



RAPPORT

ETUDE DE FAISABILITE OU DIAGNOSTIC

**ETUDE DE FAISABILITE POUR LA
RESTRUCTURATION DU SITE DE
VAILLANT A DIJON POUR LES
SERVICES DE L'ETAT**

24 Rue Garibaldi – 21000 DIJON



N° D'AFFAIRE		7872.03.2021	
INDICE	DATE	ETABLI PAR	MODIFICATIONS / OBSERVATIONS
-	06/07/2021	HOAREAU Jeanne	Edition initiale
A			
B			
C			

SOMMAIRE

1	PRESENTATION GENERALE	3
1.1	DEFINITION DE LA MISSION	3
1.2	DOCUMENTS MIS A DISPOSITION	3
2	RECONNAISSANCE DU BATIMENT 8	5
2.1	SYSTEME CONSTRUCTIF	7
2.2	SONDAGES	8
2.2.1	SONDAGES n°1 et 2	8
2.2.1	SONDAGE n°3	11
2.3	POIDS DES PLANCHERS ACTUELS	14
2.4	CONFIGURATION FUTURE DU BATIMENT 8	15
2.4.1	Plan du projet envisagé	15
2.4.2	Plan des modifications envisagées	16
2.4.3	Analyse	17
2.5	EXAMEN DES FONDATIONS	18
2.5.1	CAMPAGNE DE SONDAGES GEOTECHNIQUES	18
2.5.2	DESCENTE DE CHARGE	21
2.5.3	ANALYSE	22
2.6	SOLUTION PLANCHER BETON NEUF	24
2.6.1	DESCENTE DE CHARGE	25
2.6.2	ANALYSE	26
3	RECONNAISSANCE DU BATIMENT 31	28
3.1	SYSTEME CONSTRUCTIF	29
3.2	SONDAGES	30
3.2.1	SONDAGE n°1	30
3.2.2	SONDAGE n°2	33
3.2.3	SONDAGE n°3	36
3.3	POIDS DES PLANCHERS ACTUELS	38
3.4	EXAMEN DES FONDATIONS	39
3.4.1	DESCENTE DE CHARGE	41
3.4.2	ANALYSE	42
3.5	SOLUTION PLANCHER BETON NEUF	44
3.5.1	DESCENTE DE CHARGE	45
3.5.2	ANALYSE	46
4	CONCLUSIONS BÂTIMENTS 8 ET 31	48
5	CONSTRUCTIONS NEUVES	51

5.1	EXAMEN DU SOL	51
6	CONCLUSIONS CONSTRUCTIONS NEUVES	54

1 PRESENTATION GENERALE

1.1 DEFINITION DE LA MISSION

En vue de la réhabilitation des bâtiments 8 et 31 sur le site de la caserne de VAILLANT à Dijon 21000, il a été confié à BOURGOGNE STRUCTURE, missionné par le Secrétaire Général pour les Affaires Régionales (SGAR), d'effectuer une étude de faisabilité par sondage afin de déterminer les capacités portantes des planchers existants, de rechercher et d'étudier des solutions possibles de confortement ou de remplacement lorsque les capacités portantes actuelles sont insuffisantes.

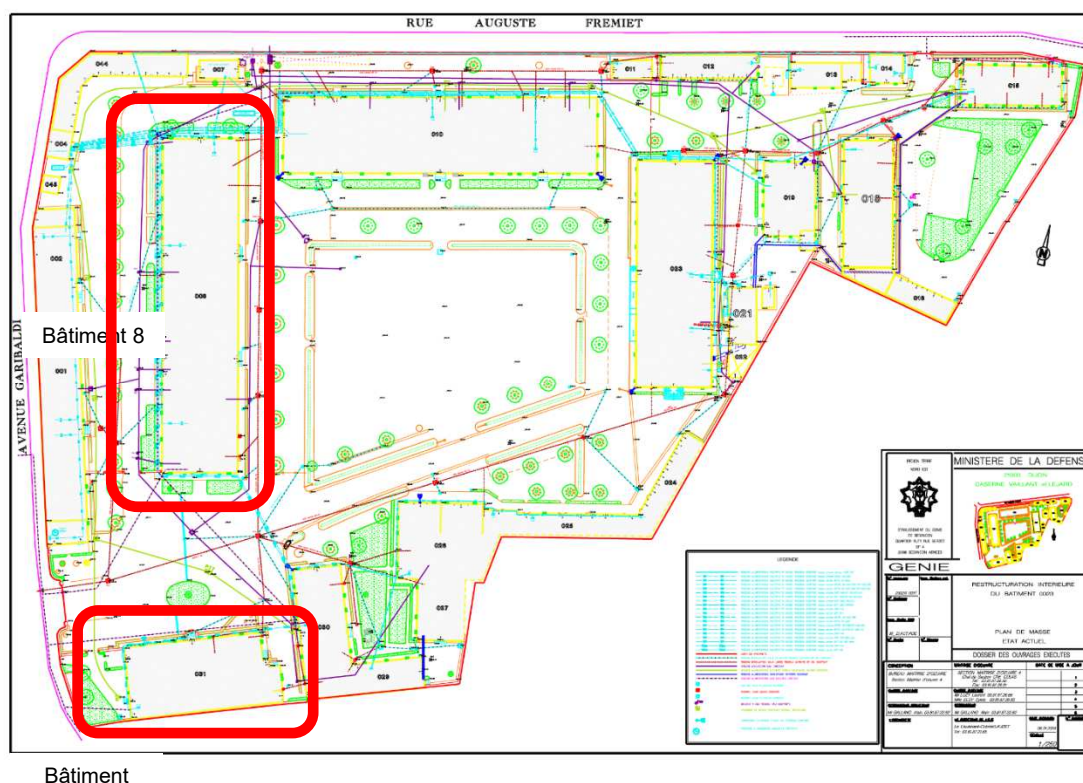
Dans un second temps il a été demandé d'étudier la possibilité de constructions neuves à 3 endroits distincts. Ce diagnostic fait suite à la visite sur place de M. BUZENET, gérant de la société BOURGOGNE STRUCTURE, et de M. BLUM, chargé d'affaire BOURGOGNE STRUCTURE.

Déplacement : recherche de la composition des planchers existants en effectuant des sondages destructifs.

1.2 DOCUMENTS MIS A DISPOSITION

Les plans architectes et de réseaux nous ont été transmis.

