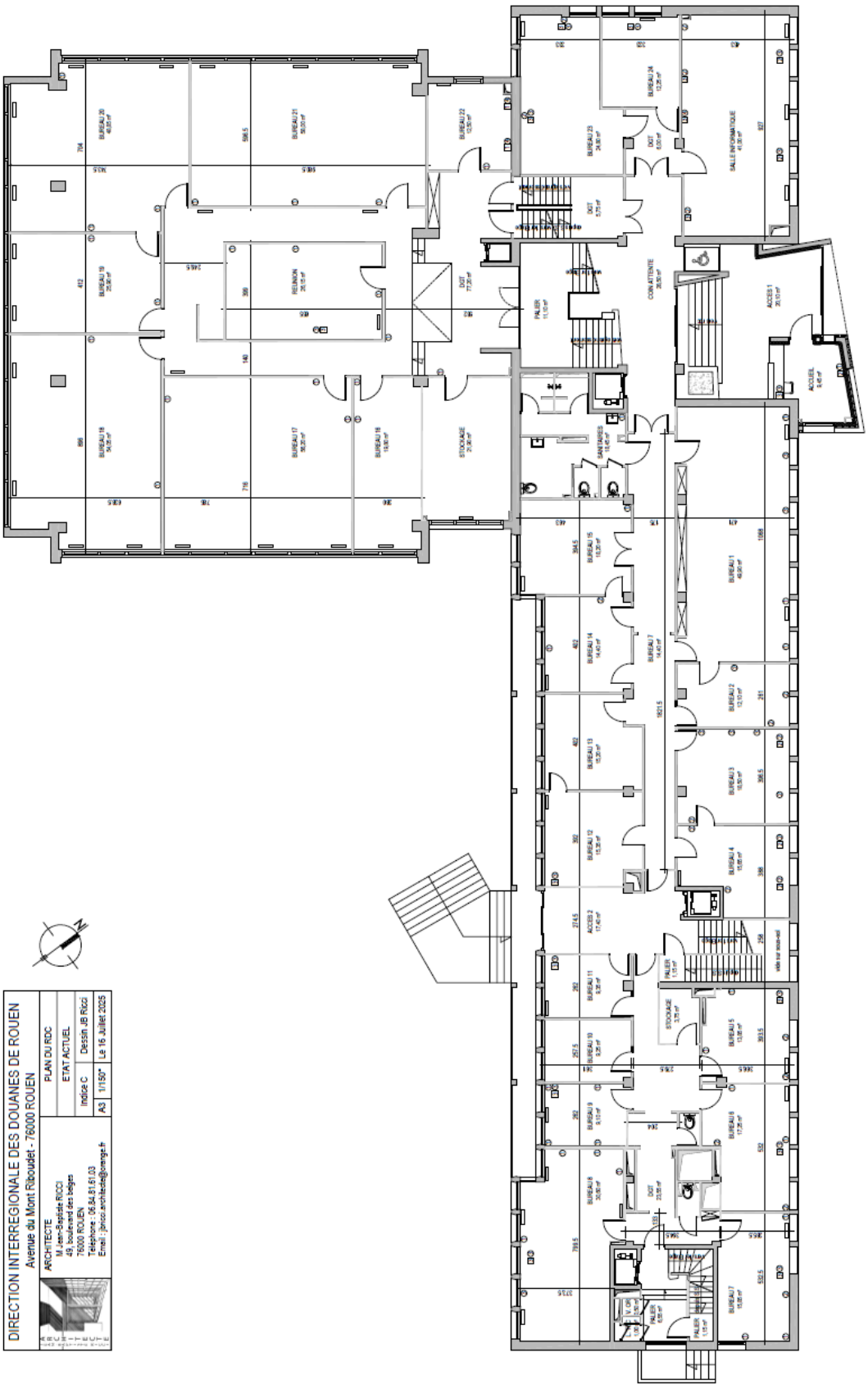
Projet :

Le projet consiste à réaliser un audit structure pour déterminer la capacité portante du plancher haut du RDC-R+1 (extension) et R+5 du bâtiment principal.

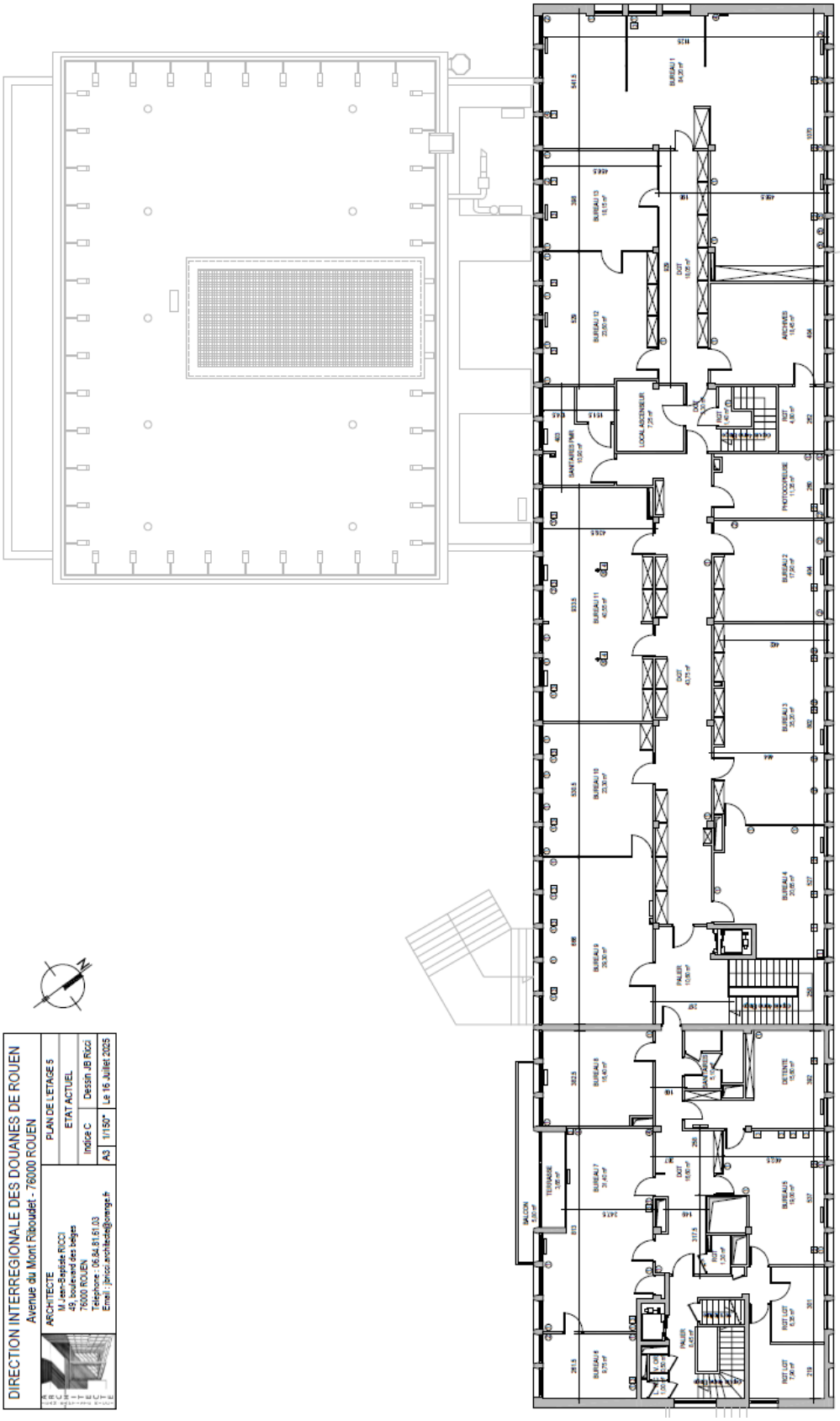
IV. PLANS et REPÉRAGES



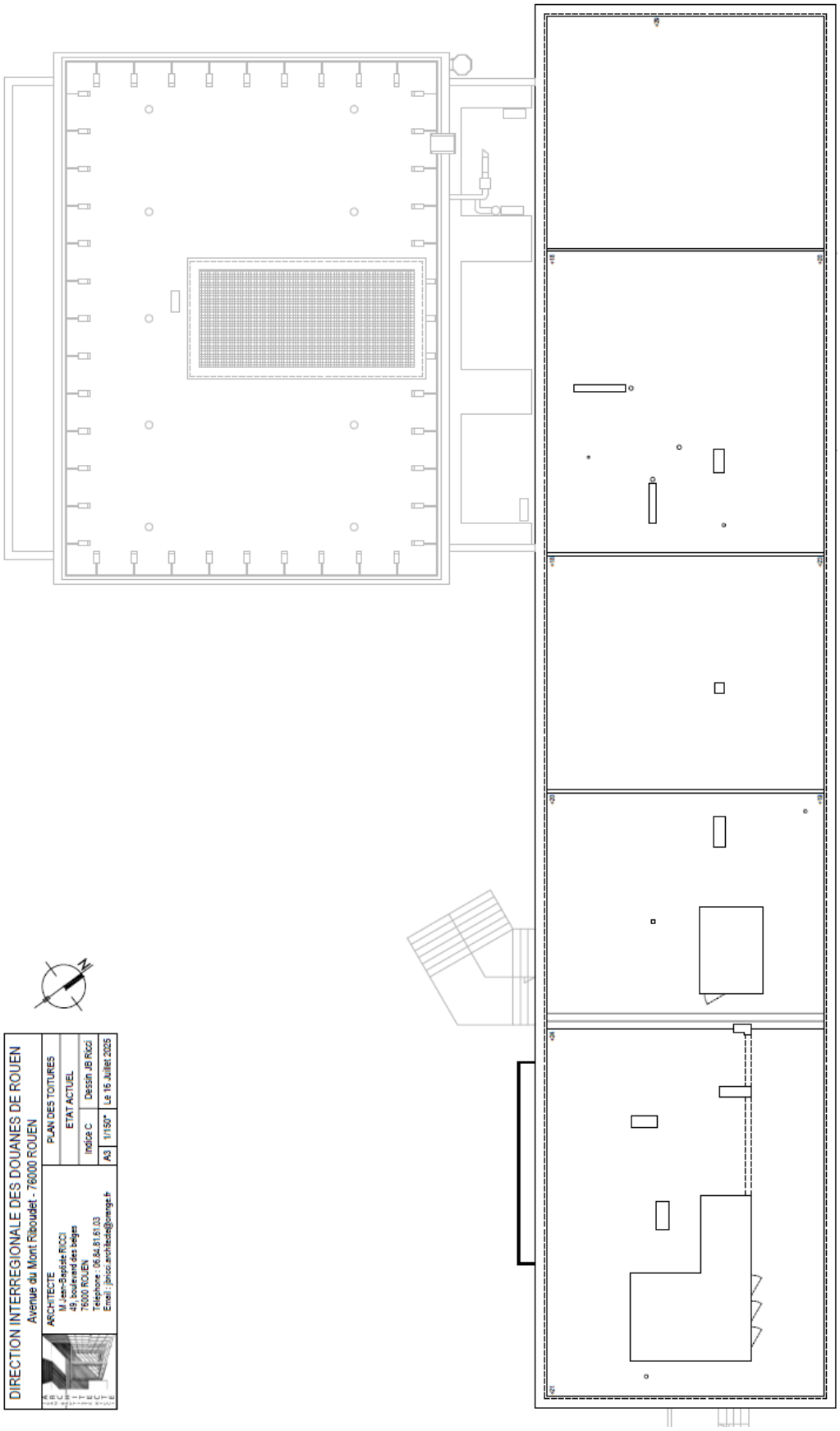
Vue en plan du sous-sol du bâtiment principal et de l'extension



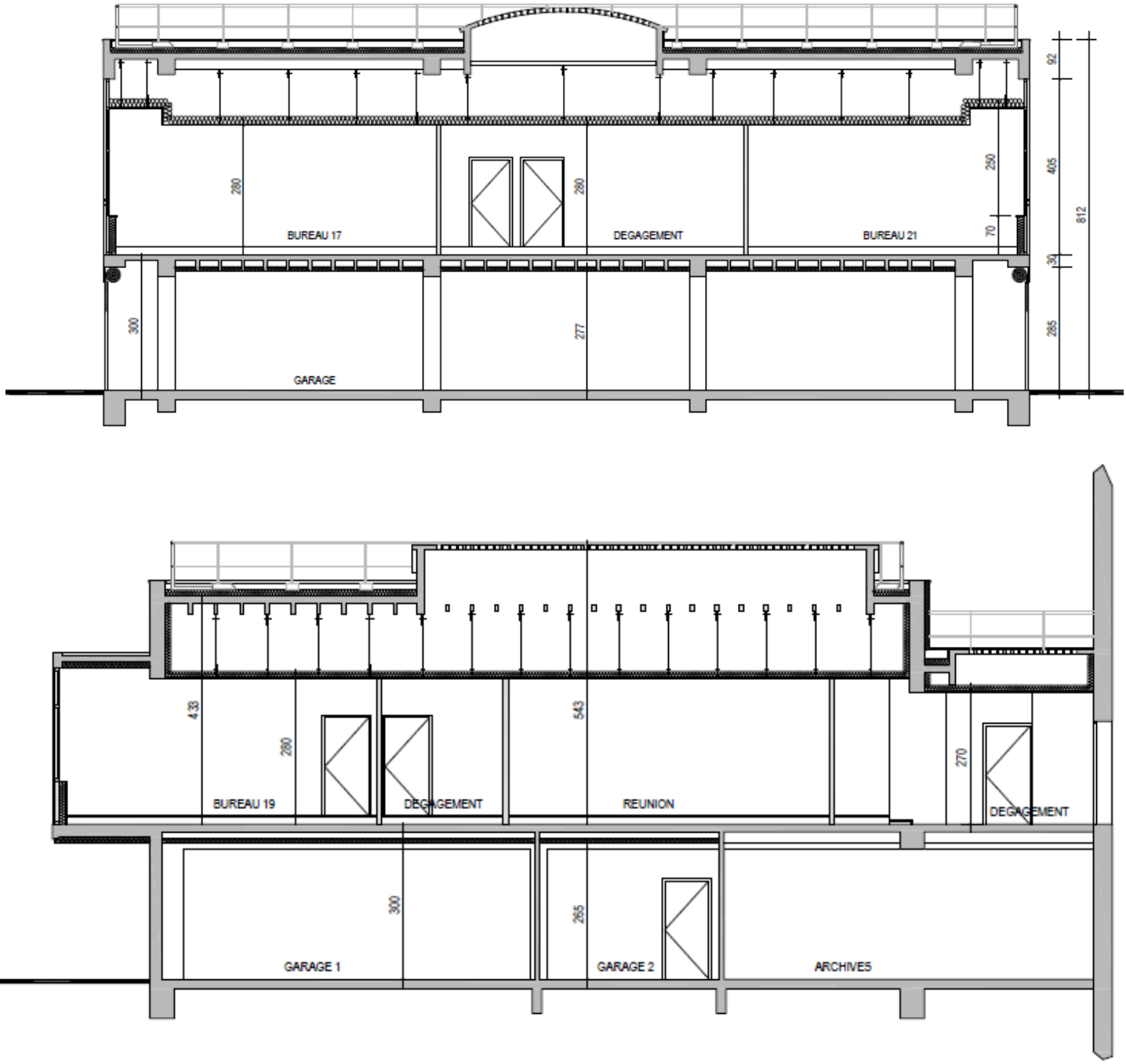
Vue en plan du RDC du bâtiment principal et de l'extension



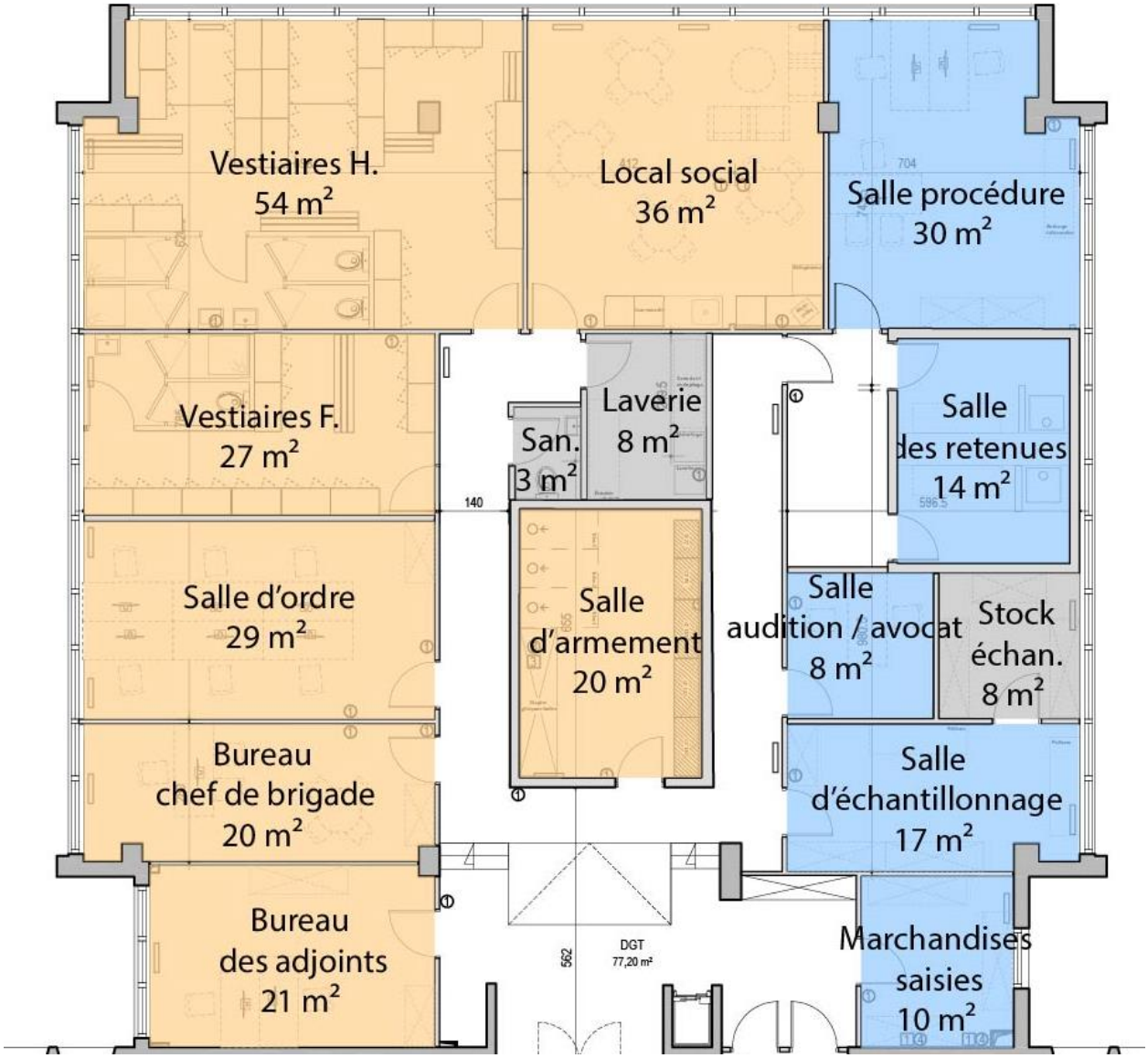
Vue en plan du R+5 du bâtiment principal



Vue en plan de la toiture terrasse du bâtiment principal et de l'extension



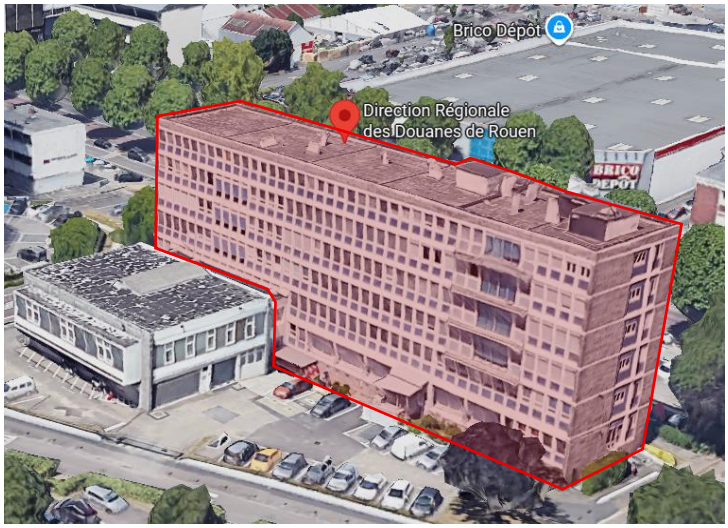
Coupes de l'extension



Futur aménagement de l'extension – Plan provisoire

V. BÂTIMENT PRINCIPAL

V.1 INVESTIGATIONS et REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE









Le bâtiment étudié est le bâtiment principal de la Douane de Rouen. Celui-ci est composé d'une structure en béton armé de type poteaux-poutres, formant des volumes séparés par des cloisons, sur 5 niveaux, ladite structure est porteuse de planchers nervurés en béton armé.