Repérage des bâtiments 8 et 31



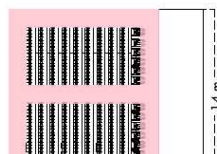
Implantation des constructions neuves

Nouveau bâtiment (Restaurant et pôle conférences)

Scénario A

- Pôle restauration
- Démolition 26-27
- Construction sur 2 niveaux
- Livraisons à prévoir pour la cuisine
- Env. 850 m² SP

- Pôle conférences
- Construction sur pilotis
- 2 niveaux
- 1 bureau par étage perdu dans chaque bâtiment adjacent
- 2 ascenseurs / cages d'escalier à prévoir
- Distance de 8m par rapport aux bâtiments existants pour garder l'éclairage
- Env. 1 020 m² SP






2 RECONNAISSANCE DU BATIMENT 8

Le bâtiment 8 est de type R+4, composé de 3 étages avec un niveau de combles non aménagé sur rez-de-chaussée et un niveau de sous-sol. Il semble dater du 19^{ème} siècle. Ce bâtiment est de forme rectangulaire avec des dimensions extérieures d'environ 82 mètres de long pour environ 18 mètres de large, la façade principale étant exposée Est. Il dispose de 4 cages d'escaliers régulièrement réparties au 2^{ème} et aux extrémités ainsi qu'en zone centrale. A chaque niveau, un couloir central d'environ 2m dessert l'ensemble des locaux situés de part et d'autre.

Le sous-sol fait apparaître 4 zones de caves voutées en pierre, séparées par des terres pleins. Afin de confirmer la présence de ces terres pleins, des carottages ont été demandés. Ces zones servent de locaux techniques (chaufferie, local électrique, ...) et sont accessibles par les escaliers.

PH SOUS SOL - BÂTIMENT 8

-  CAVES VOUTÉES (PIERRE)
-  ZONE INACCESSIBLE (HYPOTHÈSE : TERRE PLEIN)
-  ÉLÉMENTS POUVANT ÊTRE SUPPRIMÉS

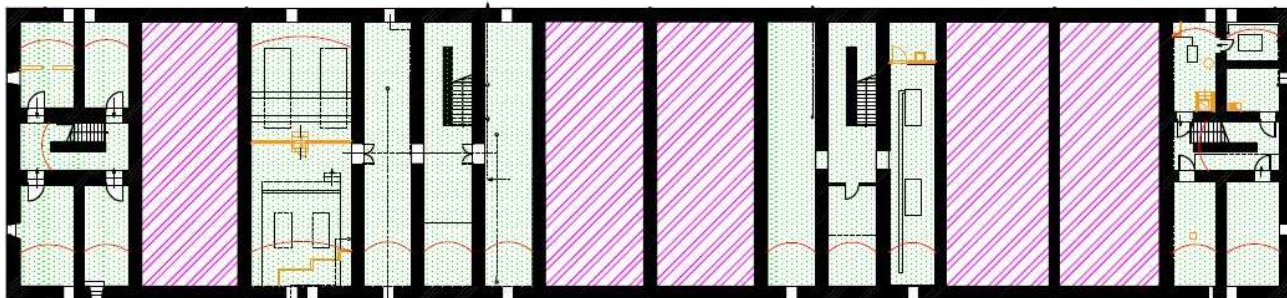


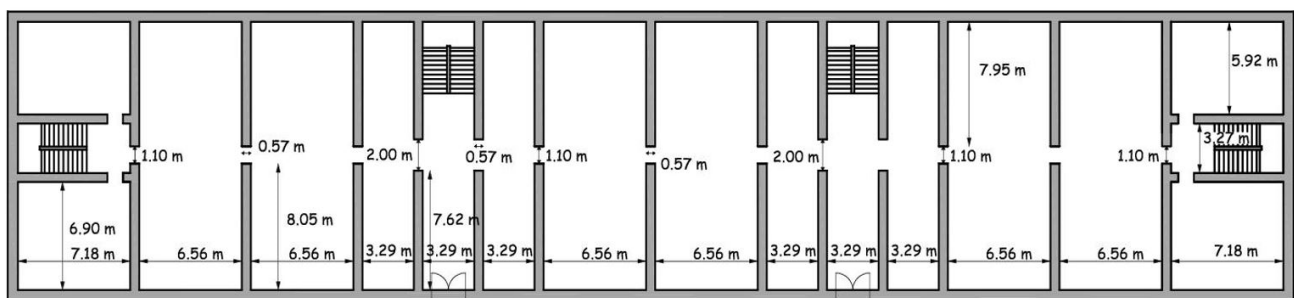
Photo cave voutée en pierre.



2.1 SYSTEME CONSTRUCTIF

D'après les reconnaissances effectuées et les plans en notre possession, nous confirmons que le bâtiment 8 est de type « construction traditionnelle » avec murs de refends et de façades en maçonnerie de pierre avec des épaisseurs variables pouvant aller de 52 cm à 63 cm. Le volume du bâtiment est divisé par 13 murs de refend avec des espacements variables perpendiculaires aux murs de façade longitudinaux et interrompu au milieu pour permettre le passage du couloir central. Les murs de refend sont édifiés sur toute la hauteur du bâtiment jusque dans les combles sous les rampants de la charpente. Les planchers de tous les niveaux reposent exclusivement sur les murs de refend et non sur les murs de façade.

Le schéma ci-dessous décrit la géométrie de la structure porteuse commune à tous les étages.



Comme nous pouvons le voir sur le schéma ci-dessus, les murs refends décomposent l'intérieur du bâtiment en zone de dimensions variables. Les cages d'escaliers sont placées de façon symétrique par rapport à l'axe de l'édifice.

Compte tenu de la grande variabilité géométrique inhérente à la maçonnerie en pierre, les mesures présentées sur ce schéma sont des valeurs moyennes constatées sur l'ensemble du bâtiment.

2.2 SONDAGES

Les planchers actuels sont dans un état de dégradation qui augmente avec les étages. Au 1^{er} étage l'état général des planchers semblent être bon, au 2^{ème} il commence à se dégrader, et au 3^{ème} ainsi que les combles les planchers ont une dégradation très avancée par endroits. Les sondages effectués sur place dans les différents niveaux du bâtiment nous ont permis de relever la constitution des planchers zone par zone.

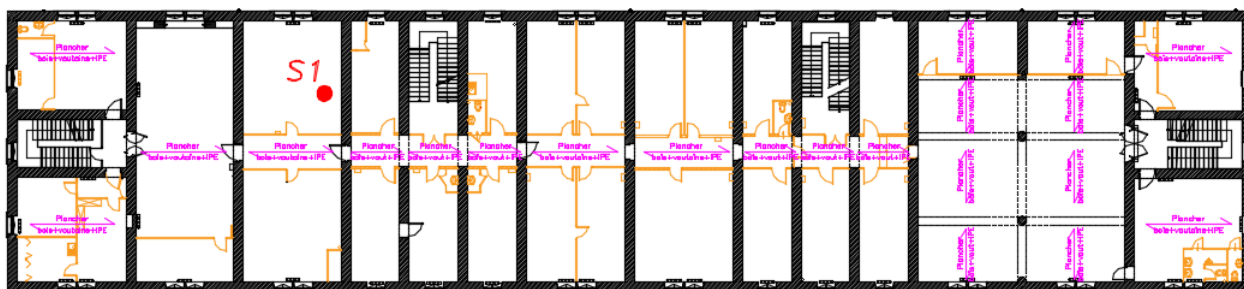
2.2.1 *SONDAGES n°1 et 2*

Le premier sondage a été réalisé au plancher haut R+1, et le 2^{ème} au plancher haut R+2, nous avons remarqué la même configuration. Ces sondages ont révélé que ces planchers sont des planchers bois sur voutains de brique 5cm, poutrelles métalliques IPE 200 et solives en bois de section 8x7 cm avec un revêtement en parquet bois d'environ 2 cm. De plus nous retrouvons également un plafond suspendu de dalle en plâtre de 60x60 cm.

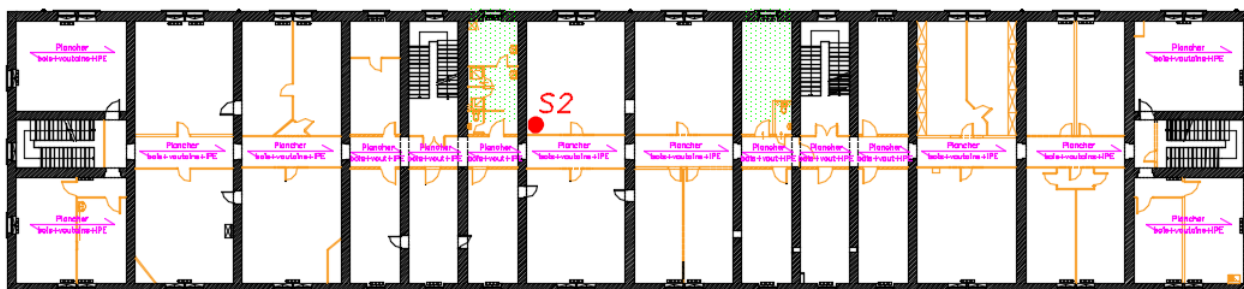
Localisation des points de sondage

PH R+1 - BÂTIMENT 8

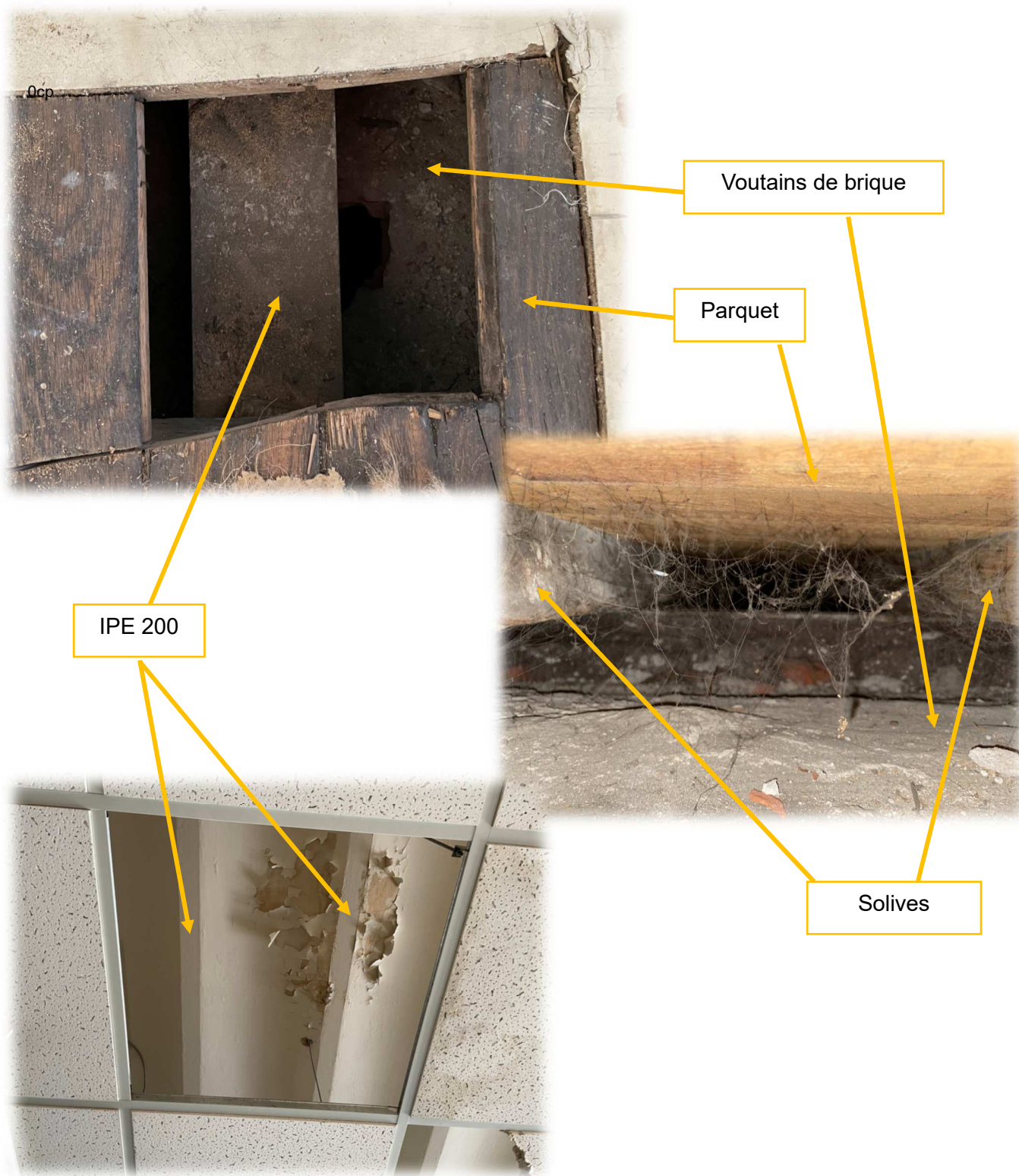
ÉLÉMENTS POUVANT ÊTRE SUPPRIMÉS
Plancher bois + voutains + IPE