L'objet de l'étude porte sur l'analyse de la capacité portante de la toiture terrasse pour la mise en place de panneaux photovoltaïques.









La toiture terrasse du bâtiment est constituée de dalles de protection en béton, avec une isolation en sous-face, d'une épaisseur moyenne de 5 cm, disposées sur le complexe d'étanchéité. L'inspection visuelle met en évidence un enherbement généralisé dans les joints entre dalles, traduisant un défaut d'entretien et une stagnation d'humidité récurrente.

Plusieurs zones présentent des désordres d'étanchéité : fissurations, traces d'humidité, instabilité des dalles due à la stagnation de l'eau au-dessous. Les relevés montrent également la présence de stagnations d'eau liée à une évacuation insuffisante : les grilles des évacuations d'eaux pluviales apparaissent partiellement obstruées par des débris et des végétaux.

Nous préconisons la purge de ce revêtement et son remplacement, accompagné par la révision complète de toutes les évacuations d'eaux pluviales.





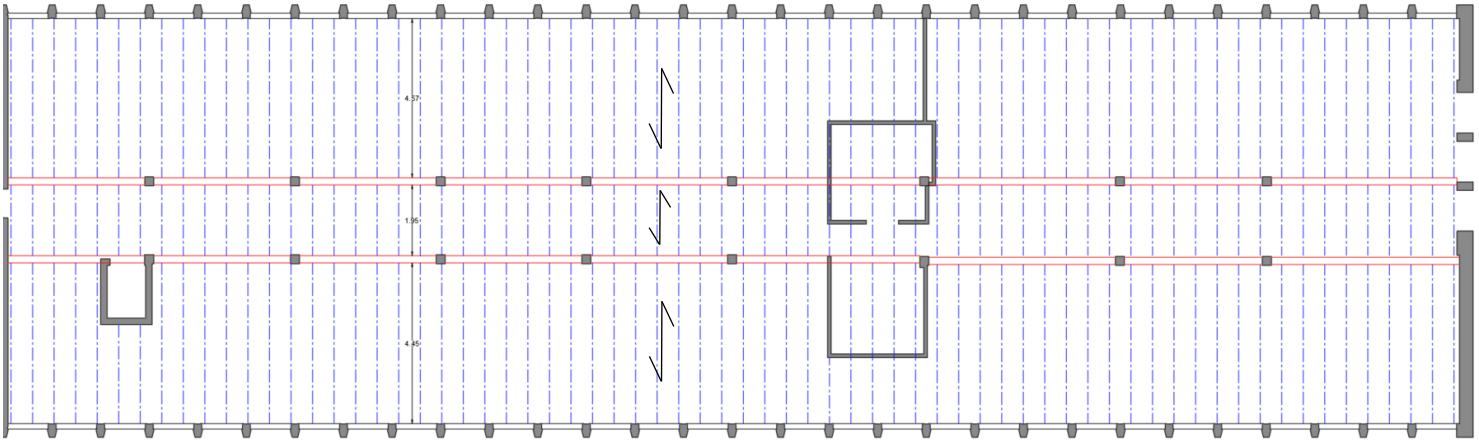




La mesure du poids des dalles de revêtement de 35cm x 32cm, soit 0,112m², donne un poids égal à 2,7kg, soit une masse surfacique égale à **24kg/m²**.





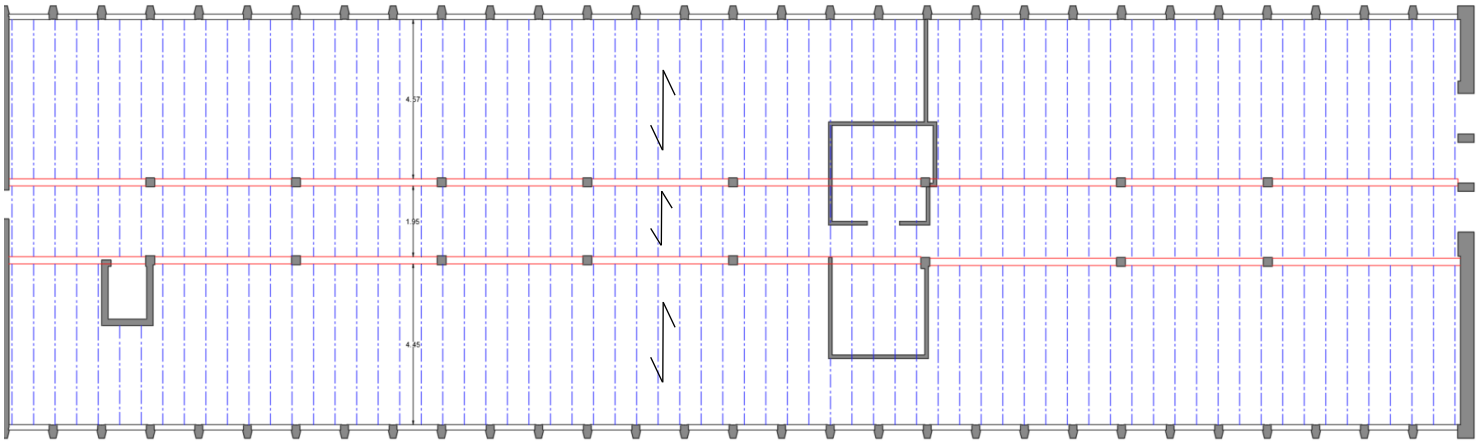


Le plancher de la toiture terrasse est composé d'une dalle nervurée en béton armé. Les observations mettent en évidence des poutrelles d'une hauteur de 16 cm pour une largeur de 8 cm, avec une portée maximale de 4,57 m et une portée minimale de 1,95m. L'entraxe mesuré entre deux poutrelles est de l'ordre de 60 cm.

Ci-dessus, un plan du relevé structurel du plancher avec indiquées en Bleu les poutrelles observées et en Noir le sens de portée du plancher étudié.





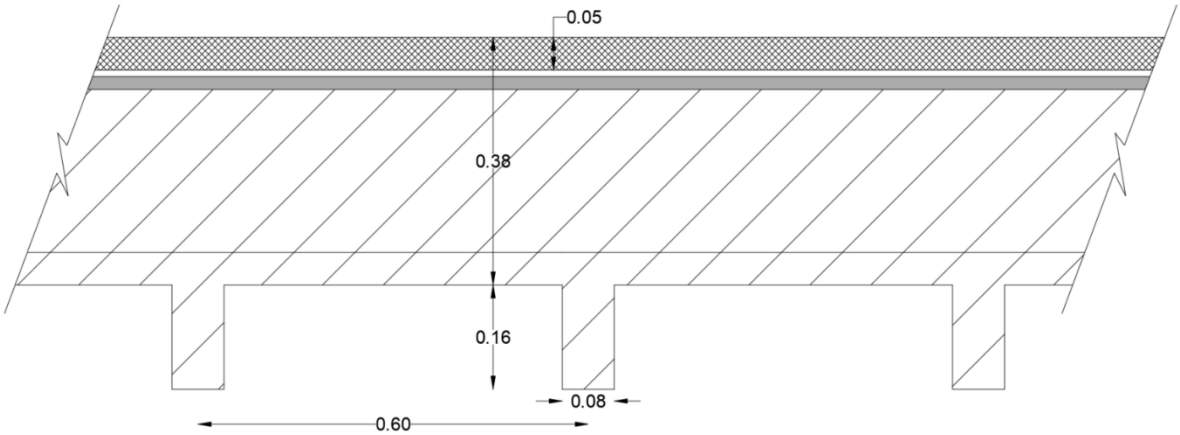


Le plancher de la toiture terrasse est porté par des poutres principales en béton armé. Les observations mettent en évidence des poutres d'une retombée de 36 cm pour une largeur de 20 cm, avec une portée maximale de 5,24 m. Ces dernières sont portées par des poteaux en béton armé de section 21x24cm.

Ci-dessus, un plan du relevé structurel du plancher avec indiquées en Rouge les poutres principales et en Noir les poteaux.







La mesure de l'épaisseur du plancher de la toiture terrasse au transpointeur donne une valeur comprise entre 38 et 42cm, comprenant :

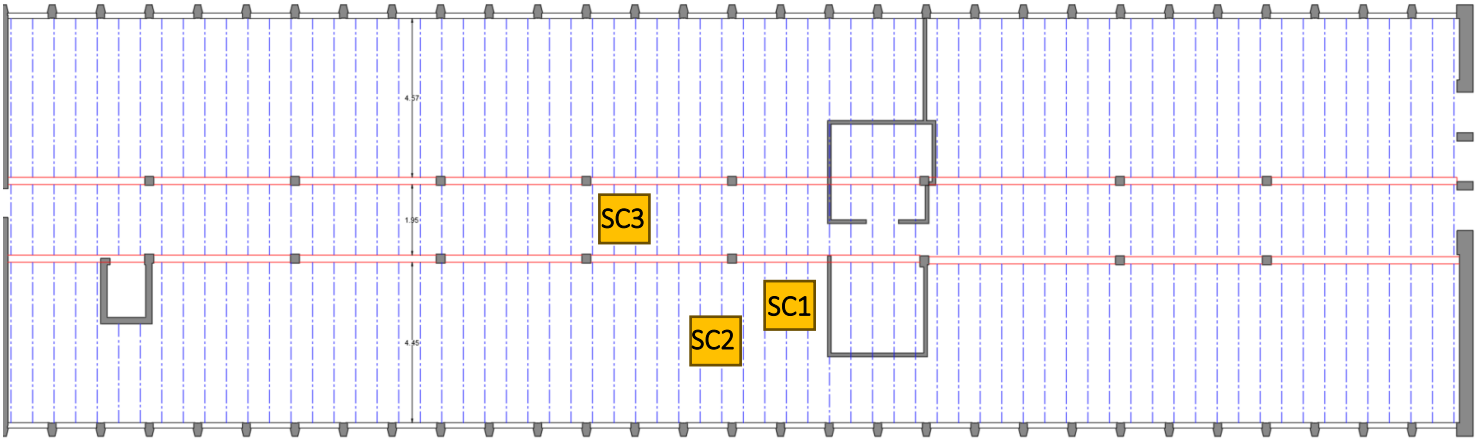
- Le plancher nervuré avec poutrelle (16x8cm) et dalle d'épaisseur inconnue ;
- Des dalles de protection en béton de 5cm.

Lors de la visite, il n'a pas été possible d'effectuer les sondages destructifs sur les poutrelles du plancher haut de la toiture terrasse du bâtiment principal. En l'absence de ces données, la vérification de la dalle n'a pas pu être réalisée. Il n'est donc pas possible d'apporter de conclusion sur la capacité portante de la toiture terrasse.

V.2 RÉSULTATS des FERROSCANS et SCANNERS

Les scanners ont été réalisés pour déterminer les aciers dans la dalle, en sous-face de dalle de toiture-terrasse.

PS 200	PS 1000	Emplacement
5406	2866	Sous-face de dalle toiture terrasse – SC1
5407	2867	Dessus de dalle R+5 – SC2
5408	2868	Sous-face de dalle toiture terrasse – SC3



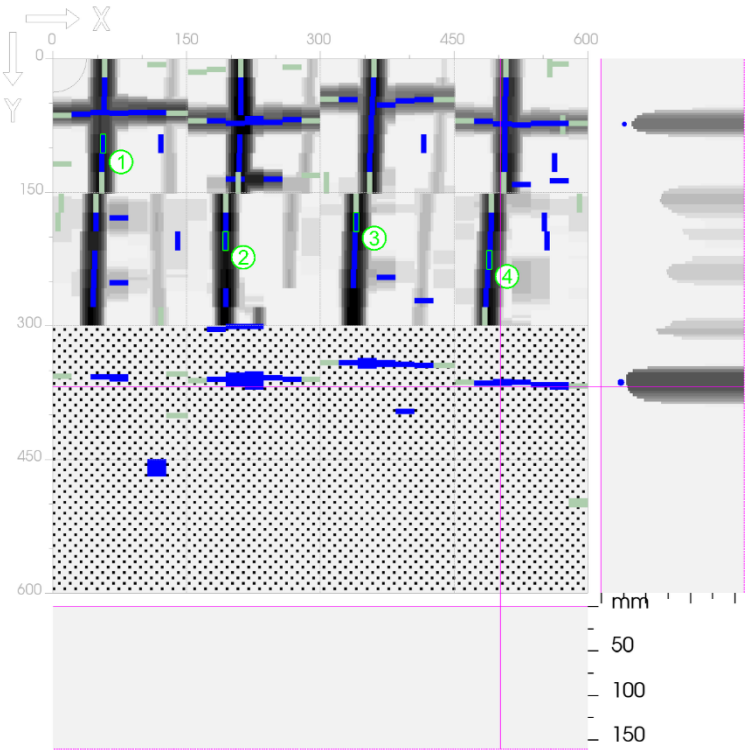
Scanner PS 200 N° FS005406
Scanner PS 1000 N° RS002866
Sous-face de dalle toiture terrasse – SC1



Commentaires : Le sondage a été réalisé en sous-face de dalle de la toiture terrasse. Les scanners détectent la présence d'aciers verticaux et horizontaux :

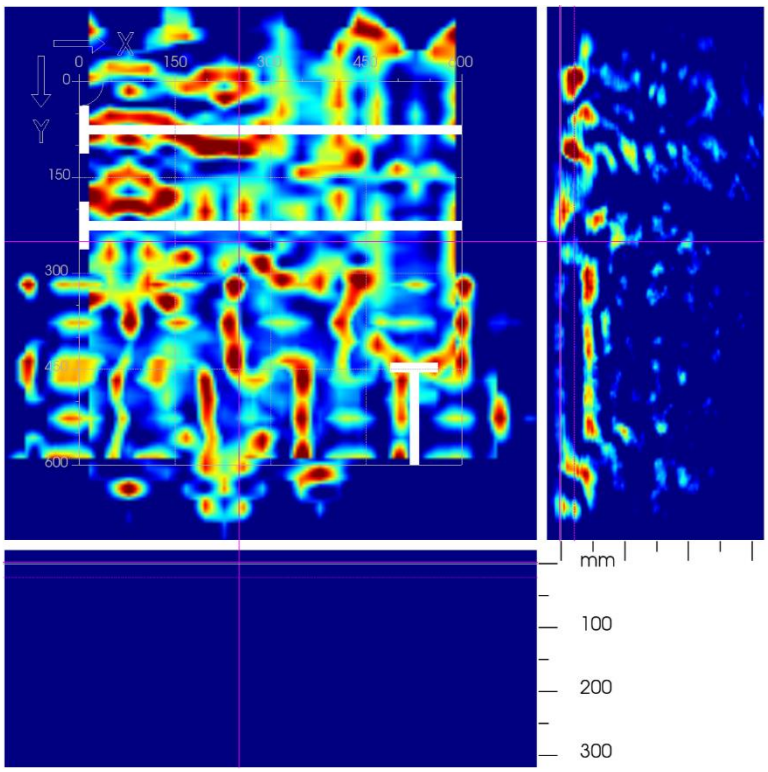
- Espacement 150mm.
- Diamètre moyen des aciers : 6mm.
- Enrobage des aciers : 10mm.

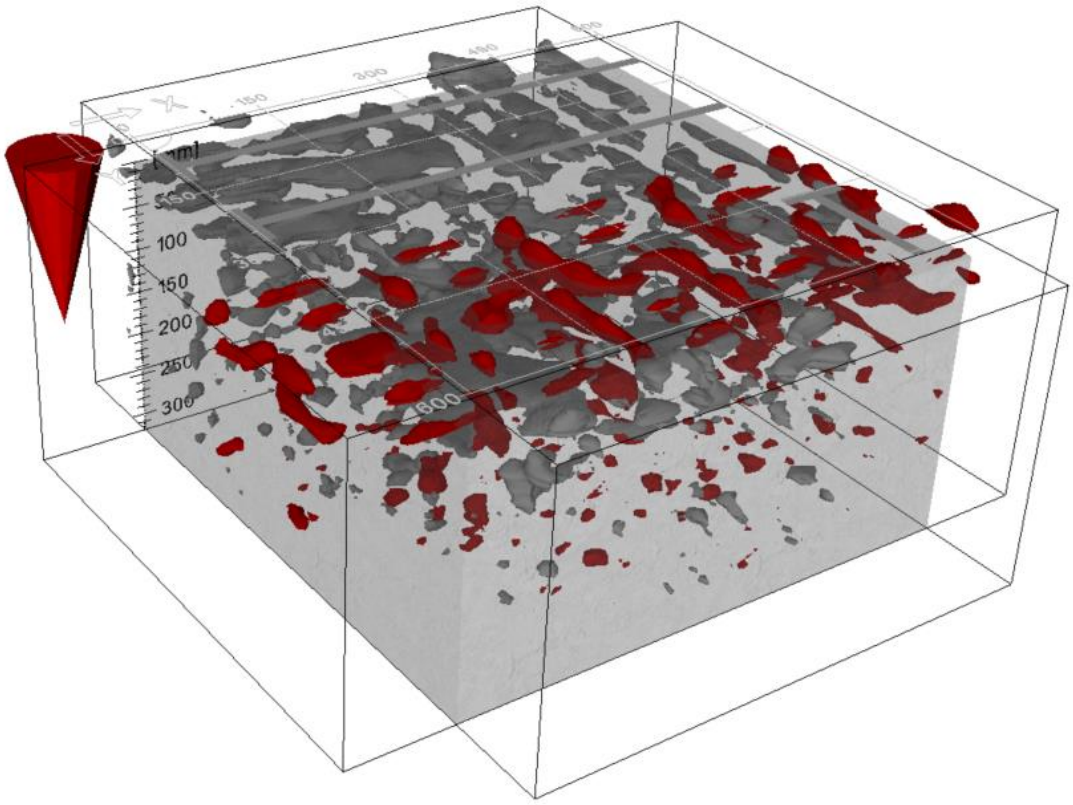
Fichier Scan: FS_21713006_005406.XFF
Numéro de série: 21713006
Date / Heure: 2025-09-03 14:16:02
Commentaire: -



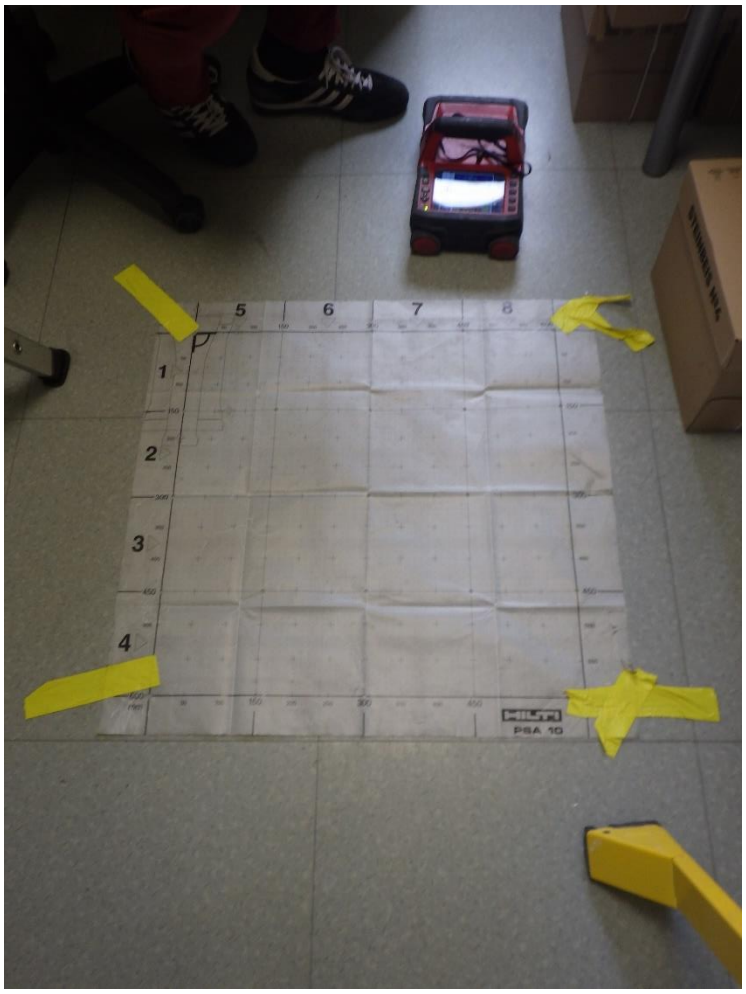
Mesures enregistrées:	x:	y:	Profondeur:	Ø:	Orientation:	Etat:
1.	56 mm	96 mm	11 mm	6mm	Vertical	Vérifié
2.	193 mm	203 mm	9 mm	6mm	Vertical	Vérifié
3.	340 mm	181 mm	8 mm	6mm	Vertical	Vérifié
4.	489 mm	224 mm	12 mm	6mm	Vertical	Vérifié

Fichier Scan: RS_023140003_002866.hscan
Nom du scan: RS_023140003_002866
Date / Heure: 2023-06-16 08:57:23
Commentaire: -





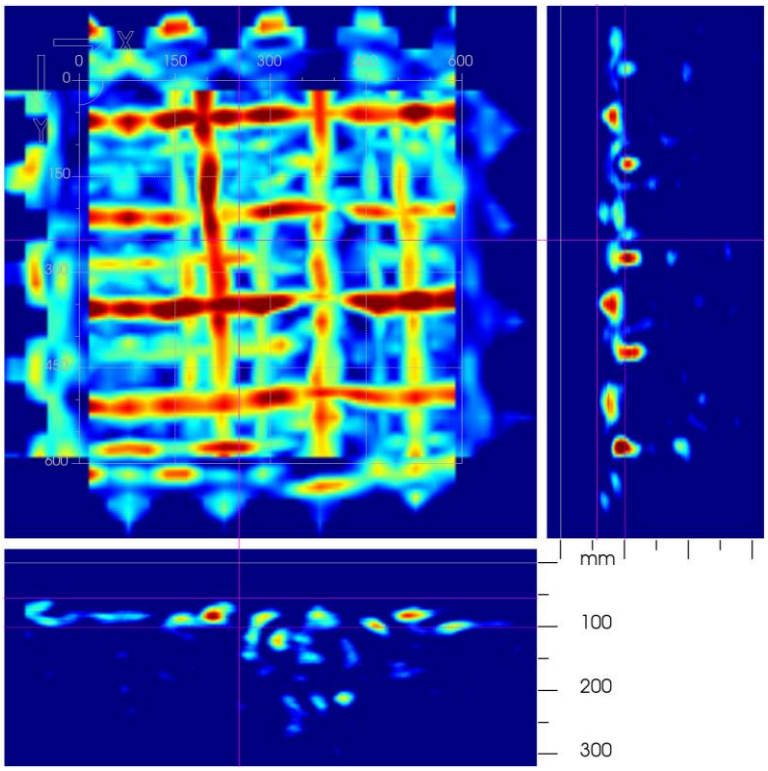
Scanner PS 200 N° FS005407 (inexploitable)
Scanner PS 1000 N° RS002867
Dessus de dalle R+5 – SC2

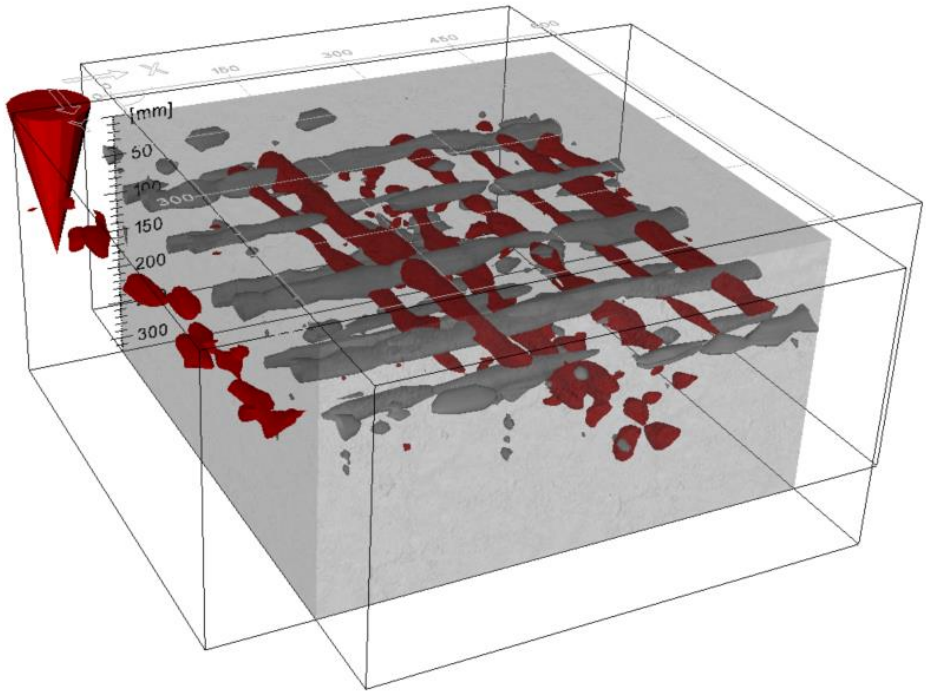


Commentaires : Le sondage a été réalisé au-dessus de dalle R+5. Les scanners détectent la présence d'aciers verticaux et horizontaux :

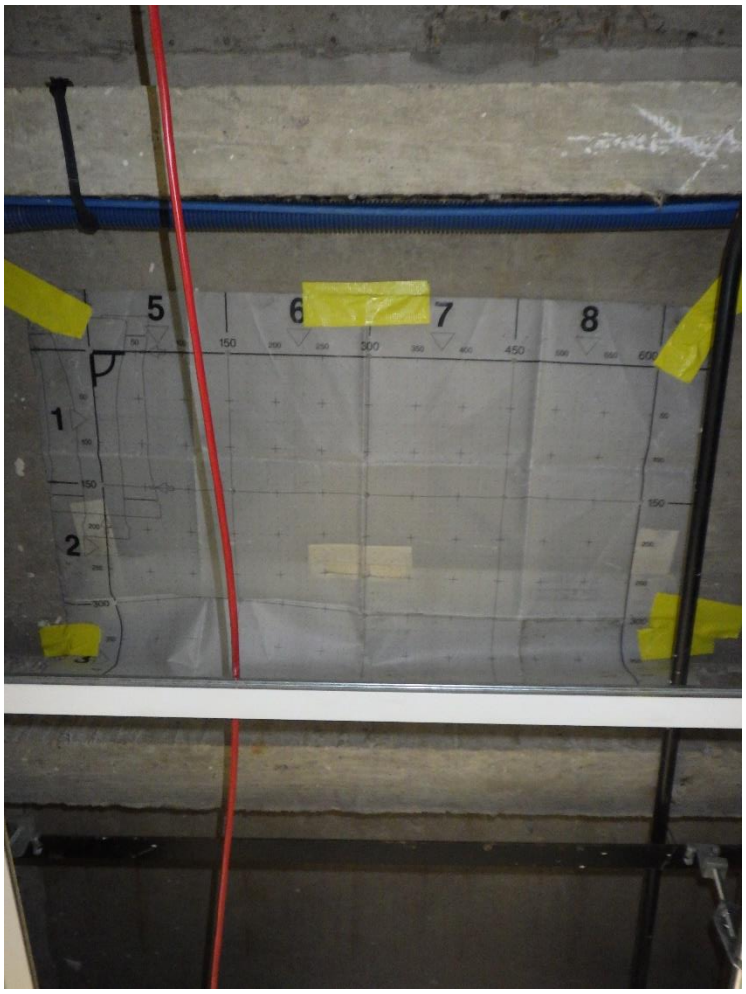
- Maille de 200 x 300, sur un lit.
- Enrobage des aciers : 80mm.

Fichier Scan: RS_023140003_002867.hscan
Nom du scan: RS_023140003_002867
Date / Heure: 2023-06-16 09:08:00
Commentaire: -





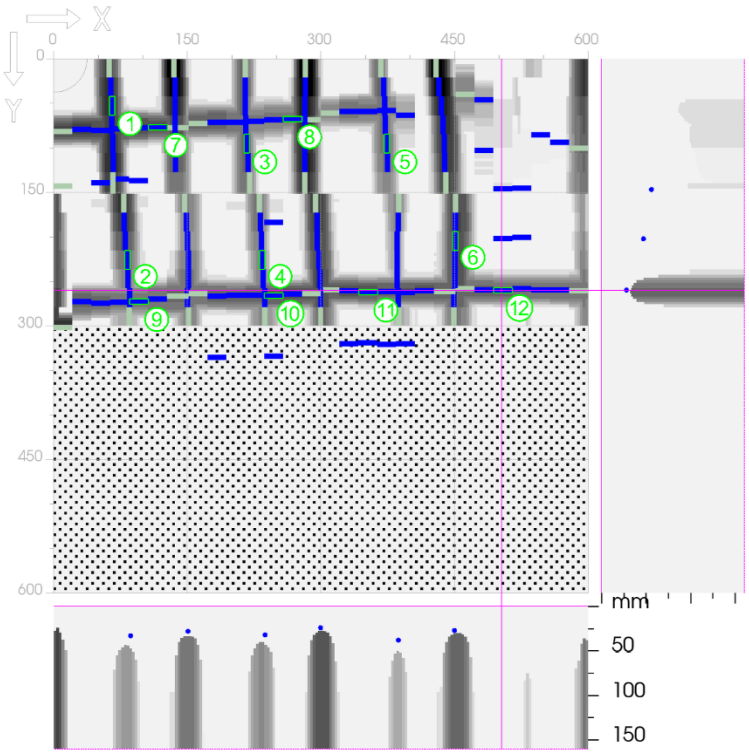
Scanner PS 200 N° FS005408
Scanner PS 1000 N° RS002868
Sous-face de dalle toiture terrasse – SC3



Commentaires : Le sondage a été réalisé en sous-face de dalle de la toiture terrasse. Les scanners détectent la présence d'aciers verticaux et horizontaux :

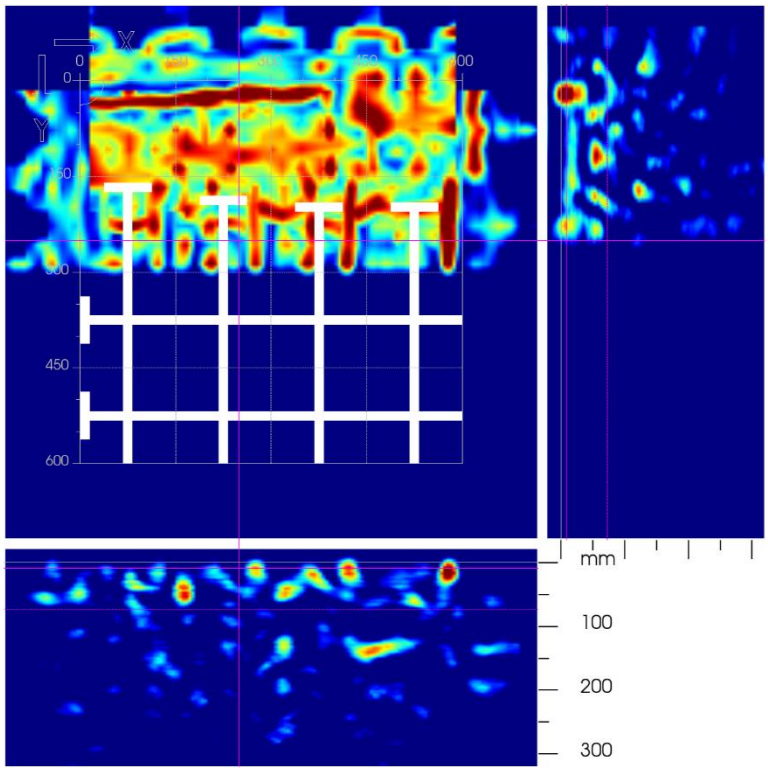
- Maille de 75 x 100, sur un lit.
- Diamètre moyen des aciers : 6mm.
- Enrobage des aciers : 20mm.

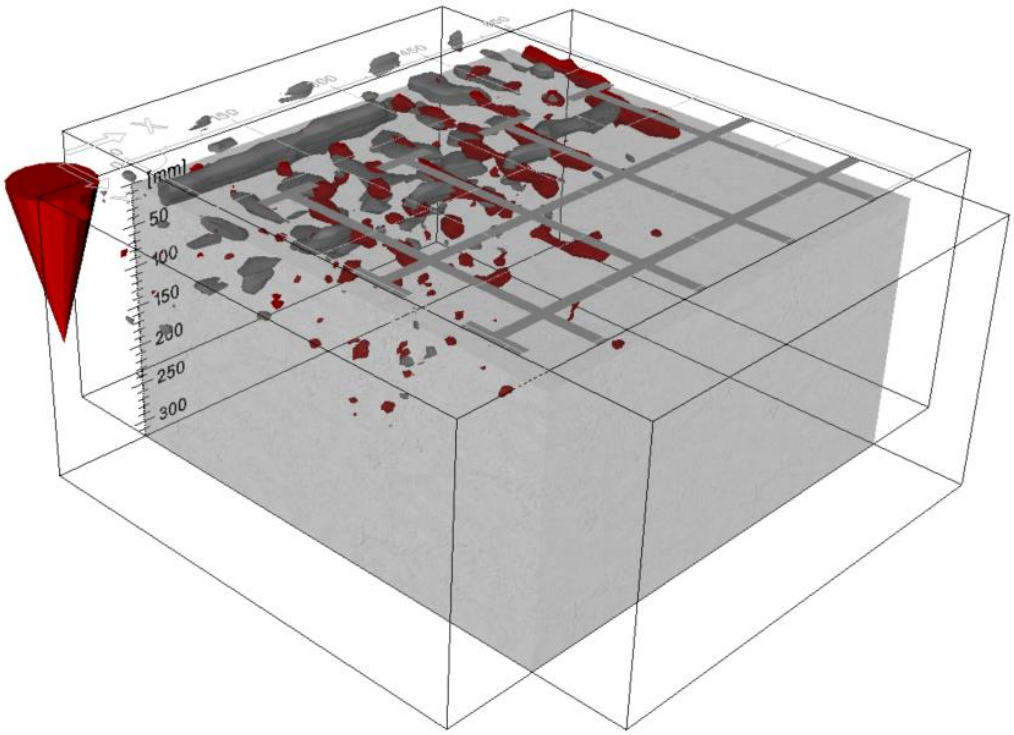
Fichier Scan: FS_21713006_005408.XFF
Numéro de série: 21713006
Date / Heure: 2025-09-03 15:02:35
Commentaire: -



Mesures enregistrées:	x:	y:	Profondeur:	Ø:	Orientation:	Etat:
1.	66 mm	53 mm	16 mm	6mm	Vertical	Vérifié
2.	83 mm	224 mm	26 mm	6mm	Vertical	Vérifié
3.	217 mm	96 mm	24 mm	6mm	Vertical	Vérifié
4.	234 mm	224 mm	30 mm	6mm	Vertical	Vérifié
5.	374 mm	96 mm	26 mm	6mm	Vertical	Vérifié
6.	451 mm	203 mm	21 mm	6mm	Vertical	Vérifié
7.	117 mm	77 mm	21 mm	6mm	Horizontal	Vérifié
8.	267 mm	68 mm	29 mm	6mm	Horizontal	Vérifié
9.	96 mm	273 mm	26 mm	6mm	Horizontal	Vérifié
10.	246 mm	266 mm	22 mm	6mm	Horizontal	Vérifié
11.	353 mm	262 mm	22 mm	6mm	Horizontal	Vérifié
12.	503 mm	260 mm	25 mm	6mm	Horizontal	Vérifié

Fichier Scan: RS_023140003_002868.hscan
Nom du scan: RS_023140003_002868
Date / Heure: 2023-06-16 08:46:13
Commentaire: -

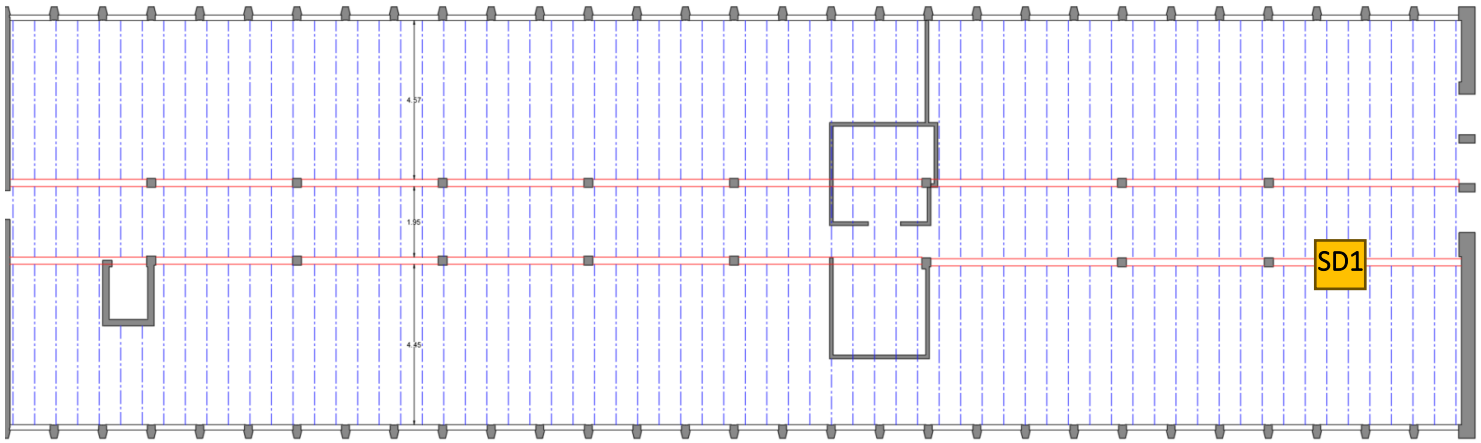




V.3 RÉSULTATS des SONDAGES DESTRUCTIFS

Les sondages ont été réalisés pour mesurer les aciers dans les poutres.

N°	Emplacement
1	Sous-face poutre principale – SD1



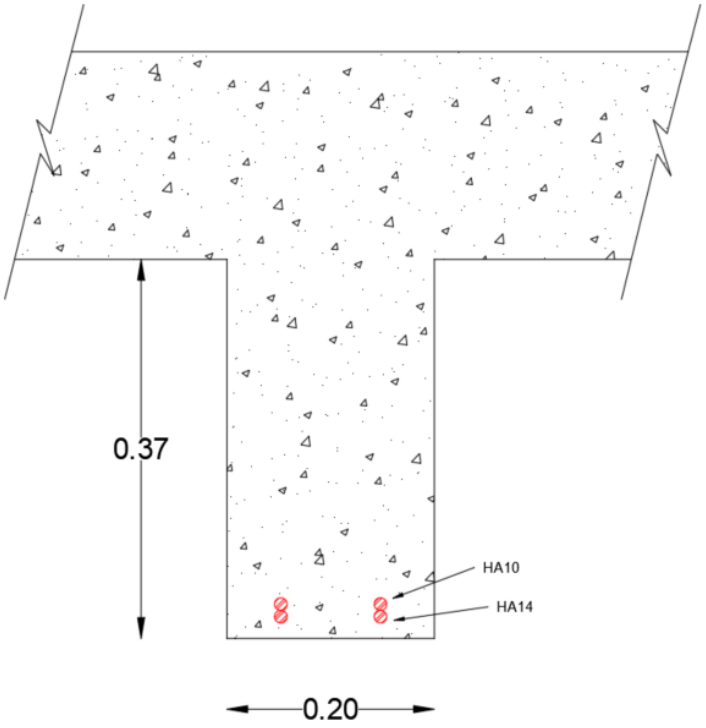
Sous-face de poutre principale – SD1





Commentaires : Le sondage a été réalisé en sous-face d'une poutre principale, porteuse du plancher de la toiture terrasse du bâtiment principal. Le sondage révèle :

- La poutre est armée de deux lits d'aciers longitudinaux : le premier lit est composé de 2 HA14 et le second de 2 HA10 ;
- Enrobage des aciers de la poutre : 15mm.