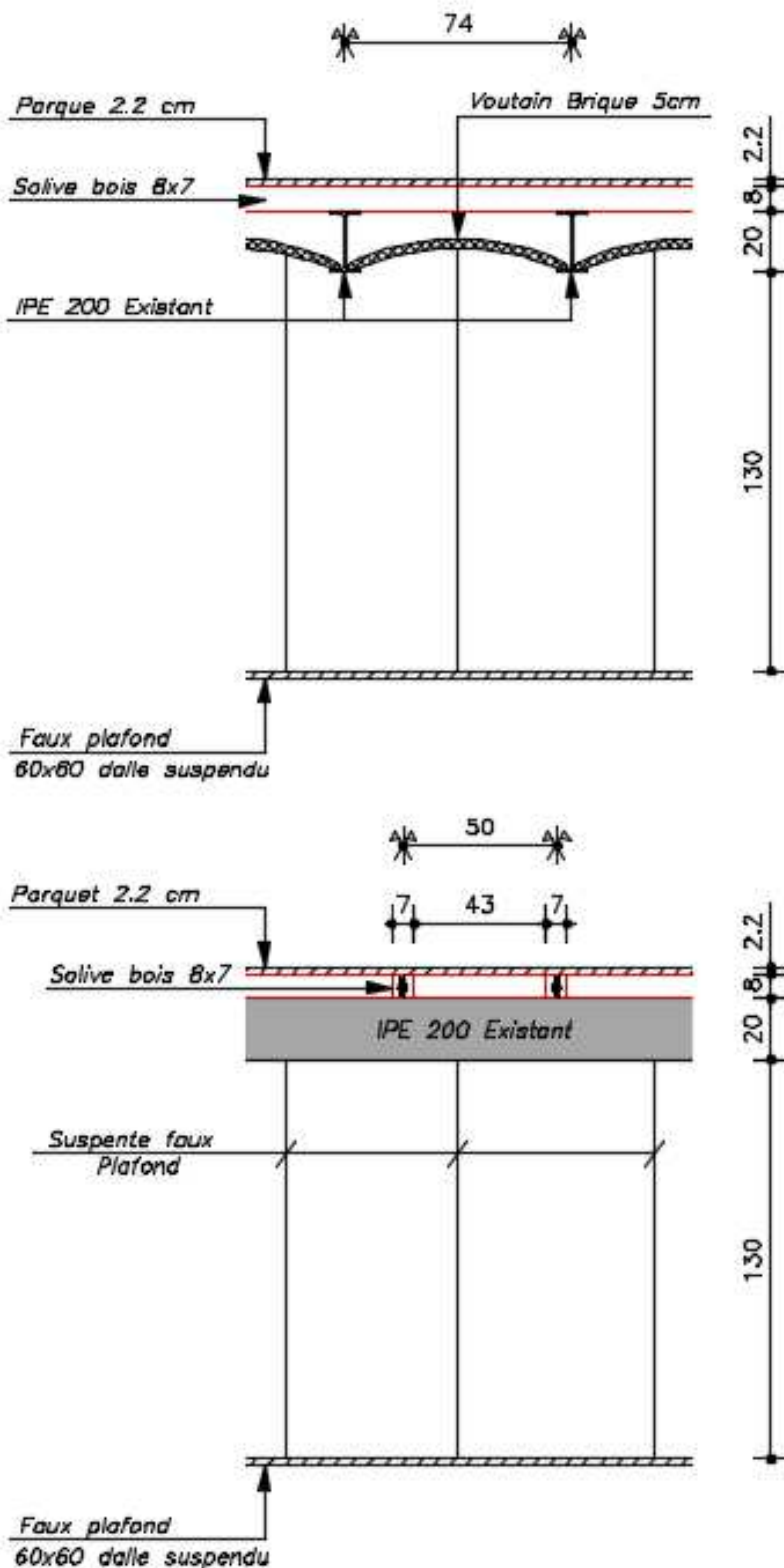
PH R+2 - BÂTIMENT 8



Ci-dessous vous pouvez trouver les photos prises pendant les deux relevés ainsi que les coupes de détail de ces planchers.



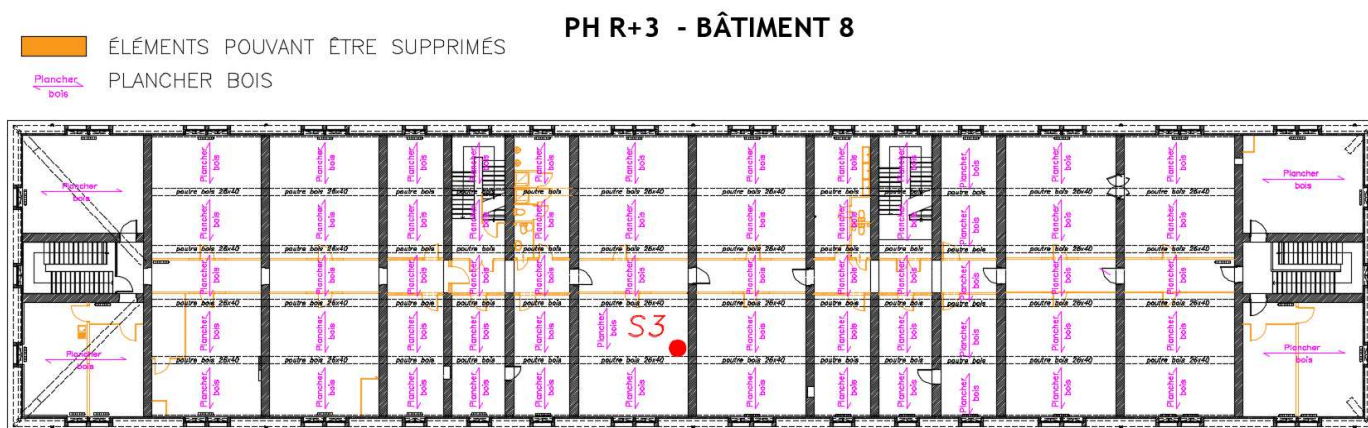
SONDAGE S1 ET S2



2.2.1 SONDAGE n°3

Le sondage S3 quant à lui se situe au plancher haut du 3^{ème} étage dans les combles. Celui nous montre que ce plancher est différent des deux précédents puisqu'il est composé exclusivement de bois avec une poutre de 26x40 cm ancrée dans les murs, de solives 15x8 cm, de lierne 8,5x25 cm, d'un parquet de 2,5 cm et enfin d'un habillage de plafond en lattis bois/plâtre de 2cm.