0.37
HA10
HA14
0.20

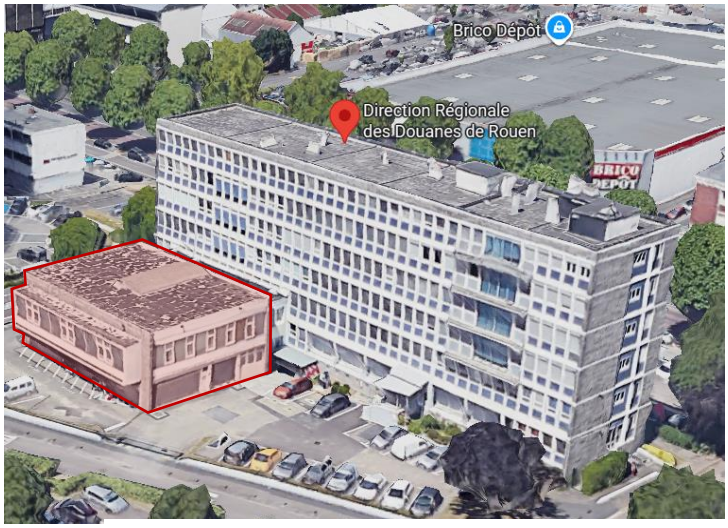




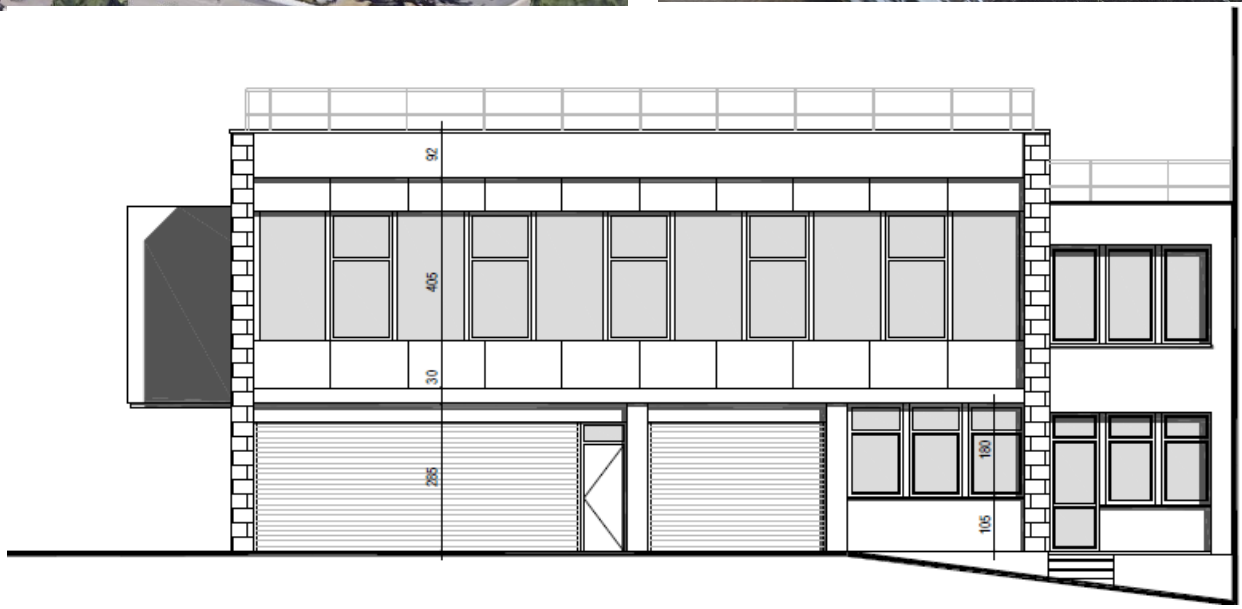


VI. EXTENSION

VI.1 INVESTIGATIONS et REPORTAGE PHOTOGRAPHIQUE



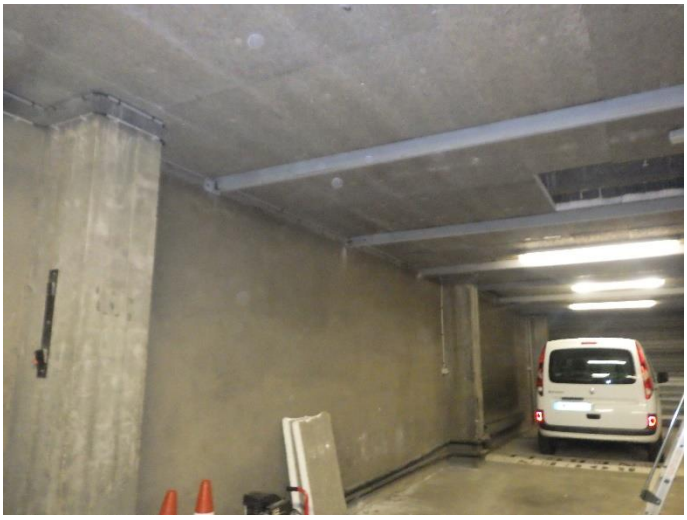




Le bâtiment étudié est l'extension du bâtiment principal de la Douane de Rouen. Celui-ci est composé d'une structure en béton armé de type poteaux-poutres, formant des volumes séparés par des cloisons et élévations en blocs agglomérés, sur 2 niveaux, ladite structure porteuse de plancher nervurés en béton armé.

L'objet de l'étude porte sur l'analyse de la capacité portante :

- Du plancher haut du sous-sol pour la mise en œuvre d'un nouvel aménagement des locaux,
- De la toiture terrasse pour la mise en place de panneaux photovoltaïques.











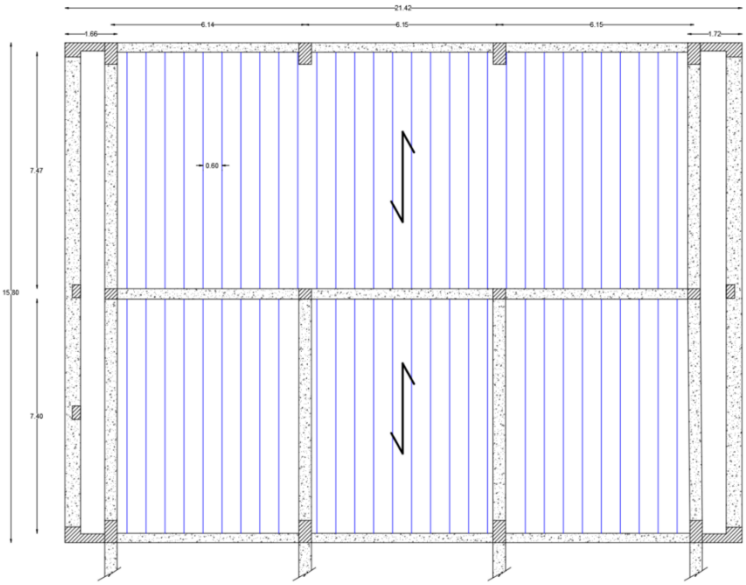
Le plancher du RDC est situé au-dessus de garage, d'atelier et de zone de stockage. Il est recouvert en sous-face par des panneaux isolants en polystyrène et laine de bois.

La mesure du poids d'une plaque de 104cm x 50cm, soit 0,52m², donne un poids égal à 4,4kg, soit une masse surfacique égale à **8,5kg/m²**.









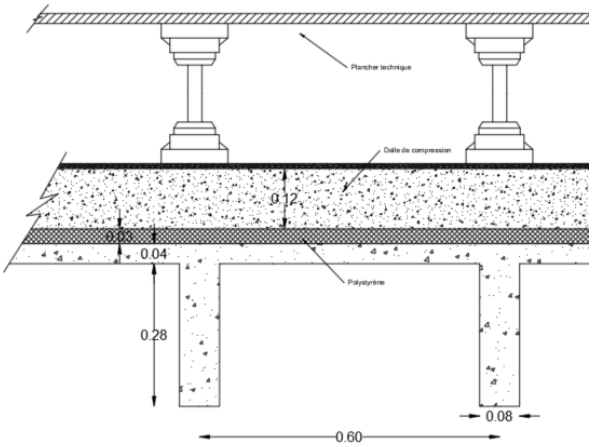
Le plancher du RDC est composé d'une dalle nervurée en béton armé. Les observations mettent en évidence des poutrelles d'une hauteur de 28 cm pour une largeur de 8 cm, avec une portée maximale de 7,50 m. L'entraxe mesuré entre deux poutrelles est de l'ordre de 60 cm.

Ci-dessus, un plan du relevé structurel du plancher avec indiquées en Bleu les poutrelles observées et en Noir le sens de portée du plancher étudié.









La mesure de l'épaisseur du plancher du RDC au transpointeur donne une valeur comprise entre 19 et 22cm. Les sondages destructifs permettent de dresser la composition du plancher :

- Le plancher nervuré avec poutrelle (28x8cm) et dalle d'épaisseur 4cm ;
- Une couche en polystyrène de 3cm ;
- Une dalle de compression en béton de 12cm ;
- Un plancher technique et revêtement de sol totalisant une épaisseur de 31cm.









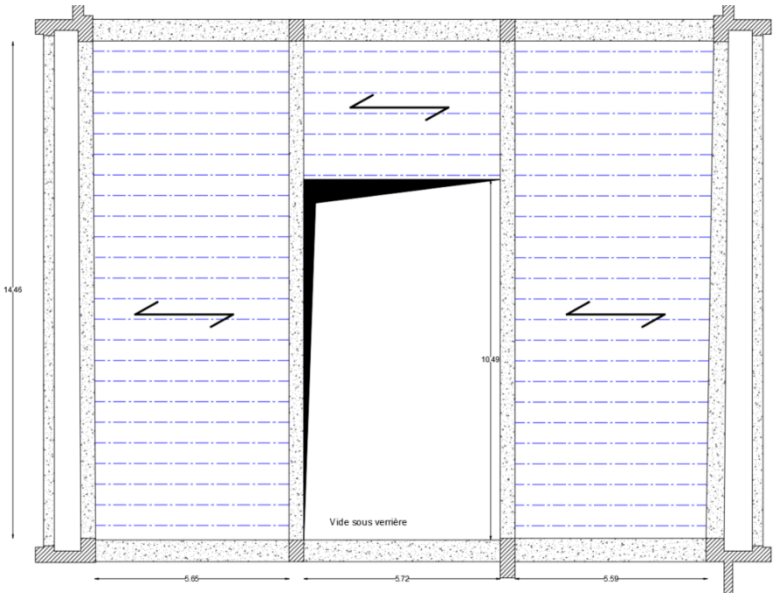
Lors de notre visite, nous avons observé plusieurs désordres liés au vieillissement du béton. Des éclats d'enrobage sont observés, laissant apparaître des armatures corrodées, en particulier en sous-face de dalle où la corrosion est déjà avancée et provoque un éclatement du béton. La présence d'efflorescences et de traces d'humidité confirment par ailleurs la progression de la carbonatation ainsi que l'impact d'infiltrations anciennes sur les bétons, le tout accentué par un enrobage insuffisant des armatures.

Nous préconisons de procéder à la purge des bétons altérés et non adhérents, puis au traitement des armatures apparentes par un brossage et l'application d'un produit de passivation anticorrosion (voir annexe III). Les zones endommagées devront ensuite être reconstituées à l'aide d'un mortier de réparation adapté, garantissant une bonne adhérence et un enrobage conforme des aciers.







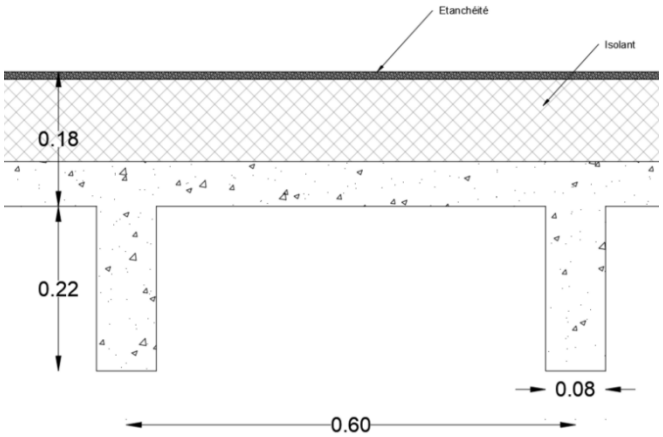


Le plancher de la toiture terrasse est composé d'une dalle nervurée en béton armé. Les observations mettent en évidence des poutrelles d'une hauteur de 22 cm pour une largeur de 8 cm, avec une portée maximale de 5,70 m. L'entraxe mesuré entre deux poutrelles est de l'ordre de 60 cm.

Ci-dessus, un plan du relevé structurel du plancher avec indiquées en Bleu les poutrelles observées et en Noir le sens de portée du plancher étudié.



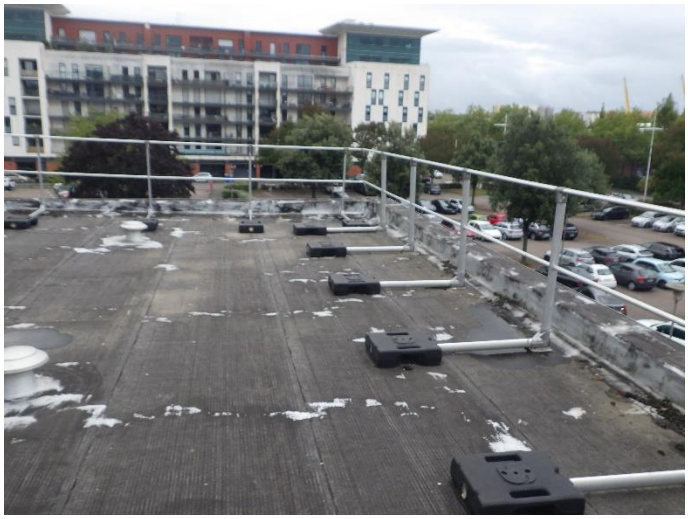






La mesure de l'épaisseur du plancher de la toiture terrasse au transpointeur donne une valeur comprise entre 18 et 19cm. Les sondages destructifs permettent de dresser la composition du plancher :

- Le plancher nervuré avec poutrelle (22x8cm) et dalle d'épaisseur 6cm ;
- Une couche d'isolant de 11cm ;
- L'étanchéité d'épaisseur 1cm ;











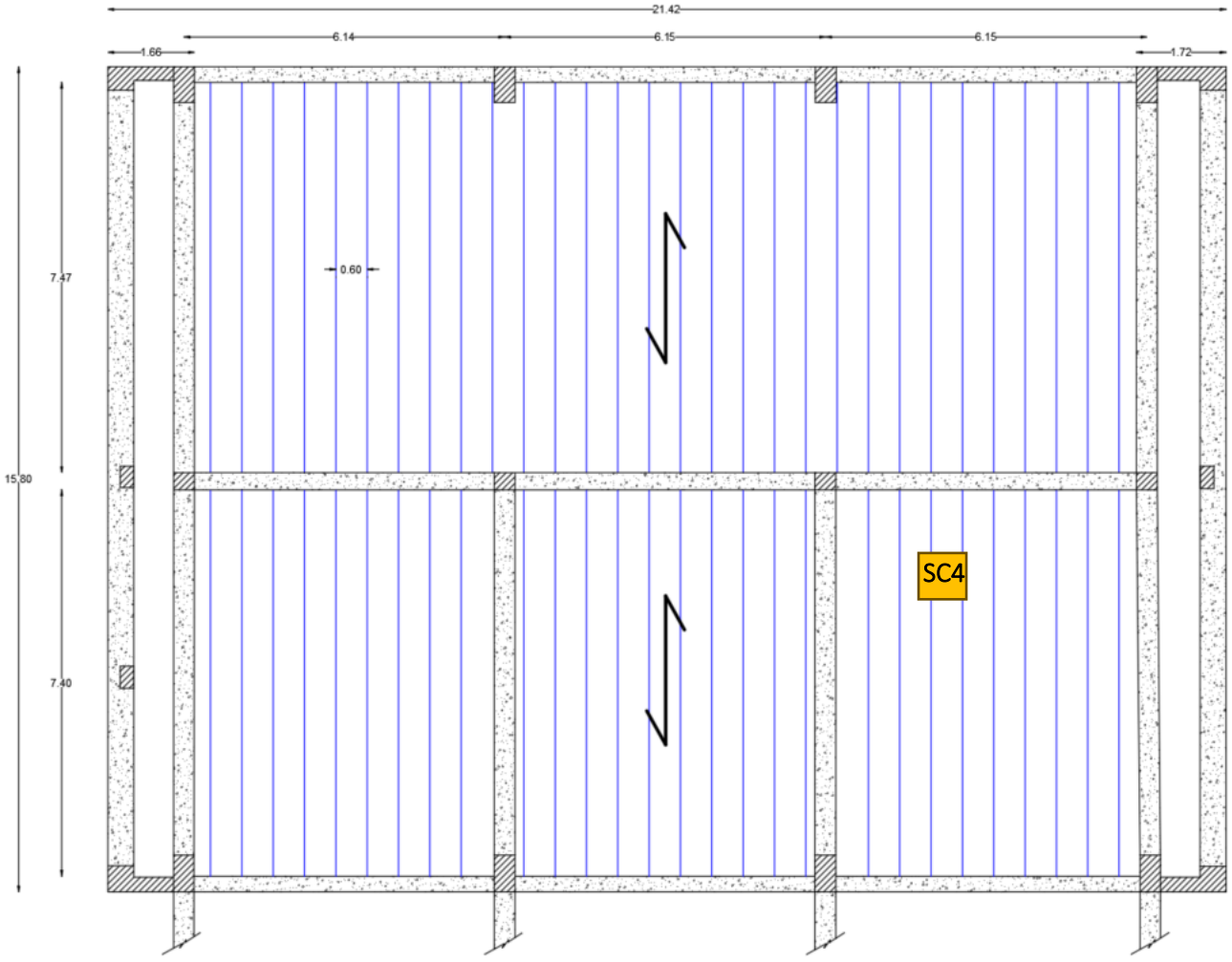
La toiture-terrasse du bâtiment est recouverte d'un complexe d'étanchéité bitumineux ancien. Les investigations ont révélé un état globalement dégradé : fissurations, cloques et zones de reprise hétérogènes. Plusieurs stagnations d'eau ont été observées, accentuées par un défaut de pente et par un encrassement généralisé. Ces constats traduisent un vieillissement avancé du complexe d'étanchéité. Nous préconisons une révision complète des évacuations d'eaux pluviales et une réfection complète à moyen terme, afin de garantir la pérennité de l'ouvrage et la protection des structures porteuses.

Au centre de la toiture terrasse, se situe une verrière (en Rouge ci-dessus) en béton et panneaux de verre. Cette dernière est prévue d'être supprimée.

VI.2 RÉSULTATS des FERROSCANS et SCANNERS

Les scanners ont été réalisés pour déterminer les aciers dans la dalle.

PS 200	PS 1000	Emplacement
5409	2869	Sous-face de dalle RDC – SC4



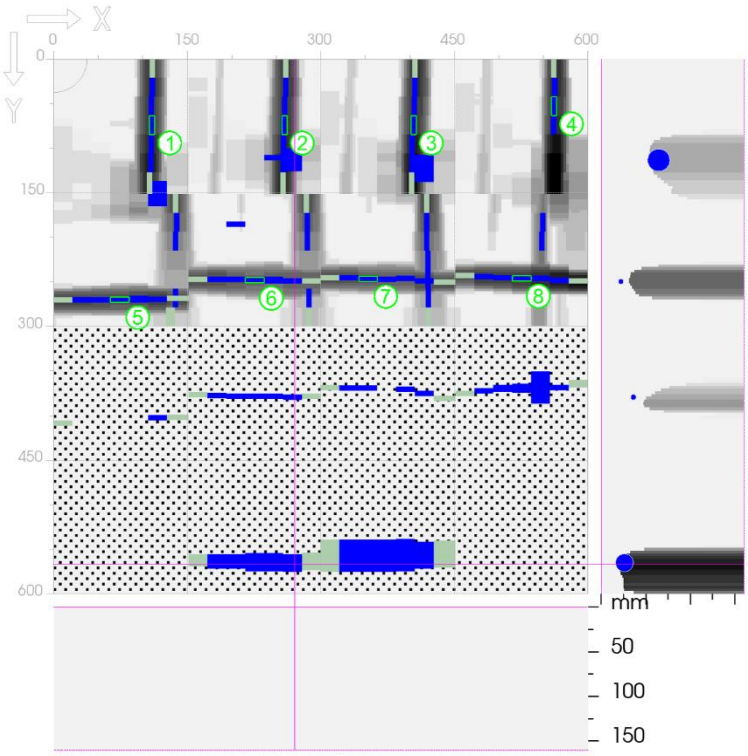
Scanner PS 200 N° FS005409
Scanner PS 1000 N° RS002869
Sous-face de dalle RDC – SC4



Commentaires : Le sondage a été réalisé en sous-face de dalle du RDC. Les scanners détectent la présence d'aciers verticaux et horizontaux :

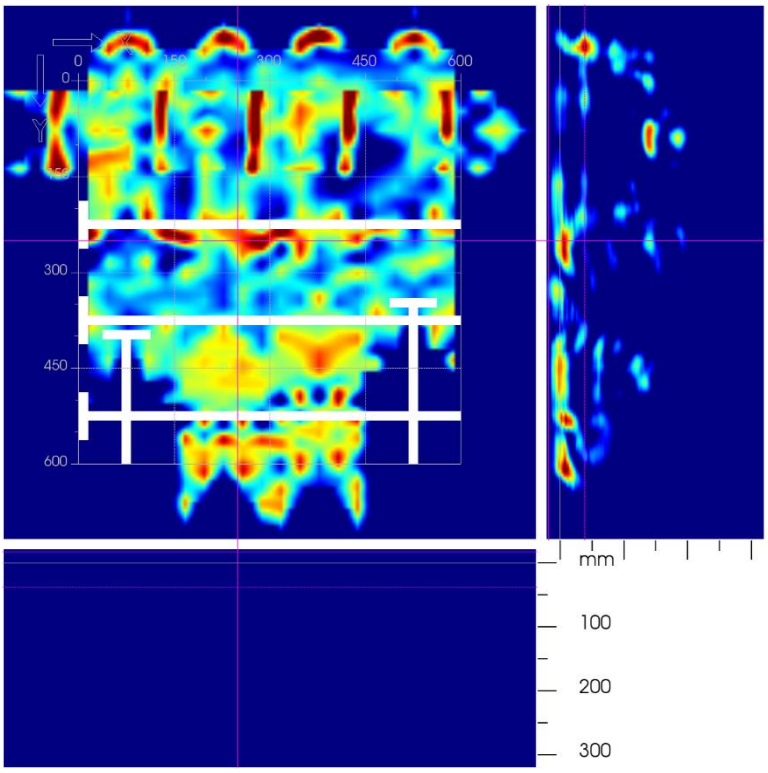
- Maille de 150 x 120, sur un lit.
- Diamètre moyen des aciers porteurs : 6mm.
- Enrobage des aciers : 15mm.
- Sens de portée sur l'axe y.

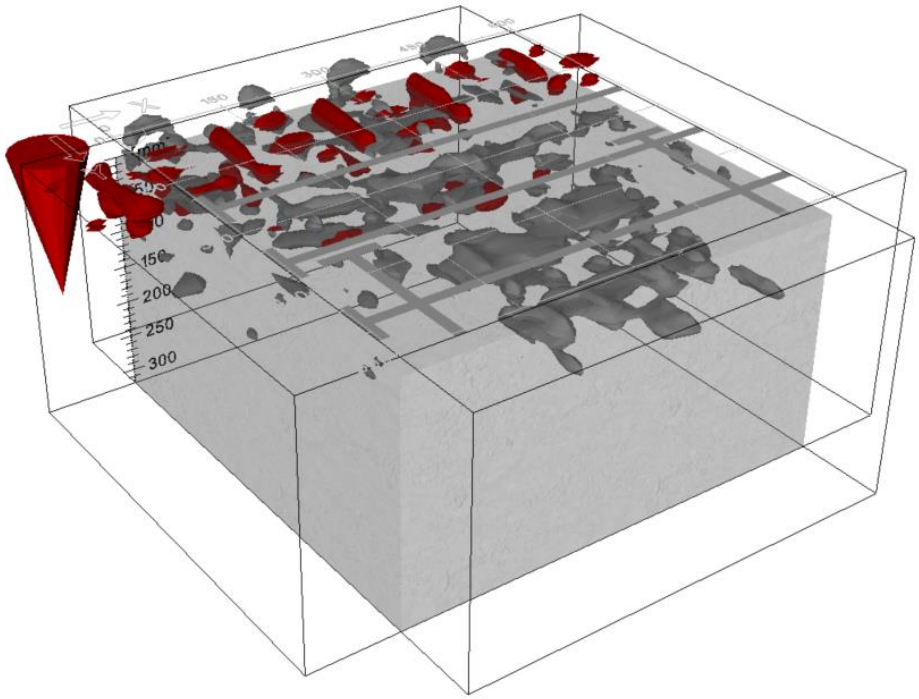
Fichier Scan: FS_21713006_005409.XFF
Numéro de série: 21713006
Date / Heure: 2025-09-04 08:44:07
Commentaire: -



Mesures enregistrées:	x:	y:	Profondeur:	Ø:	Orientation:	Etat:
1.	110 mm	74 mm	14 mm	6mm	Vertical	Vérifié
2.	259 mm	74 mm	15 mm	6mm	Vertical	Vérifié
3.	404 mm	74 mm	14 mm	6mm	Vertical	Vérifié
4.	562 mm	53 mm	14 mm	6mm	Vertical	Vérifié
5.	74 mm	270 mm	17 mm	6mm	Horizontal	Vérifié
6.	224 mm	248 mm	21 mm	6mm	Horizontal	Vérifié
7.	353 mm	246 mm	19 mm	6mm	Horizontal	Vérifié
8.	524 mm	246 mm	14 mm	6mm	Horizontal	Vérifié

Fichier Scan: RS_023140003_002869.hscan
Nom du scan: RS_023140003_002869
Date / Heure: 2023-06-16 08:25:48
Commentaire: -



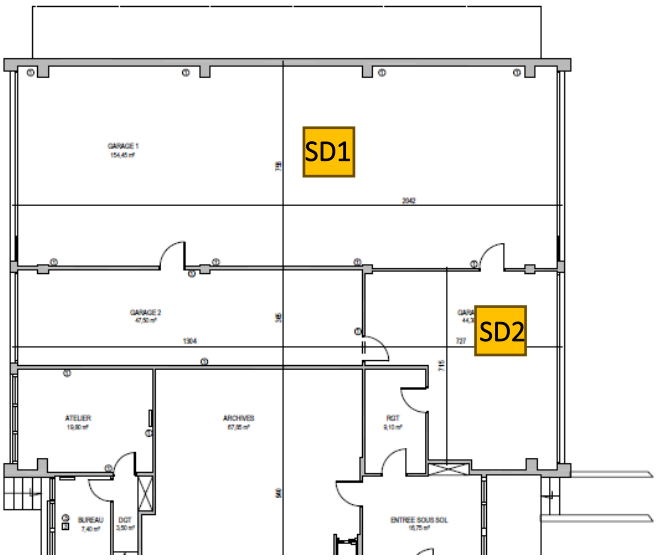


VI.3 RÉSULTATS des SONDAGES DESTRUCTIFS

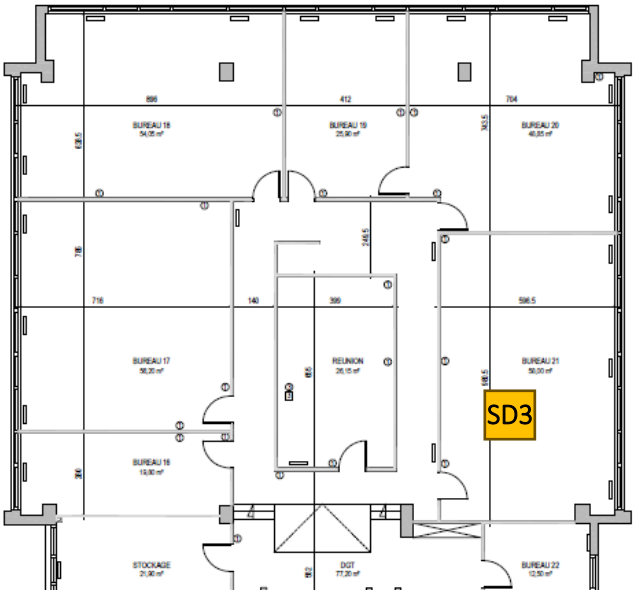
Les sondages ont été réalisés pour mesurer les aciers dans la dalle et les poutres.

N°	Emplacement
1	Sous-face de dalle RDC et flanc de poutre – SD1
2	Sous-face de dalle RDC et flanc de poutre – SD2
3	Sous-face de dalle toiture terrasse et flanc de poutre – SD3

Sous-sol



RDC



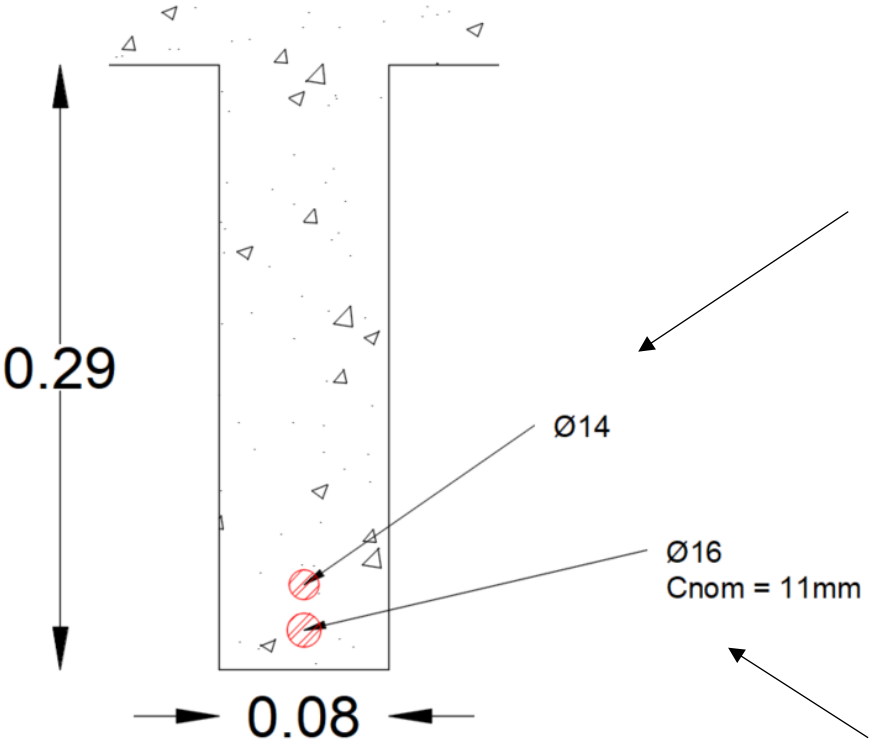
Sous-face de dalle RDC et flanc de poutre – SD1





<u>Commentaires</u> : Le sondage a été réalisé en sous-face du plancher du RDC, au droit du flanc de poutre et en sous-face de la dalle. Le sondage révèle :

- La poutre est armée de deux lits d'aciers longitudinaux : le premier lit est composé d'un HA16 et d'un HA14 ;
- La dalle est composée d'un treillis de maille 160x120mm, de diamètre 2mm et 3mm.
- Enrobage des aciers de la poutre : 11mm.

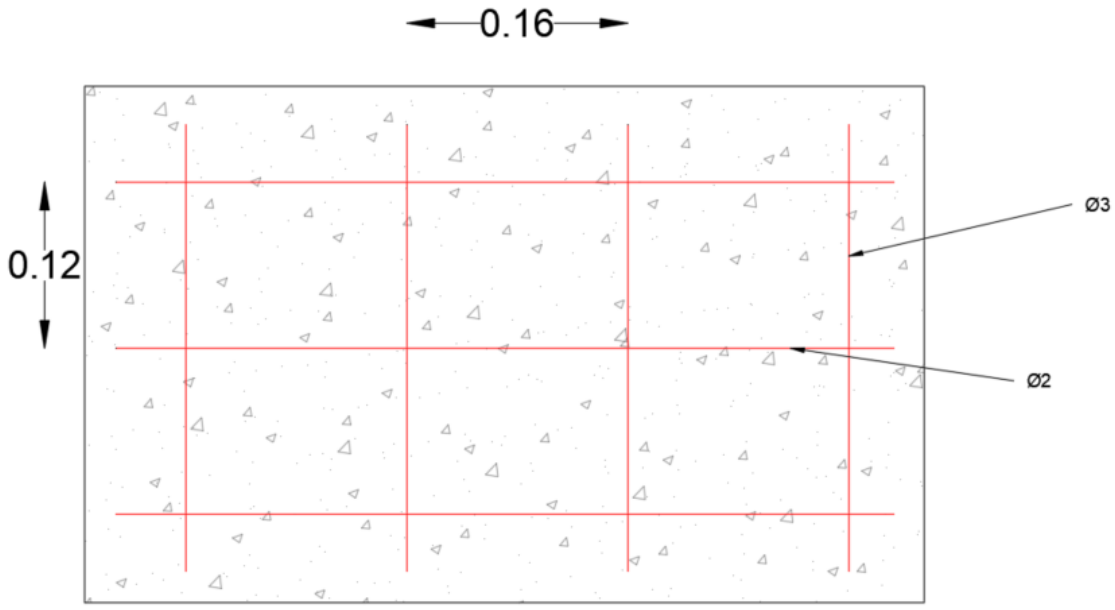

0.29
Ø14
Ø16
Cnom = 11mm
0.08










0.16
0.12
Ø3
Ø2







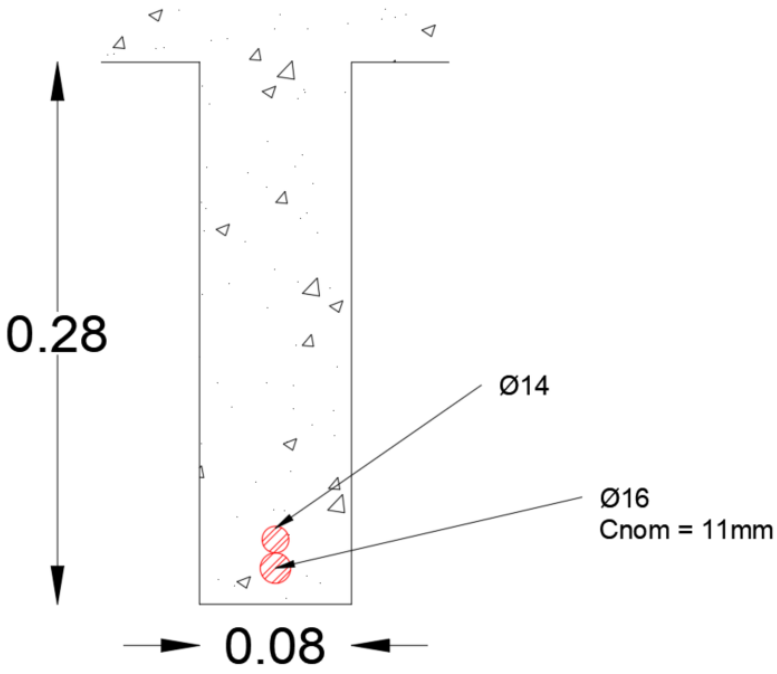
Sous-face de dalle RDC et flanc de poutre – SD2





Commentaires : Le sondage a été réalisé en sous-face du plancher du RDC, au droit du flanc de poutre et en sous-face de la dalle. Le sondage révèle :

- La poutre est armée de deux lits d'aciers longitudinaux : le premier lit est composé d'un HA16 et d'un HA14 ;
- La dalle est composée d'un treillis de maille 160x120mm, de diamètre 2mm et 3mm.
- Enrobage des aciers de la poutre : 11mm.

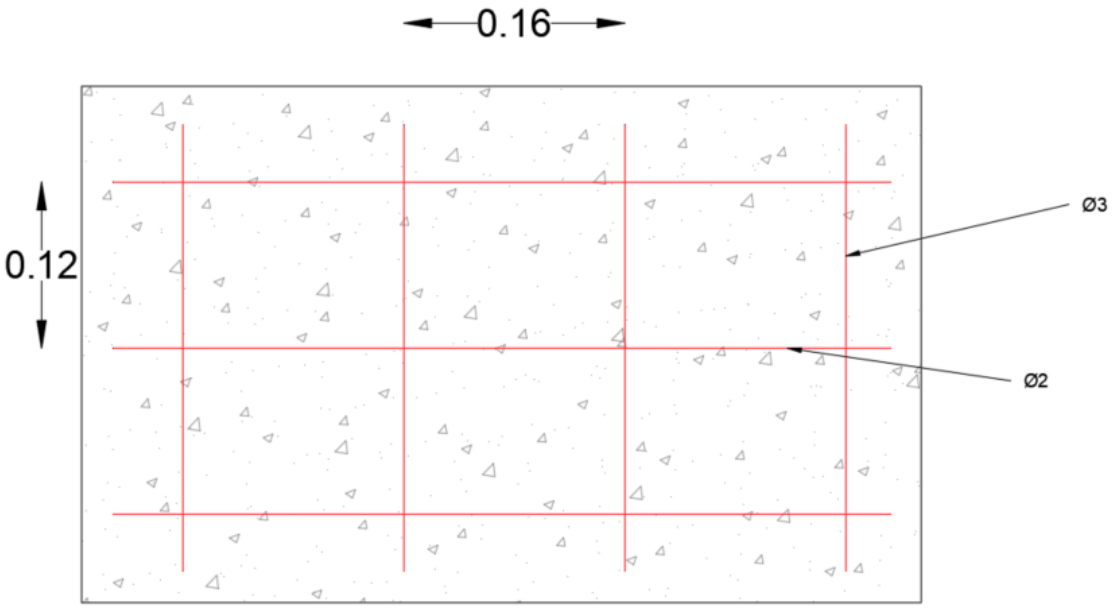

0.28
Ø14
Ø16
Cnom = 11mm
0.08

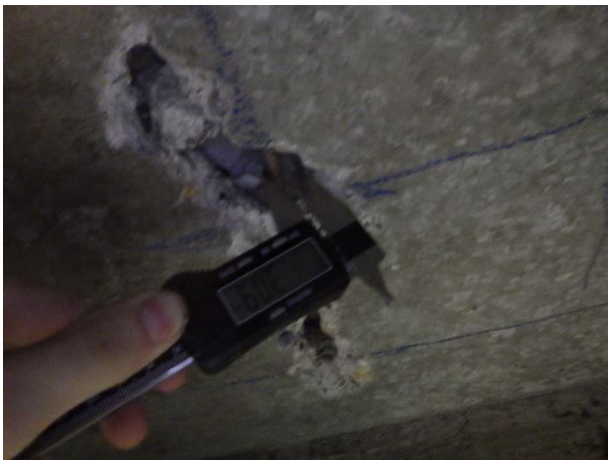







OFF
ON
ZERO
mm/inch
mm


0.16
0.12
Ø3
Ø2







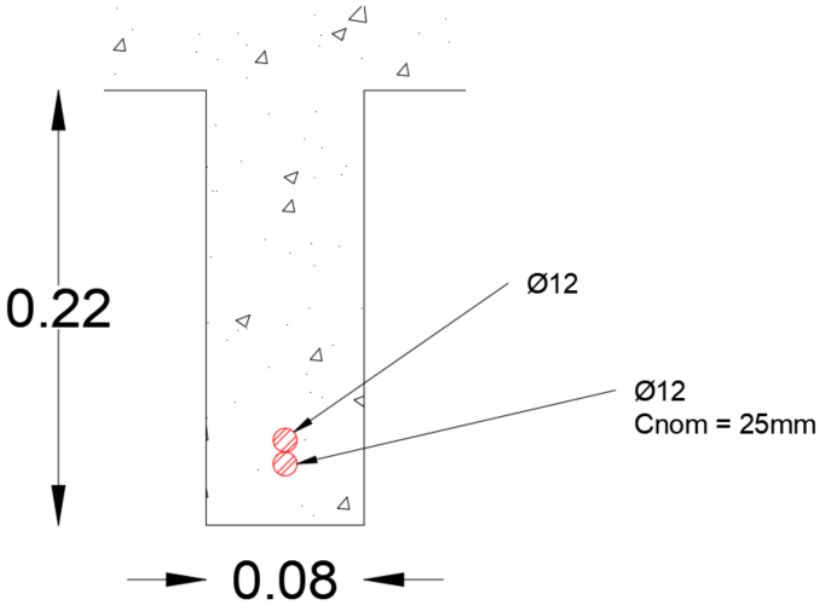
Sous-face de dalle toiture terrasse et flanc de poutre – SD3





Commentaires : Le sondage a été réalisé en sous-face du plancher de la toiture terrasse, au droit du flanc de poutre et en sous-face de la dalle. Le sondage révèle :

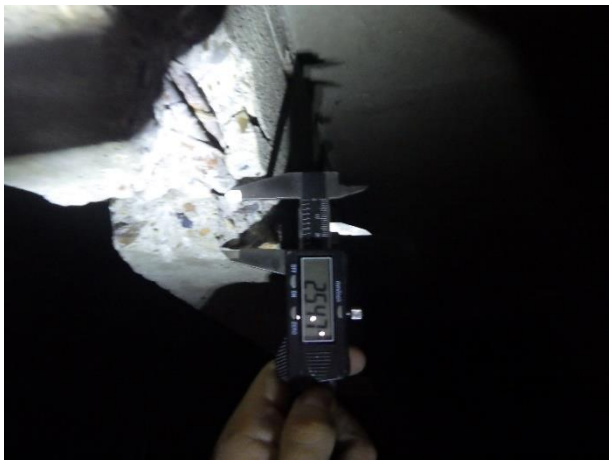
- La poutre est armée de deux lits d'aciers longitudinaux composés d'acier HA12.
- La dalle est composée d'un treillis de maille 160x120mm, de diamètre 2mm et 3mm.
- Enrobage des aciers de la poutre : 25mm.