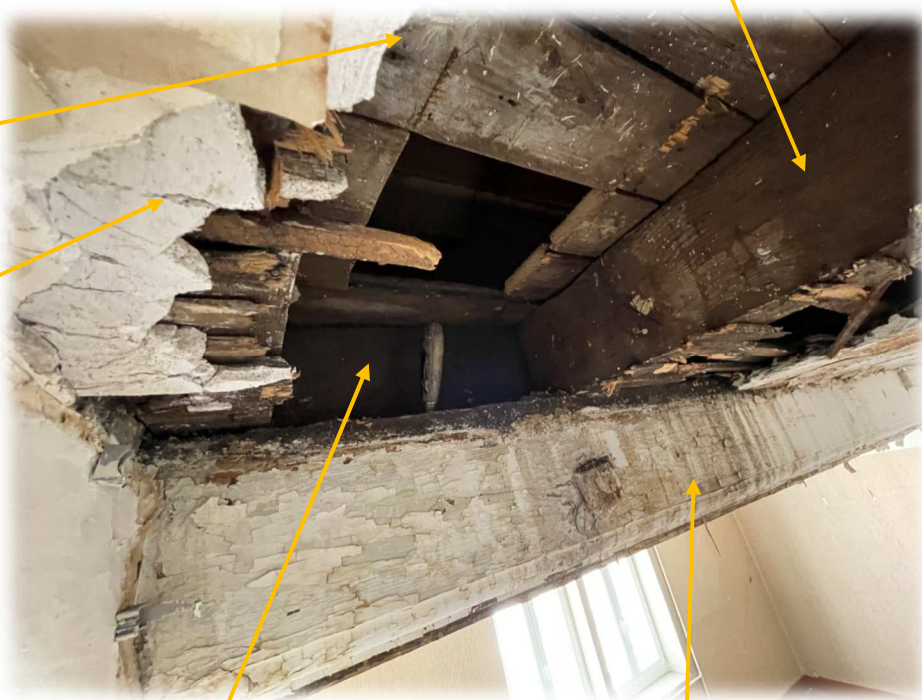
Localisation du point de sondage.



Ci-dessous vous pouvez trouver les photos prises pendant les deux relevés ainsi que les coupes de détail de ces planchers.



Lieu du sondage



Parquet

Lattis

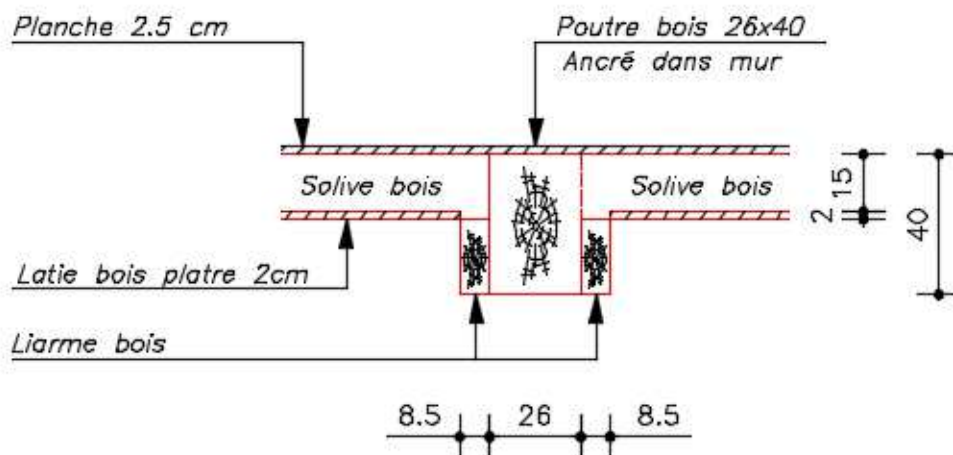
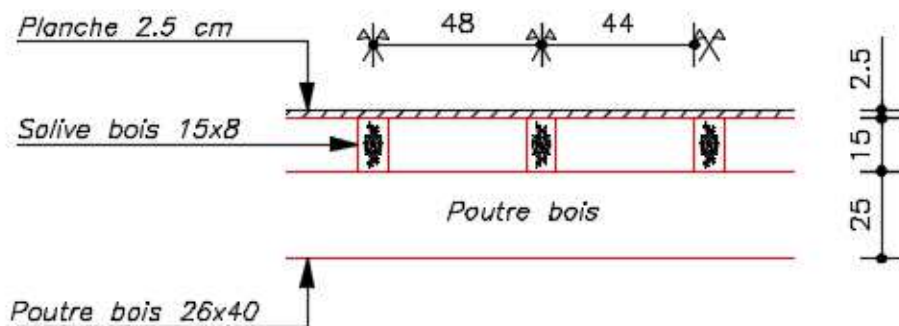
Poutre

Solve

Lierne

SONDAGE S3

Echelle : 1/20°



2.3 POIDS DES PLANCHERS ACTUELS

Pour l'estimation de la portance du plancher nous allons calculer le poids propre des planchers, des revêtements, faux plafonds et cloisons. Actuellement seul le premier étage et le rez-de-chaussée partiel, sont occupés par des services du SGAR. Le reste des étages sont inoccupés. On se basera sur une charge d'exploitation de 250 kg/m² (pièce à usage collectifs). Les surcharges de 400 kg/m² dans les couloirs et escaliers n'engendrent pas de conditions critiques, compte tenu de la faible portée.

- Plancher haut sous-sol :

SURCHARGES PH SOUS SOL		
Cloisons	100	kg/m ²
Parquet	24	kg/m ²
Lambourde bois	4	kg/m ²
Sable	1260	kg/m ²
Voute pierre	1100	kg/m ²
Charges permanentes	2488	kg/m ²
Charges d'exploitations	250	kg/m ²

- Plancher haut rez-de-chaussée jusqu'au plancher haut R+2 (sondage S1 et S2) :

SURCHARGES PH RDC - PH R+2		
Cloisons	100	kg/m ²
Parquet 22mm	17	kg/m ²
Solives 8x7 cm / 0,50 m	10	kg/m ²
Voutains brique 5 cm	80	kg/m ²
IPE 200 / 0,74 m	30	kg/m ²
Faux plafond, dalle 60x60 cm	25	kg/m ²
Charges permanentes	262	kg/m ²
Charges d'exploitations	250	kg/m ²

- Plancher haut R+3 (sondage S3) :