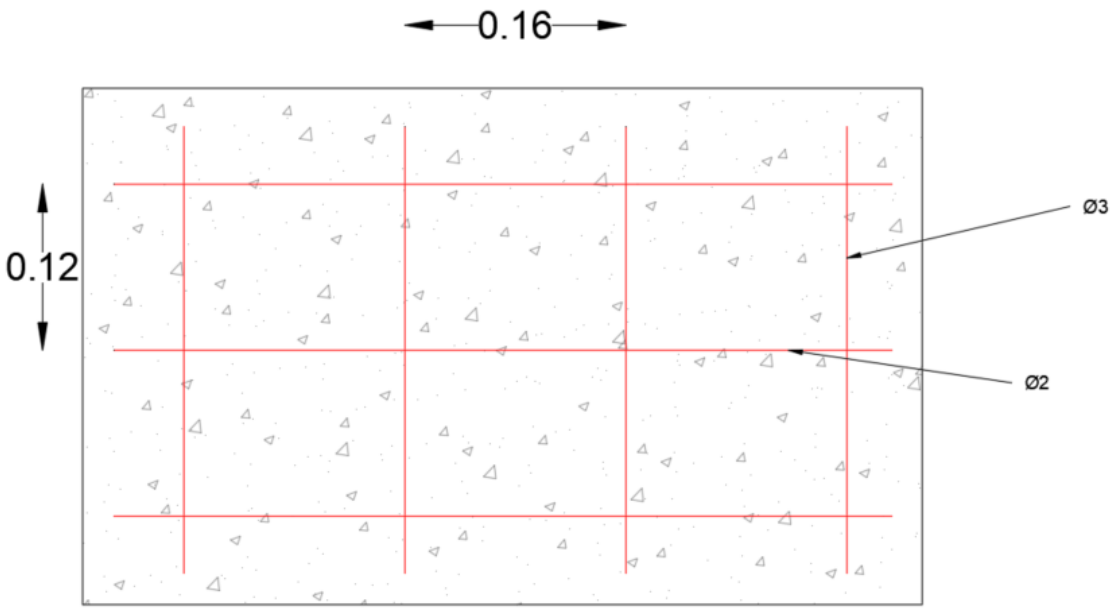

0.22
Ø12
Ø12
Cnom = 25mm
0.08









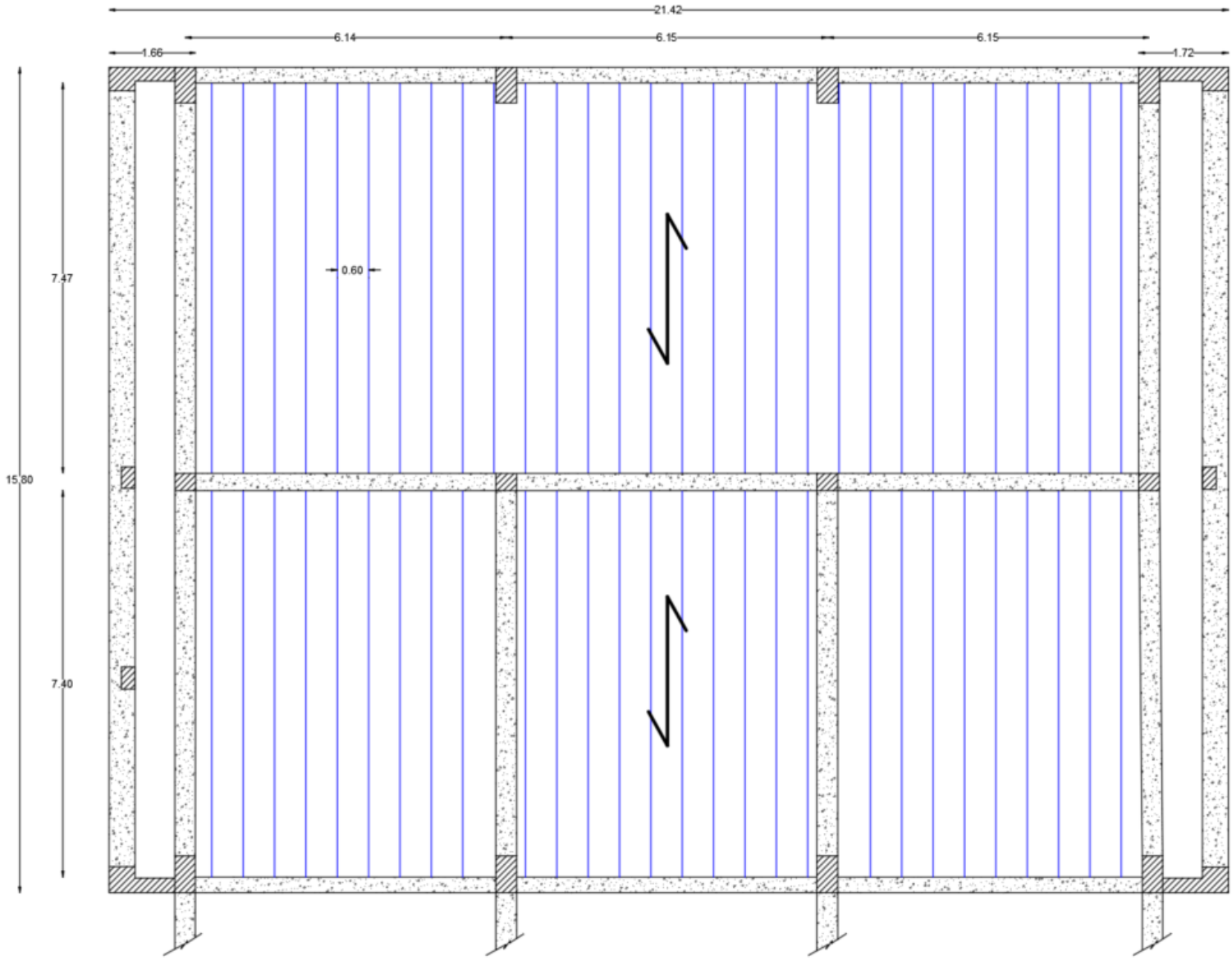

0.16
0.12
Ø3
Ø2





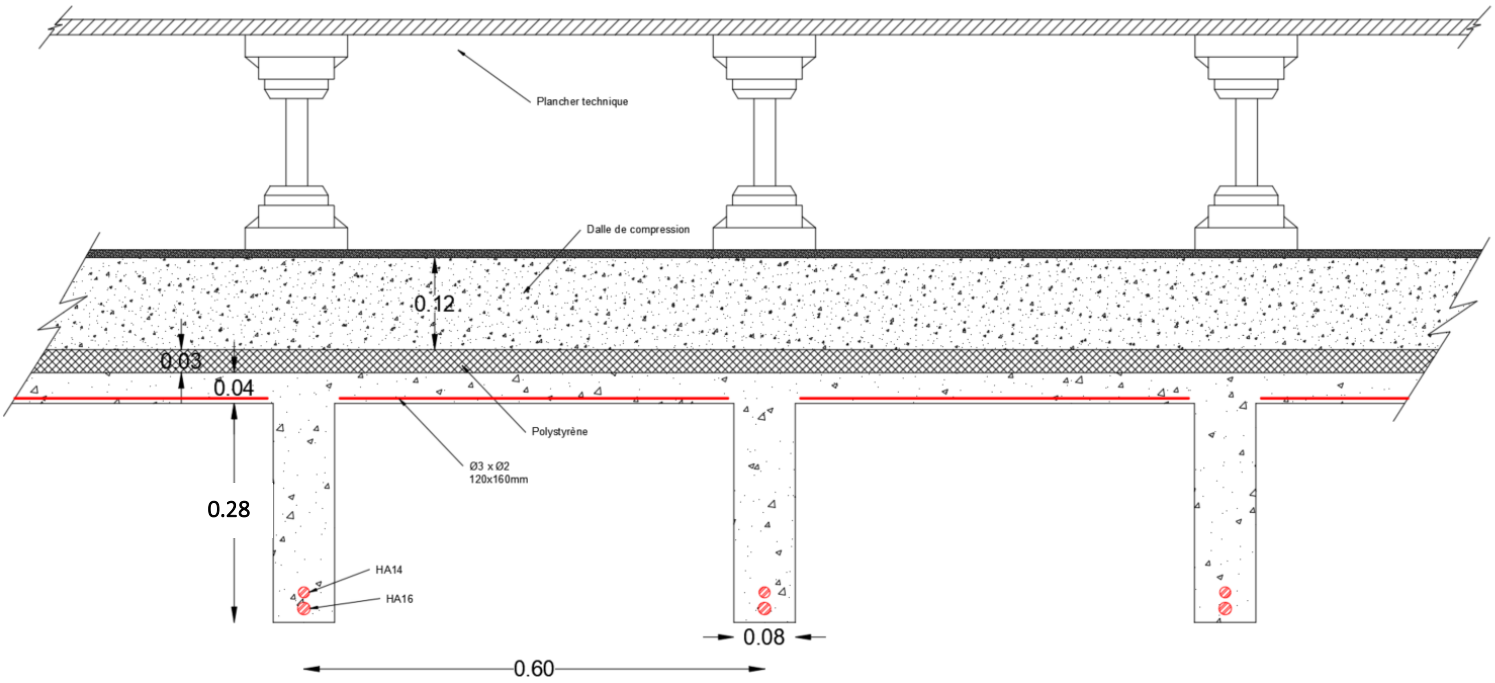


VI.4 RELEVÉS STRUCTURELS du PLANCHER RDC

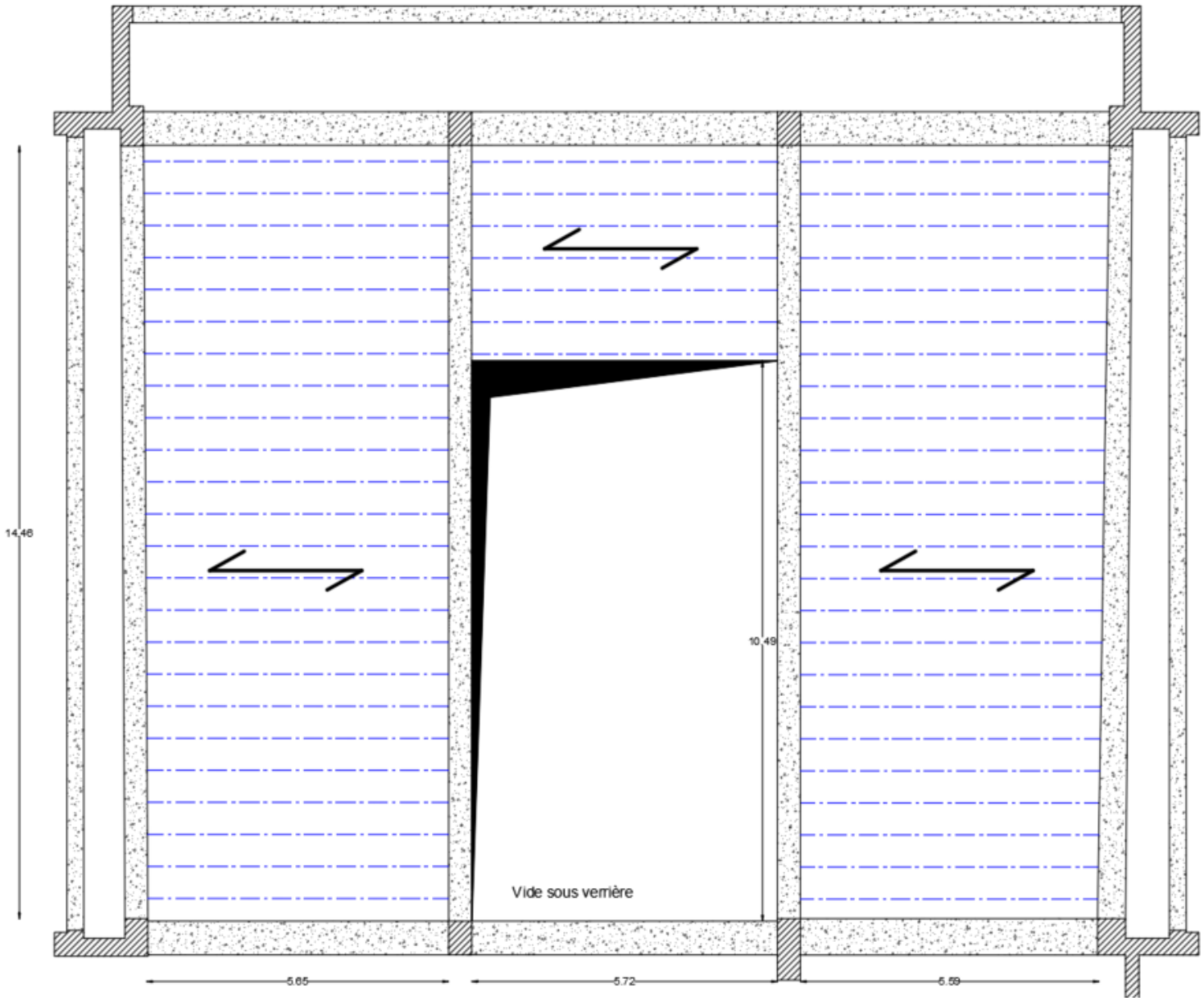


Poutrelles béton 8 x 28cm

Sens de portée des planchers

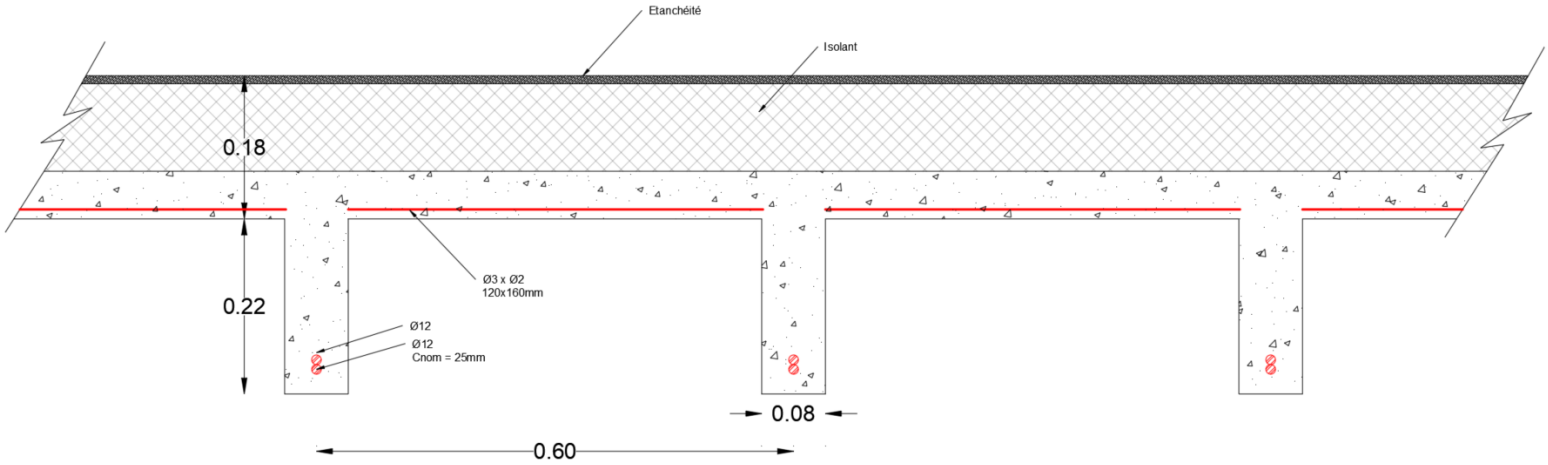

Plancher technique
Dalle de compression
0.12
0.03
0.04
Polystyrène
Ø3 x Ø2
120x160mm
0.28
HA14
HA16
0.08
0.60

VI.5 RELEVÉS STRUCTURELS du PLANCHER TOITURE-TERRASSE



Poutrelles béton 8 x 22cm

Sens de portée des planchers


Etanchéité
Isolant
0.18
0.22
Ø3 x Ø2
120x160mm
Ø12
Ø12
Cnom = 25mm
0.08
0.60

VI.6 NOTES de CALCULS – PLANCHER RDC

VI.6.1 HYPOTHÈSES de CALCULS

Base documentaire

Eurocode 0	NF EN 1990 : Bases de calculs des structures
Eurocode 1	NF EN 1991: Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation
Eurocode 2	NF EN 1992 : Calcul des structures en béton

L'ensemble des normes régissant les produits mis en œuvre sur le chantier et DTU

L'ensemble des textes législatifs et réglementaires

Les matériaux mis en œuvre, les conditions d'exécution, les éléments dimensionnels, les méthodes d'essais, etc. seront conformes aux :

- Normes NF publiées par l'AFNOR ;
- Avis techniques.

MATÉRIAUX

- Armatures pour Béton Armé :
  - Aciers FeE400 : 400MPa
  - Aciers de montages FeE235 : 235MPa
  - Diamètre minimum des aciers porteurs : 12mm
  - Classe de ductilité : B

- Béton :
  - Classe de structure S4
  - Classe d'exposition : XC1
  - Classe de résistance du béton à 28 jours : C20/25
  - Enrobage minimum : 11mm

VI.6.2 NOTE de CALCULS N°1 – VÉRIFICATION de la SURCHARGE d'EXPLOITATION EXISTANTE

La note de calculs permet de vérifier la surcharge d'exploitation existante de la dalle du RDC.

Au regard des investigations réalisées, les charges retenues sont les suivantes :

Charges permanentes :

- Poids des panneaux isolant : 8,5kg/m²
- Poids de la dalle BA : 2500kg/m³
- Poids du polystyrène : 5kg/m²
- Poids de la dalle de compression : 2200kg/m³
- Poids du revêtement : 25kg/m²
- Poids du plancher technique : 50kg/m²

Surcharge d'exploitation :

- A déterminer.

Les charges permanentes seront affectées d'un coefficient de pondération de 1,35.
Les charges accidentelles et les surcharges seront affectées d'un coefficient de pondération de 1,5.