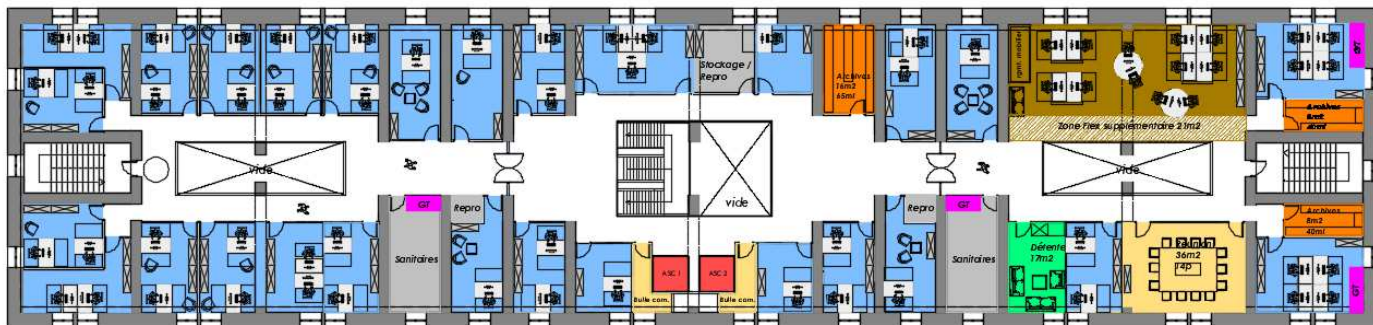
SURCHARGES PH R+3		
Cloisons (actuellement aucune cloison)	100	kg/m ²
Plancher 25 mm	20	kg/m ²
Solives 8x15 cm / 0,48 m	20	kg/m ²
2 liernes 8,5x25 cm / 3.10 m	11	kg/m ²
Poutre bois 26x40 cm / 3,10m	30	kg/m ²
Lattis bois/plâtre 2cm	20	kg/m ²
Charges permanentes	201	kg/m ²
Charges d'exploitations	250	kg/m ²

2.4 CONFIGURATION FUTURE DU BATIMENT 8

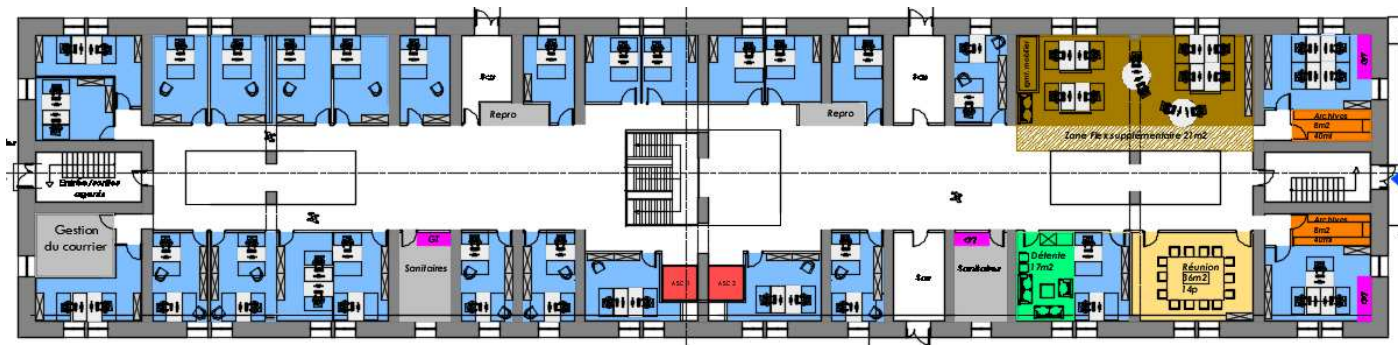
2.4.1 Plan du projet envisagé

Suivant le projet de réhabilitation du bâtiment 8, les plans de réaménagement des locaux sont les suivants :

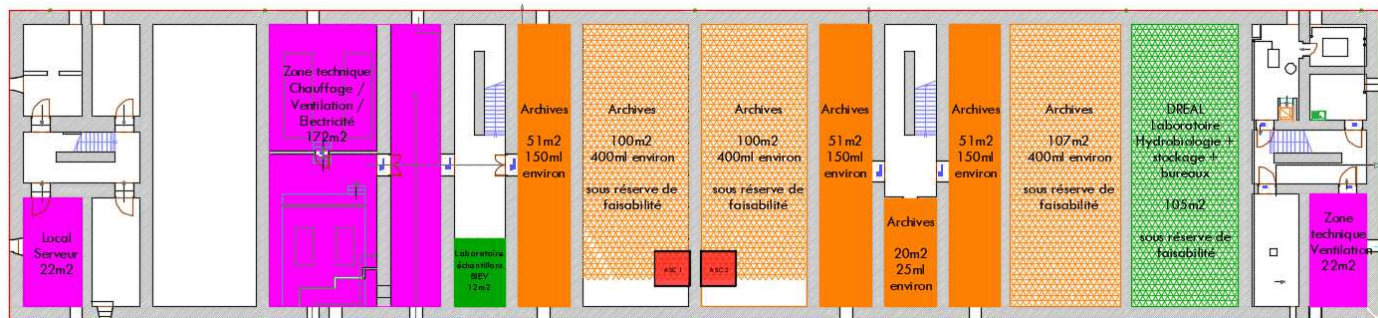
Etage courant



Rez-De-Chaussée



Sous-Sol

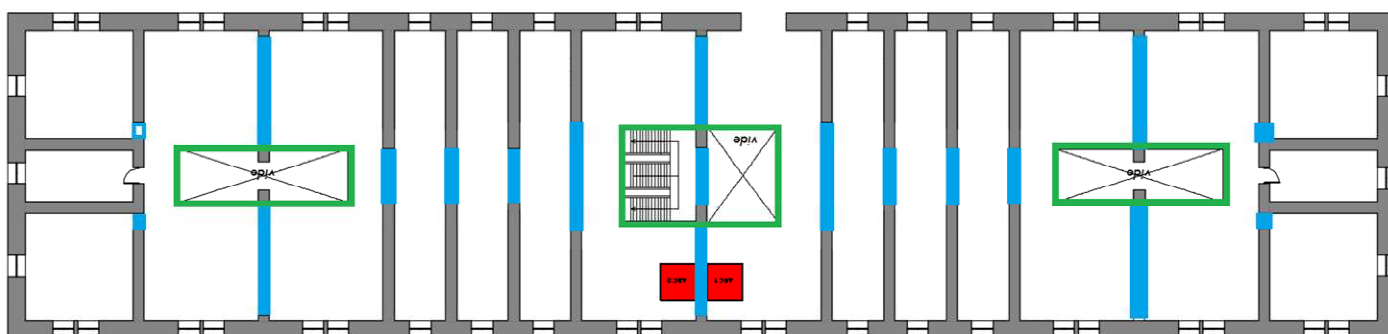


2.4.2 Plan des modifications envisagées

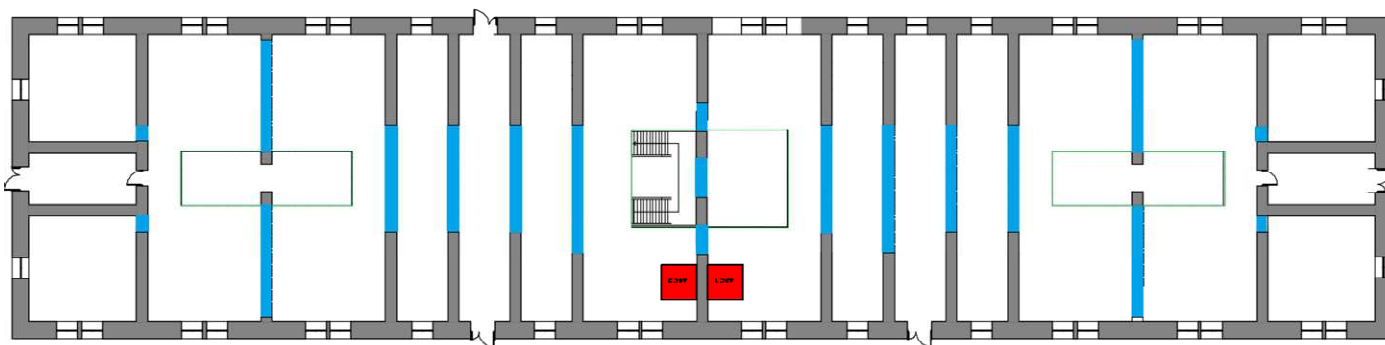
Des démolitions et modifications, de la structure existante, sont prévus sur ce projet de réhabilitation, comme indiqués sur les plans ci-dessous :

- Création ouverture
- Création ascenseur
- Création de vide dans plancher

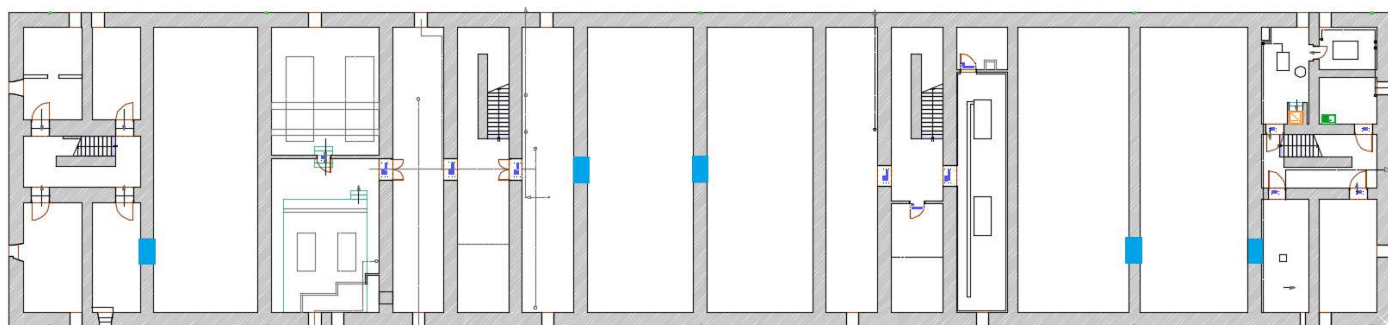
Etage courant



Rez-De-Chaussée



Sous-Sol



2.4.3 Analyse

Les modifications de la structure existante, par créations d'ouvertures, ouverture dans les planchers et création d'ascenseur, engendrent de fortes modifications de répartition des charges sur les murs et fondations existantes.

Des charges ponctuelles seront à prendre en compte au droit des appuis des linteaux et poutres en béton armé. Suivant les charges apportées, les murs existants devront recevoir des renforts de type sommier ou bien l'ajout de poteaux béton au droit des ouvertures.

Pour la création de vide dans les planchers existants, des renforts seront à prévoir en sous-face des planchers.

2.5 EXAMEN DES FONDATIONS

2.5.1 CAMPAGNE DE SONDAGES GEOTECHNIQUES

Une campagne de reconnaissance géologique a été réalisée, dans le cadre du présent rapport par la société GEOTEC.

Le rapport détaillé de ce rapport est donné en annexe 04.

Six fouilles de reconnaissance des fondations (RF3 à RF8), ont été réalisées manuellement à l'intérieur du sous-sol du bâtiment 8, jusqu'à une profondeur comprise entre 0.50m et 0.95 m/SS.

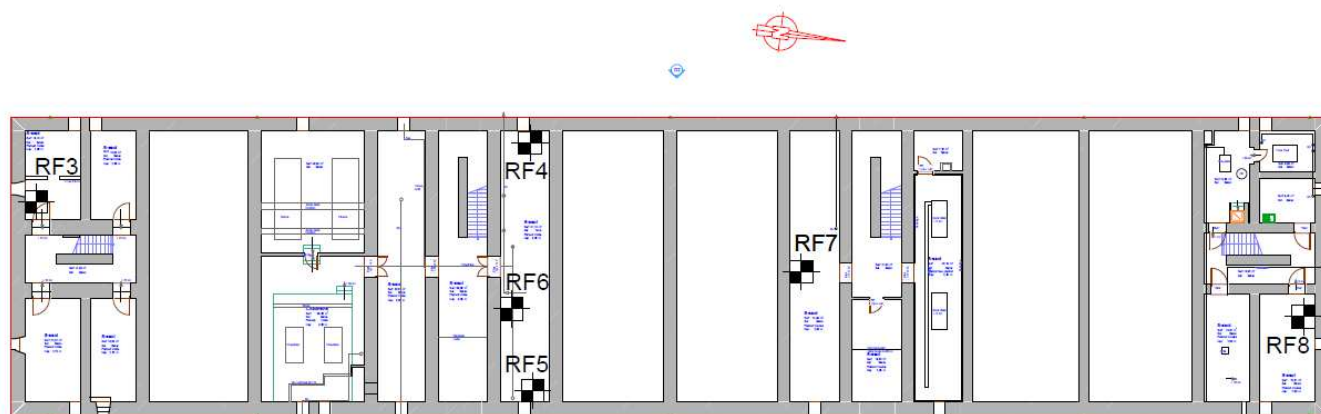
Les fondations sont constituées par des semelles filantes en béton puis par un soubassement en pierres calcaires maçonnées. Elles sont fondées dans les sables et graviers à matrice argilo-limoneuse +/- présente.