Calcul des charges permanentes :

Descriptif	Bande ch/ht	Epaisseur	Cœfficient	daN/ml
Panneaux isolant	0,6		8,5	**5,1** daN/ml
Dalle BA	0,08	0,28	2500	**56** daN/ml
Polystyrène	0,6		5	**3** daN/ml
Dalle de compression	0,6	0,12	2200	**158,4** daN/ml
Revêtement	0,6		25	**15** daN/ml
Plancher technique	0,6		50	**30** daN/ml

Total non pondéré	**2,6750**	kN/ml
Total pondéré	**3,6113**	kN/ml

Surcharges d'exploitations:

daN / m2	bande charge			
120	0,6	**Total non pondéré**	**0,7200**	kN/ml
		Total pondéré	**1,08**	kN/ml

Localisation :
Travée T 1
Poutres identiques : 1
Plan :

I) Hypothèses générales

Unités Longueur : Mètre
Force : TonneForce
Moment : T*m
Contraintes : MegaPa. (N/mm²)
Calculs selon le BAEL 91
Fc28 = 25.00 MPa Fe Longi = 400.00 MPa Fe Trans = 400.00 MPa
Masse volumique du béton : 2.501 T/m3
Application des combinaisons supérieure à 24 h
Résistance au feu = 0 H Fissuration peu préjudiciable
Calcul en section en té
Transmission directe pour effort tranchant
Pas de dispositions au séisme.
Pas de reprise de bétonnage
Enrobages : Bas = 0.0250 Haut = 0.0250 Latéral = 0.0250
Tolérance de section réelle : = 0.00
Prise en compte du poids propre sans celui de la table de compression

II) Géométrie

Trav.	Portée	Ag	Ad	H	B0	B	Table gauche			Table droite		
							HG	BG	HSUPG	HD	BD	HSUPD
T 1	7.50	0.30	0.10	0.32	0.08	0.48	0.04	0.20	0.00	0.04	0.20	0.00

III) Charges

Travée T 1

1) Charges réparties

Charge	Nom de charge/Cas de charge	Intensité	x	l	DECAL
1	1 - Charges permanentes 1	0.21	- 0.15	7.70	-
2	2 - Surcharges d'exploitation 1	0.07	- 0.15	7.70	-

III-1) Combinaisons

Code	Num	Type	Titre
BAGMAX	1	Permanentes	Charges permanentes 1
BAQ	2	Exploitation	Surcharges d'exploitation 1
BAELS	101	Comb_Lin	Gmax+Q
BAELU	102	Comb_Lin	1.35Gmax+1.5Q
BAELS	103	Comb_Lin	Gmax+Q
BAELU	104	Comb_Lin	1.35Gmax+1.5Q

IV) Sollicitations

Sur Appui : Transmission directe pour effort tranchant

Travée	Appui gauche				Appui droit			
	Mu	Ms	Ma	Vu	Mu	Ms	Ma	Vu
T 1	-0.50	-0.36	-0.00	1.68	-0.50	-0.36	-0.00	-1.68

En Travée :

Travée	Travée (bas/haut)			
	Mu	Ms	Ma	X
T 1	3.34/ -0.00	2.42/ -0.00	-0.00/ -0.00	3.75/ 3.75

V) Contraintes

Limite du béton 15.000 MPa Limite des aciers 400.000 MPa
Contrainte maxi sur le béton pour le dimensionnement aux ELU 14.167 MPa

Travée	Appui gauche		Appui droit		Travée		
	Sb	Sat	Sb	Sat	Sb	Sat	X
T 1	3.178	139.56	3.178	139.56	6.020	242.67	3.75

VI) Aciers longitudinaux

Travée	Haut. utile	Appui gauche		Appui droit		Travée	
	Calc.	Calcul	Réel	Calcul	Réel	Calcul	Réel
T 1	0.276	0.53	1.01	0.53	1.01	3.53	3.83

VII) Aciers transversaux

Travée	Maximum cm²/ml	Appui gauche cm²/ml	Appui droit cm²/ml
T 1	0.80	0.80	0.80

VIII) Aciers de glissement

Trav.	Appui gauche					Appui droit				
	A Reel	A Mini	s Béton	s Maxi	a	A Reel	A Mini	s Béton	s Maxi	a
T 1	2.26	0.50	1.71	13.333	0.25	2.26	0.50	7.94	13.333	0.06

IX) Appuis

Travée	Appui gauche			Appui droit		
	Vu	ToU	ToU Limite	Vu	ToU	ToU Limite
T 1	1.7	0.746	3.333	1.7	0.746	3.333

X) Réactions aux appuis par cas de charges

1 - Charges permanentes 1		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
T 1	-1.028	-1.028

2 - Surcharges d'exploitation 1		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
T 1	-0.263	-0.263

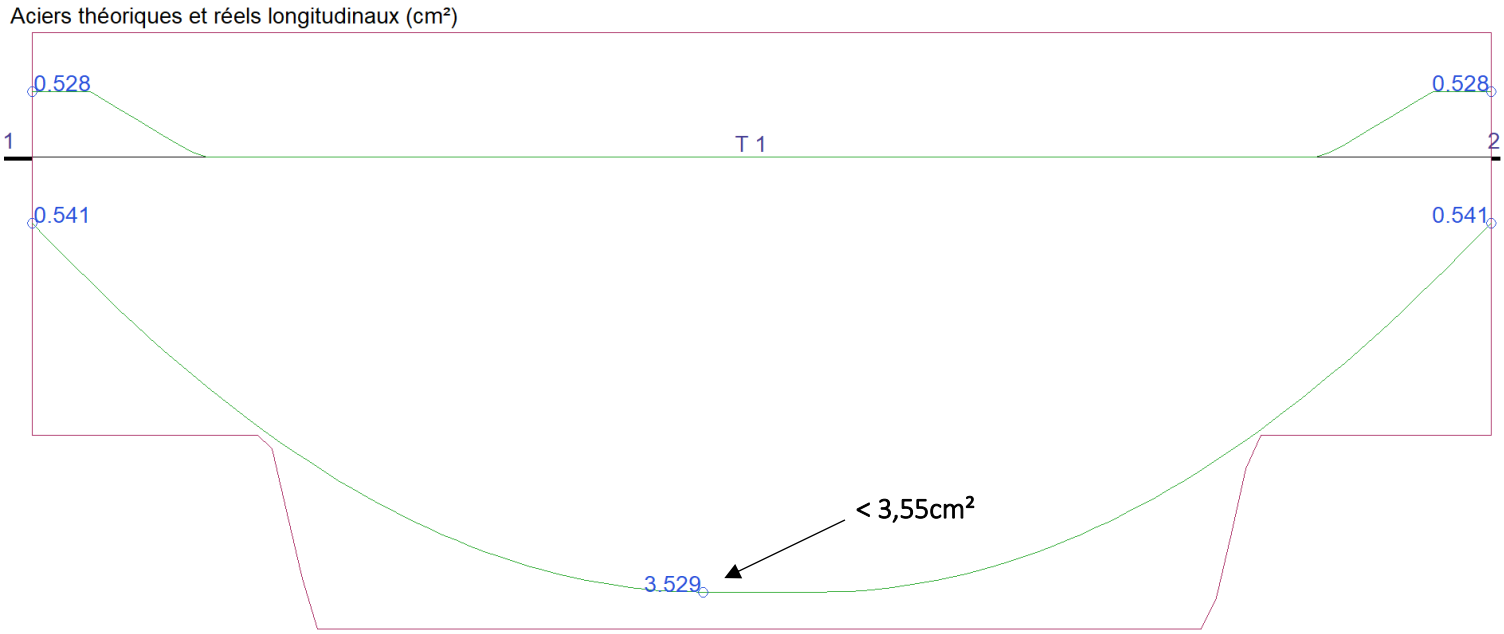
Max ELU		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
T 1	-1.781	-1.781

Max ELS		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
T 1	-1.290	-1.290

Max ELUA		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
T 1	-	-

XII) Flèches (cm)

Travée	Fgv	Fgi	Fji	Fpi	Fnui	Fadm
T 1	-2.80	-1.54	-1.54	-2.00	-1.72	1.25



Le plancher haut du RDC présente une capacité portante de 120daN/m², valeur insuffisante au regard de son aménagement actuel et du futur aménagement de l'extension, soit (selon EN1991-1-1) :

- Utilisation à usage de bureaux – Catégorie B : 250kg/m²
- Utilisation à usage de circulation et d'escalier – Catégorie C3 : 500kg/m²
- Utilisation à usage de vestiaire – Catégorie C2 : 400kg/m²
- Utilisation à usage de sanitaire et laverie – Catégorie A : 150kg/m²
- Utilisation à usage de salle de retenue – Catégorie C2 : 400kg/m²

VI.7 NOTE de CALCULS – PLANCHER TOITURE TERRASSE

VI.7.1 NOTE de CALCULS N°5 – VÉRIFICATION de la SURCHARGE d'EXPLOITATION EXISTANTE

La note de calculs permet de vérifier la surcharge d'exploitation existante de la dalle de la toiture terrasse.

Au regard des investigations réalisées, les charges retenues sont les suivantes :

Charges permanentes :

- Poids du faux plafond : **12kg/m²**
- Poids de la dalle BA : **2500kg/m³**
- Poids des poutrelles BA : **2500kg/m³**
- Poids de l'isolant : **15kg/m²**
- Poids du complexe d'étanchéité : **40kg/m²**

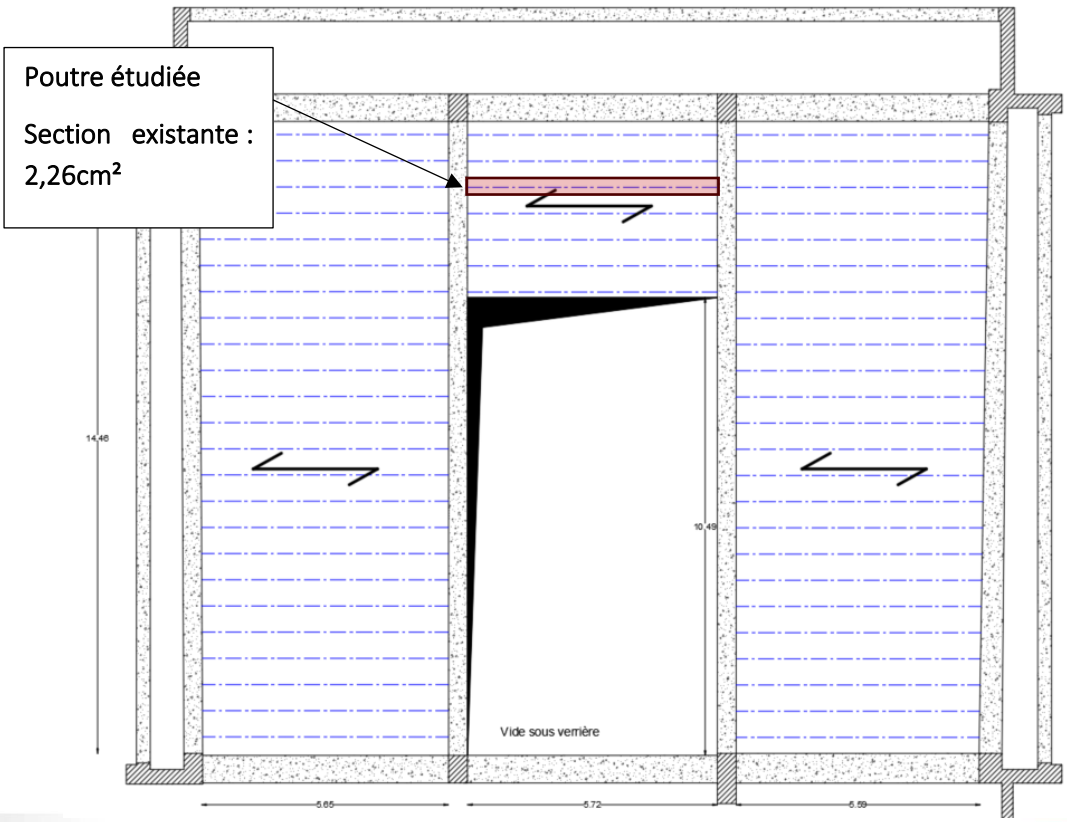
Surcharge d'exploitation :

- A déterminer

Charges accidentelles :

- Charges climatiques de neige : **35kg/m²**, Région **A1**

Les charges permanentes seront affectées d'un coefficient de pondération de **1,35**.
Les charges accidentelles et les surcharges seront affectées d'un coefficient de pondération de **1,5**.



Calcul des charges permanentes :

Descriptif	Bande ch/ht	Epaisseur	Cœfficient	daN/ml
Poutrelle BA	0,08	0,22	2500	**44** daN/ml
Dalle BA	0,6	0,06	2500	**90** daN/ml
Isolant	0,6		15	**9** daN/ml
Etanchéité	0,6		40	**24** daN/ml
Faux plafonds	0,6		12	**7,2** daN/ml
				daN/ml
		Total non pondéré		**1,7420** kN/ml
		Total pondéré		**2,3517** kN/ml

Surcharges d'exploitations:

	daN / m2	bande charge		
Neige + EXPL	145	0,6	**Total non pondéré**	**0,8700** kN/ml
			Total pondéré	**1,305** kN/ml

I) Hypothèses générales

```
Unités  Longueur     : Mètre
        Force        : TonneForce
        Moment       : T*m
        Contraintes  : MegaPa. (N/mm²)
Calculs selon le BAEL 91
Fc28 = 25.00   MPa    Fe Longi = 400.00   MPa    Fe Trans = 400.00   MPa
Masse volumique du béton :    2.501  T/m3
Application des combinaisons supérieure à 24 h
Résistance au feu  =  0 H              Fissuration peu préjudiciable
Calcul en section en té
Transmission directe pour effort tranchant
Pas de dispositions au séisme.
Pas de reprise de bétonnage
Enrobages : Bas =  0.0250    Haut =  0.0250    Latéral =  0.0250
Tolérance de section réelle : =   0.00
Prise en compte du poids propre sans celui de la table de compression
```

II) Géométrie

Trav.	Portée	Ag	Ad	H	B0	B	Table gauche			Table droite		
							HG	BG	HSUPG	HD	BD	HSUPD
T 3	5.72	0.30	0.10	0.28	0.08	0.48	0.06	0.20	0.00	0.06	0.20	0.00

III) Charges

Travée T 3

1) Charges réparties

Charge	Nom de charge/Cas de charge	Intensité	x	l	DECAL
1	1 - Charges permanentes 1	0.18	- 0.15	5.92	-
2	2 - Surcharges d'exploitation 1	0.09	- 0.15	5.92	-

III-1) Combinaisons

Code	Num	Type	Titre
BAGMAX	1	Permanentes	Charges permanentes 1
BAQ	2	Exploitation	Surcharges d'exploitation 1
BAELS	101	Comb_Lin	Gmax+Q
BAELU	102	Comb_Lin	1.35Gmax+1.5Q
BAELS	103	Comb_Lin	Gmax+Q
BAELU	104	Comb_Lin	1.35Gmax+1.5Q

IV) Sollicitations

Sur Appui : Transmission directe pour effort tranchant

Travée	Appui gauche				Appui droit			
	Mu	Ms	Ma	Vu	Mu	Ms	Ma	Vu
T 3	-0.28	-0.20	-0.00	1.20	-0.28	-0.20	-0.00	-1.20

En Travée :

Travée	Travée (bas/haut)			
	Mu	Ms	Ma	X
T 3	1.84/ -0.00	1.32/ -0.00	-0.00/ -0.00	2.86/ 2.86

V) Contraintes

Limite du béton 15.000 MPa Limite des aciers 400.000 MPa
Contrainte maxi sur le béton pour le dimensionnement aux ELU 14.167 MPa

Travée	Appui gauche		Appui droit		Travée		
	Sb	Sat	Sb	Sat	Sb	Sat	X
T 3	2.362	89.55	2.362	89.55	4.442	229.42	2.86

VI) Aciers longitudinaux

Travée	Haut. utile	Appui gauche		Appui droit		Travée	
	Calc.	Calcul	Réel	Calcul	Réel	Calcul	Réel
T 3	0.238	0.33	1.01	0.33	1.01	2.23	2.58

VII) Aciers transversaux

Travée	Maximum cm²/ml	Appui gauche cm²/ml	Appui droit cm²/ml
T 3	0.80	0.80	0.80

VIII) Aciers de glissement

Trav.	Appui gauche					Appui droit				
	A Reel	A Mini	s Béton	s Maxi	a	A Reel	A Mini	s Béton	s Maxi	a
T 3	1.57	0.36	1.37	13.333	0.23	1.57	0.36	5.73	13.333	0.06

IX) Appuis

Travée	Appui gauche			Appui droit		
	Vu	ToU	ToU Limite	Vu	ToU	ToU Limite
T 3	1.2	0.616	3.333	1.2	0.616	3.333

X) Réactions aux appuis par cas de charges

1 - Charges permanentes 1		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
T 3	-0.675	-0.675

2 - Surcharges d'exploitation 1		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
T 3	-0.249	-0.249

Max ELU		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
T 3	-1.284	-1.284

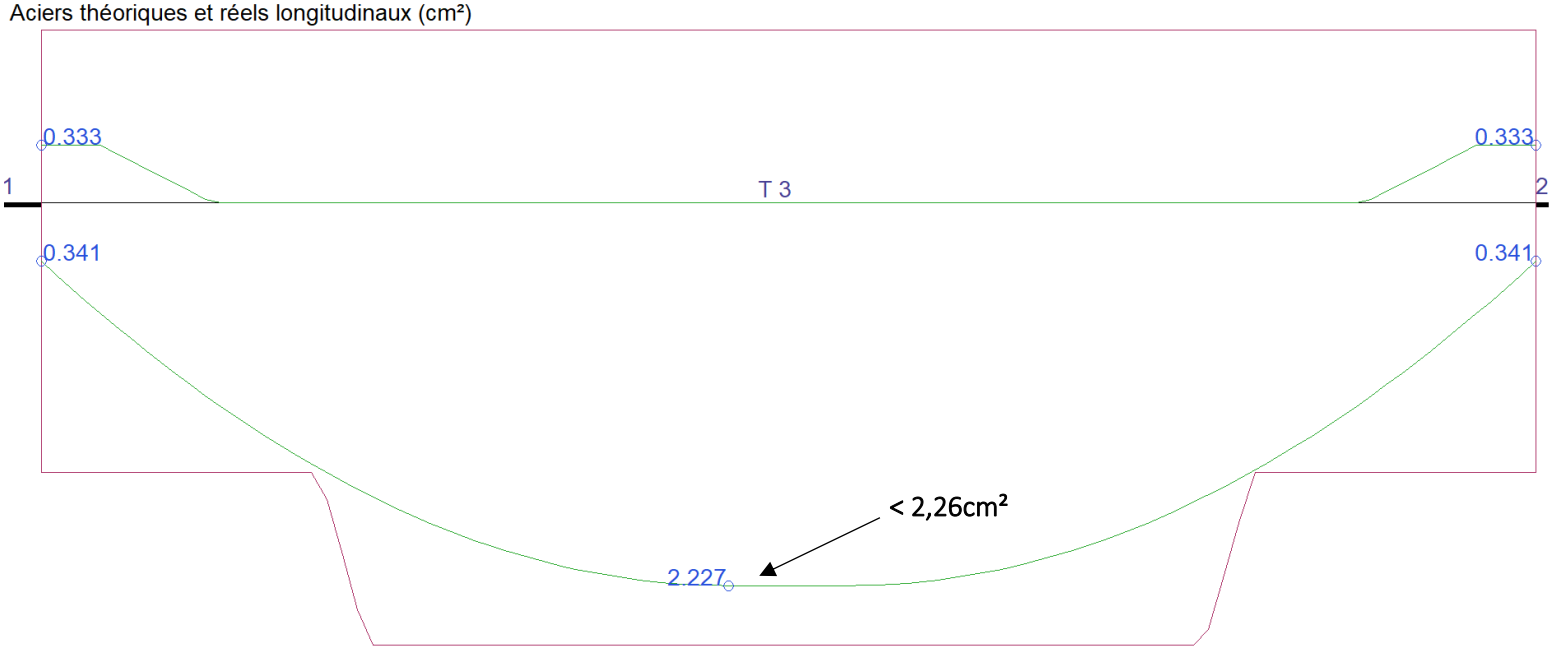
Max ELS		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
T 3	-0.924	-0.924

Max ELUA		
Travée	Appui gauche (T)	Appui droit (T)
T 3	-	-

XII) Flèches (cm)

Travée	Fgv	Fgi	Fji	Fpi	Fnui	Fadm
T 3	-1.28	-0.73	-0.73	-1.07	-0.90	1.07

Aciers théoriques et réels longitudinaux (cm²)



La toiture terrasse présente une capacité portante de 110daN/m².

VII. AVIS TECHNIQUE et ANNEXES

Compte tenu des relevés, analyses et notes de calculs, en considérant les observations, les préconisations stipulées ci-dessus et selon l'implantation repérée sur les plans, nous donnons :

- Le plancher haut du RDC de l'extension présente une capacité portante de 120daN/m², valeur insuffisante au regard de son aménagement actuel et du futur aménagement de l'extension.

- La toiture terrasse de l'extension présente une capacité portante de 110daN/m².

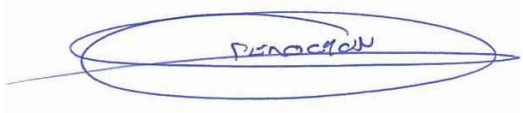
Lors de la visite, il n'a pas été possible d'effectuer les sondages destructifs sur les poutrelles du plancher haut de la toiture terrasse du bâtiment principal. En l'absence de ces données, la vérification de la dalle n'a pas pu être réalisée. Il n'est donc pas possible d'apporter de conclusion sur la capacité portante de la toiture terrasse.

Remarque :

- Les investigations complémentaires sont indispensables pour appréhender complètement la structure et proposer des solutions de renforcement adaptées et pérennes.

Jean-Baptiste TEDDE Ingénieur chargé d'affaires	Jérémie PEROCHON Président
Rédigé le 10/10/25	Vérifié le 10/10/25





VII.1 ANNEXE I – MÉTHODOLOGIE des SONDAGES – FERROSCANS et SCANNERS

Les sondages décrits ci-après ont été effectués à l'aide d'appareil de mesure Ferroscan 200S HILTI et X-SCAN PS1000 HILTI, qui permettent des investigations et des diagnostics non destructifs.

Nos appareils sont certifiés par le constructeur.

Le FERROSCAN PS 200 permet d'estimer le diamètre des aciers enrobés dans le béton, ainsi que leurs profondeurs.

Détection de la présence des fers d'armatures.
Estimation du diamètre des fers d'armatures.
Mesure de la couverture de béton.
Scan rapide des grandes surfaces.



Le SCANNER PS 1000 permet de voir les aciers en profondeur et d'avoir une image en 3D.

Localisation d'objets sur plusieurs couches (fers à béton, canalisations plastiques, câbles électriques, cavités d'air, câbles de précontraintes) dans du béton sec jusqu'à 300mm.
Permet de trouver des espaces sans risque avant des transpercements, perçages ou du sciage.
Contrôle et inspection des structures, sols, tunnels, balcons...



DESCRIPTION DE LA TECHNIQUE FERROSCAN (PS200) :

Le principe de la pachométrie consiste à générer un champ magnétique dans une structure et à mesurer le champ magnétique induit par la présence d'une masse métallique.

Le signal reçu est fonction de la masse métallique et de sa profondeur.

L'analyse très fines des courbes issues des signaux permet, par approches successives, de préciser le diamètre et la profondeur. Cependant, au-delà de 10 cm de de profondeur, les détections d'armatures deviennent difficiles et les dépouillements très incertains.

DESCRIPTION DE LA TECHNIQUE RADAR (PS1000) :

Le radar utilise le principe général de la méthode qui est celui de la réflectométrie électromagnétique.

Une antenne émettrice envoie dans le sous-sol ou dans la structure à ausculter, des impulsions d'énergie de très brève durée (quelques nanosecondes : ns). Cette antenne est déplacée à vitesse constante le long de la surface à ausculter.

Quand les ondes produites rencontrent un contact entre deux matériaux de composition différente une partie de leur énergie est réfléchie vers le haut tandis que l'autre partie continue à s'enfoncer. Les ondes réfléchies sont captées par une antenne réceptrice, amplifiées, élaborées et finalement transformées pour produire une imagerie continue affichée sur l'écran de contrôle. Par ailleurs, les données sont acquises en temps réel sur le disque dur de l'unité centrale.

L'image obtenue ou radargramme constitue la section continue du sous-sol ou de la structure sur laquelle l'abscisse correspond aux distances le long du parcours du transceveur, et l'ordonnée au temps aller-retour mis par les ondes pour atteindre les objectifs et revenir.

La profondeur d'investigation dépend de :

- La conductivité du matériau, qui est la principale cause de l'absorption de l'onde (ainsi les argiles et les limons limitent la profondeur d'investigation).
- La fréquence de l'onde électromagnétique utilisée : plus elle est basse, plus la profondeur est grande.
- La dynamique du radar : rapport entre la puissance du signal émis et la puissance du plus petit signal détecté (=signal/bruit).

Un contact direct avec l'ouvrage à observer est primordial pour l'obtention de résultat (Exemple : mesure sur doublage en plaques de plâtre non efficace).

VII.2 ANNEXE II – NORME EN 1991-1-1 – CHARGES d'EXPLOITATION des BÂTIMENTS

EN1991-1-1 Tableau 6.1 - Catégories d'utilisation

Catégorie	Utilisation spécifique	Exemple
UN	Zones d'activités domestiques et résidentielles	Chambres dans les immeubles d'habitation et les maisons ; chambres et salles dans les hôpitaux ; chambres dans les hôtels et les auberges, cuisines et toilettes.
B	Espaces de bureaux	
C	Zones où les gens peuvent se rassembler (à l'exception des zones définies dans les catégories A, B et D [1])	**C1 :** Espaces avec tables, etc. par exemple espaces dans les écoles, cafés, restaurants, réfectoires, salles de lecture, réceptions.
		C2 : Espaces avec sièges fixes, par exemple espaces dans les églises, les théâtres ou les cinémas, salles de conférence, amphithéâtres, salles de réunion, salles d'attente, salles d'attente ferroviaires.
		C3 : Zones sans obstacles à la circulation des personnes, par exemple zones dans les musées, salles d'exposition, etc. et zones d'accès dans les bâtiments publics et administratifs, hôtels, hôpitaux, parvis de gares.
		C4 : Zones avec possibilités d'activités physiques, par exemple salles de danse, salles de gymnastique, scènes.
		C5 : Zones susceptibles d'accueillir de grandes foules, par exemple dans les bâtiments destinés à des événements publics tels que les salles de concert, les salles de sport, y compris les tribunes, les terrasses et les zones d'accès et les quais ferroviaires.
D	Zones commerciales	**D1 :** Espaces dans les commerces de détail généraux
		D2 : Espaces dans les grands magasins
[1] L'attention est attirée sur le paragraphe 6.3.1.1(2), notamment pour les catégories C4 et C5. Voir la norme EN 1990 pour la prise en compte des effets dynamiques. Pour la catégorie E, voir le tableau 6.3.		
NOTE 1 En fonction de leurs usages prévus, les zones susceptibles d'être classées en C2, C3, C4 peuvent être classées en C5 par décision du client et/ou de l'annexe nationale. NOTE 2 L'annexe nationale peut fournir des sous-catégories à A, B, C1 à C5, DI et D2 NOTE 3 Voir 6.3.2 pour le stockage ou l'activité industrielle		

EN1991-1-1 Tableau 6.2 - Charges imposées aux planchers, balcons et escaliers des bâtiments

Pays	Enveloppes		France		Belgique		Royaume-Uni	
Catégories de zones chargées	q_k [kN/m^2]	Q_k [kN]	q_k [kN/m^2]	Q_k [kN]	q_k [kN/m^2]	Q_k [kN]	q_k [kN/m^2]	Q_k [kN]
Catégorie A								
- Planchers	1,5 à 2,0	2,0 à 3,0	1,5	2,0	2,0	2,0	1,5 à 2,0	2,0 à 2,7
- Escaliers	2,0 à 4,0	2,0 à 4,0	2,5	2,0	3,0	2,0	2,0 à 4,0	2,0 à 2,7
- Balcons	2,5 à 4,0	2,0 à 3,0	3,5	2,0	4,0	2,0	2,5 à 4,0	2,0
Catégorie B	2,0 à 3,0	1,5 à 4,5	2,5	4,0	3,0	3,0	2,5 à 3,0	2,7
Catégorie C								
-C1	2,0 à 3,0	3,0 à 4,0	2,5	3,0	3.0	4,0	2,0 à 3,0	3,0 à 4,0
-C2	3,0 à 4,0	2,5 à 7,0 (4,0)	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0 à 4,0	2,7 à 3,6
-C3	3,0 à 5,0	4,0 à 7,0	4,0	4,0	5,0	4,0	3,0 à 7,5	2,0 à 4,5
-C4	4,5 à 5,0	3,5 à 7,0	5,0	7,0	5,0	7,0	5,0	3,6 à 7,0
-C5	5,0 à 7,5	3,5 à 4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	5,0 à 7,5	3,6 à 4,5
Catégorie D								
-D1	4,0 à 5,0	3,5 à 7,0 (4,0)	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	3,6
-D2	4,0 à 5,0	3,5 à 7,0	5,0	7,0	5,0	7,0	4,0	3,6

EN1991-1-1 Tableau 6.9 - Catégorisation des toitures

Catégories de zone chargée	Utilisation spécifique
H	Toits non accessibles sauf pour l'entretien et les réparations normales.
je	Toits accessibles avec occupation selon les catégories A à G
K	Toits accessibles pour des services spéciaux, tels que des zones d'atterrissage pour hélicoptères

Les charges imposées pour les toitures de catégorie I sont données dans les autres tableaux en fonction de l'utilisation spécifique.

EN1991-1-1 Tableau 6.10 - Charges imposées aux toitures de catégorie H

Pays	Enveloppes		France		Belgique		Royaume-Uni	
Toit	q_k [KN/m^2]	Q_k [kN]	q_k [KN/m^2]	Q_k [kN]	q_k [KN/m^2]	Q_k [kN]	q_k [KN/m^2]	Q_k [kN]
H	0,0 à 1,0	0,9 à 1,5	0,0 à 0,8	1,5	0,2 à 0,8	1,5	0,0 à 0,6	0,9

NOTE 1 Pour la catégorie H, les valeurs recommandées sont : q_k = 0,4 kN/m^2 , Q_k = 1,0 kN

REMARQUE 2 q_k peut être modifié par l'Annexe nationale en fonction de la pente du toit.

NOTE 3 On peut supposer que q_k agit sur une surface A, éventuellement définie par l'Annexe Nationale. La valeur recommandée pour *A* est de 10 m² · comprise entre zéro et la surface totale du toit (France : 10 m² · Belgique : la surface supportée par l'élément, Royaume-Uni : la surface totale du toit).

NOTE 4 Voir aussi 3.3.2(1)

VII.3 ANNEXE III – La PASSIVATION des ACIERS et la RÉPARATION des BÉTONS

- Le principe d'oxydation des aciers est présenté en page suivante.
- Les étapes de réparation des aciers, au nombre de 6, sont présentées en pages suivantes.

Les produits proposés sont ceux de la société **WEBER**. L'entreprise chargée des travaux pourra utiliser d'autres produits, dont les caractéristiques techniques seront équivalentes. L'entreprise fournira les fiches techniques des produits, les fiches de données de sécurité, ainsi que les fiches de déclaration de performances.

L'entreprise en charge des travaux transmettra un rapport final comprenant :

- Les fiches citées ci-dessus,
- Un reportage photo des travaux reprenant les phases de réparation,
- L'attestation d'assurance décennale de l'entreprise.



L'alcalinité

Alcalin avec son pH voisin de 12, le ciment assure une passivation naturelle des armatures du béton armé. La diminution du pH peut progressivement entraîner la corrosion des fers.



Les éléments ambiants

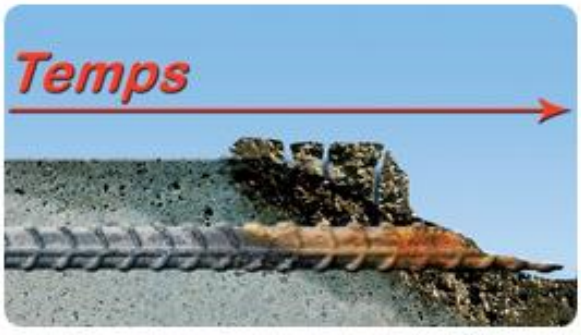
Le gaz carbonique de la pollution, l'anhydride sulfureux des pluies acide, ou même l'eau pure provoquent un abaissement du pH du béton, et ainsi sa carbonatation, et la disparition de la protection des armatures.

De gauche à droite et de haut en bas, le principe d'oxydation des aciers dans le béton.
Il en résulte une fragilisation et une déstabilisation des structures en béton armé et une réparation nécessaire et urgente.



La carbonatation

C'est un phénomène lent et non linéaire dans le temps. Pour un béton convenablement dosé (350 kg/m3), la profondeur de carbonatation est de l'ordre de 4 mm après 2 ans, 10 mm après 8 ans, 20 mm après 25 ans.



L'oxydation de l'acier

S'il n'est plus protégé, et surtout en présence d'eau, l'acier s'oxyde. La rouille se forme. Son volume, 4 à 6 fois supérieur à celui de l'acier, engendre un gonflement qui fait éclater le béton.



ÉTAPE N°1 : La PRÉPARATION du SUPPORT. ÉLIMINEZ les ZONES FRAGILES.

- Sondez les surfaces à réparer pour détecter les zones fragilisées (sonnant creux, peu résistantes ou non adhérentes),
- Eliminez les parties défectueuses, ainsi que l'enduit sur tout le poteau,
- Laissez des arêtes franches pour éviter la fissuration sur le pourtour de la réparation.



ÉTAPE N°2 : La PRÉPARATION du SUPPORT. DÉGAGEZ et NETTOYEZ les ARMATURES OXYDÉES.

- Dégager complètement les armatures oxydées,
- Eliminez la rouille par brossage (avec une brosse métallique) ou mieux, par sablage,
- Dépoussiérez soigneusement pour assurer une bonne adhérence du mortier.



ÉTAPE N°3 : La PRÉPARATION du SUPPORT. TRAITEZ les ARMATURES OXYDÉES.

- Appliquez au pinceau une couche épaisse de WEBEREP FER (revêtement anti corrosion), sans déborder sur le béton,
- Laissez sécher environ 1 heure : WEBEREP FER doit être sec au toucher avant d'être recouvert.



ÉTAPE N°4 : L'APPLICATION du MORTIER de RÉPARATION. HUMIDIFIEZ les ZONES à RÉPARER.

- Humidifiez abondamment les parties à réparer,
- Laissez ressuyer : le béton doit être humide mais non ruisselant.



ÉTAPE N°5 : L'APPLICATION du MORTIER de RÉPARATION. APPLIQUEZ le MORTIER.

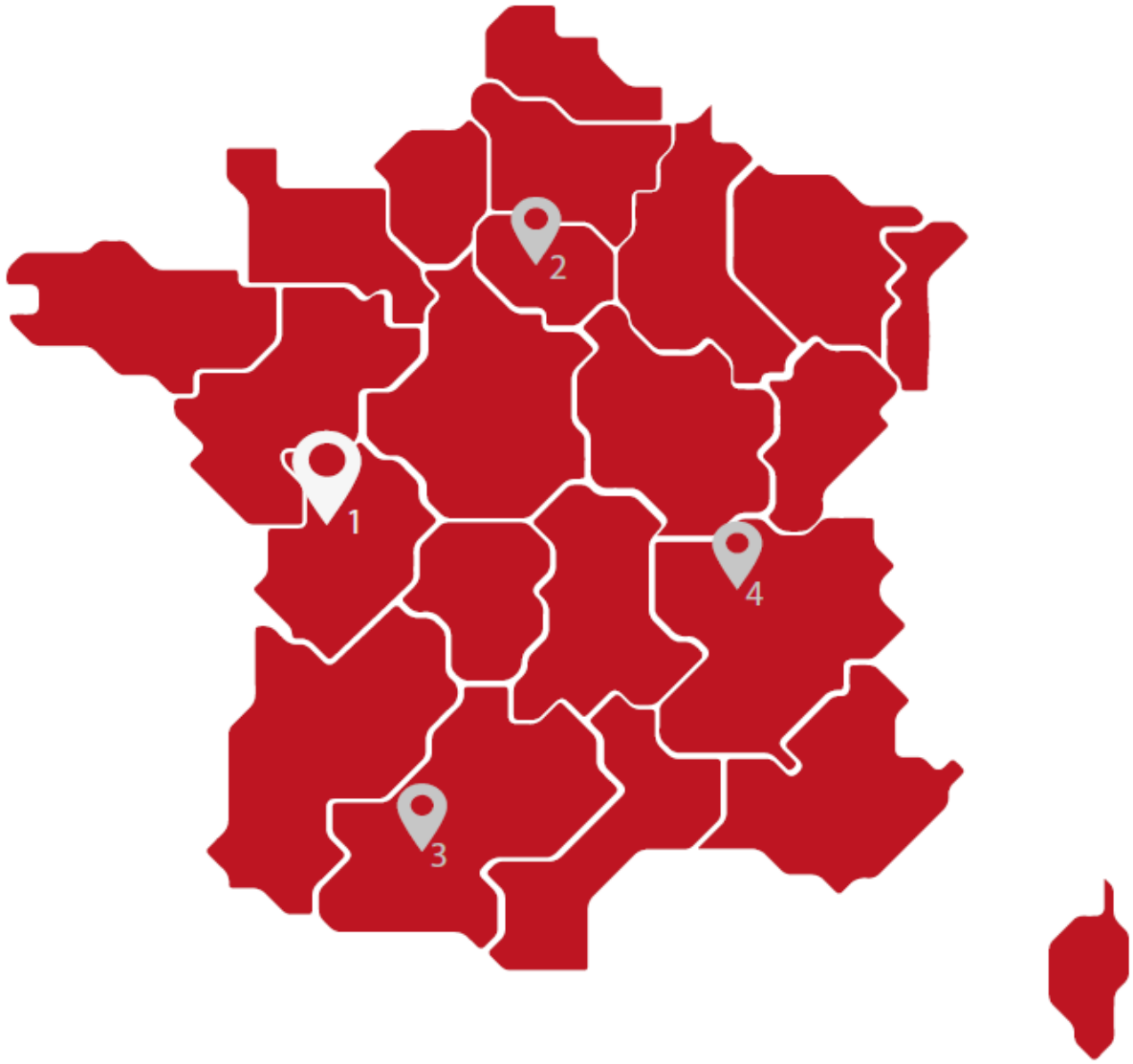
- Pour une bonne adhérence, appliquez le mortier en le serrant fortement sur tout le pourtour de la zone à réparer,
- **WEBEREP RAPIDE** s'applique par passes comprises entre 5 et 10mm ; pour les plus fortes épaisseurs, procédez par couches successives,
- **WEBEREP EXPRESS** s'applique par passes comprises entre 5 et 50mm
- **WEBEREP SURFACE** s'applique par passes comprises entre 2 et 50mm.



ÉTAPE N°6 : L'APPLICATION du MORTIER de RÉPARATION. RÉALISEZ la FINITION.

- Dès raidissement du mortier, réalisez la finition à l'aide d'une taloche polystyrène ou d'une taloche éponge,
- **WEBEREP RAPIDE** et **WEBEREP EXPRESS** sont durs au toucher après environ 1 heure.
- **WEBEREP SURFACE** est dur au toucher après environ 2 heures.
- Reconstitution d'un enduit de surface d'au moins 1cm d'épaisseur, en finition bouchardée (hors gel).

VII.4 ANNEXE IV – NOS AGENCES



1 SIÈGE SOCIAL PARTHENAY
2 Boulevard Anatole France
79200 PARTHENAY
05.49.69.03.52

2 AGENCE PARIS
140 bis Rue de Rennes
75006 PARIS
01.89.97.28.82

3 AGENCE TOULOUSE
3 Rue Dieudonné Costes
31700 BLAGNAC
05.49.69.03.52

4 AGENCE LYON
43 Quai Perrache
69002 LYON
01.59.51.00.74