Les sols d'assise à matrice argilo-limoneuse sont sensibles à l'eau et aux cycles de gel/dégel. D'une manière générale, la profondeur minimale permettant de s'affranchir de tels phénomènes est d'environ 0.80 m par rapport au terrain fini. Au regard des reconnaissances, et compte-tenu de la présence des sous-sols, ce critère est nécessairement respecté pour le bâtiment 8.

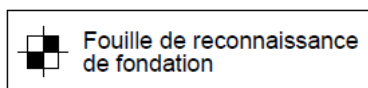
La contrainte admissible pour ces fondations est de :

$$q_{ELU} \leq 0.82 \text{ MPa}$$

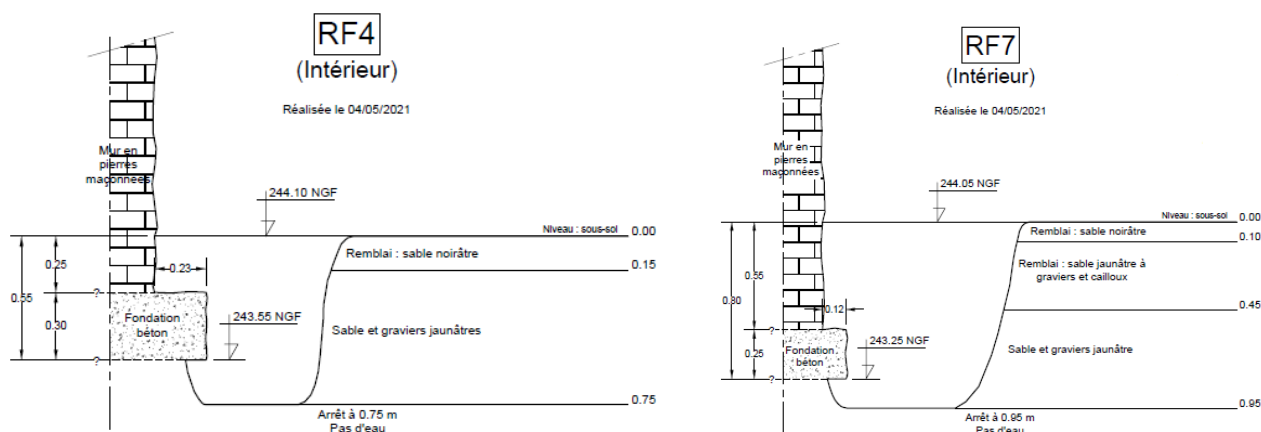
$$q_{ELS} \leq 0.50 \text{ MPa}$$



BATIMENT 8
SOUS SOL



Les sondages RF3 à RF8 ont été effectués au droit des fondations intérieures, ainsi GEOTEC a déterminé que les débords de fondations variaient de 3 à 24 cm, soit des fondations existantes de 75 à 130 cm de large pour 25 à 30 cm de hauteur (voir coupe type GEOTEC ci-dessous).



Fouilles	RF3	RF4	RF5
Nature de la fondation	Semelle filante en béton	Semelle filante en béton	Semelle filante en béton
Profondeur d'assise par rapport au SS (m)	0.30	0.55	0.45
Débord de la fondation (m)	0.03	0.23	0.24
Niveau d'assise en m selon la référence du site (NGF)	243.75	243.55	243.65
Nature du sol d'assise de la fondation	Sables et graviers jaunâtres	Sables et graviers jaunâtres	Sables et graviers beiges

Fouilles	RF6	RF7	RF8
Nature de la fondation	Semelle filante en béton	Semelle filante en béton	Semelle filante en béton
Profondeur d'assise par rapport au SS (m)	0.40	0.80	0.72
Débord de la fondation (m)	0.18	0.12	0.08
Niveau d'assise en m selon la référence du site (NGF)	243.70	243.25	243.33
Nature du sol d'assise de la fondation	Sables et graviers beiges	Sables et graviers jaunâtres	Sables et graviers jaunâtres

Une mission géotechnique de conception G2 AVP a été réalisée pour l'étude de la double cage d'ascenseur au sein du bâtiment 8.

La cage d'ascenseur étant réalisée à l'intérieur du bâtiment n°8 au niveau du sous-sol, les terrassements ne seront donc pas réalisés de manière classique par talutage, mais à l'abri d'une enceinte périphérique blindée pour assurer le maintien des parois et des existants mitoyens sensibles.

Le principe de fondation consistera à reporter les charges de la cage d'ascenseur par l'intermédiaire d'un radier porteur rigide sollicitant les sables et graviers à matrice argilo-limoneuse +/- présente, par l'intermédiaire d'un béton de propreté, et à condition que la structure permette une bonne répartition des charges.

la contrainte moyenne maximale développée par le radier sera d'environ :

q = 0.15 MPa

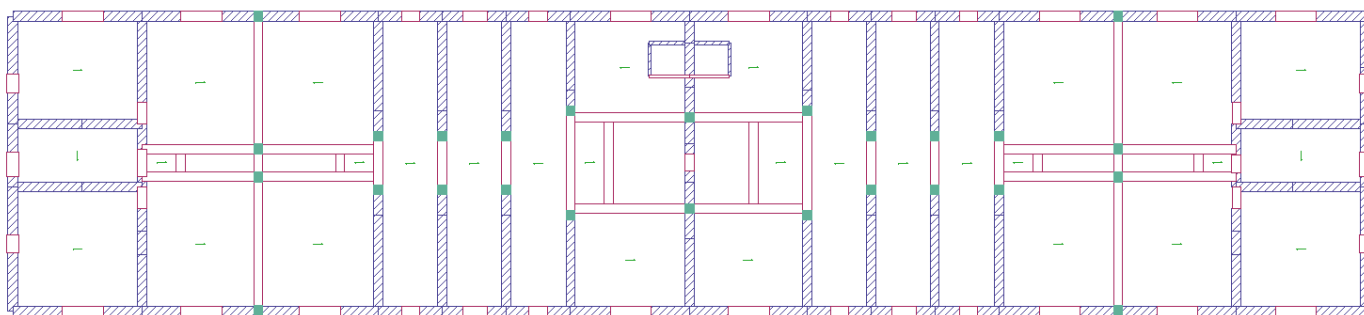
2.5.2 DESCENTE DE CHARGE

Pour le calcul de descente de charge, nous considérons les valeurs indiquées au paragraphe 2.3

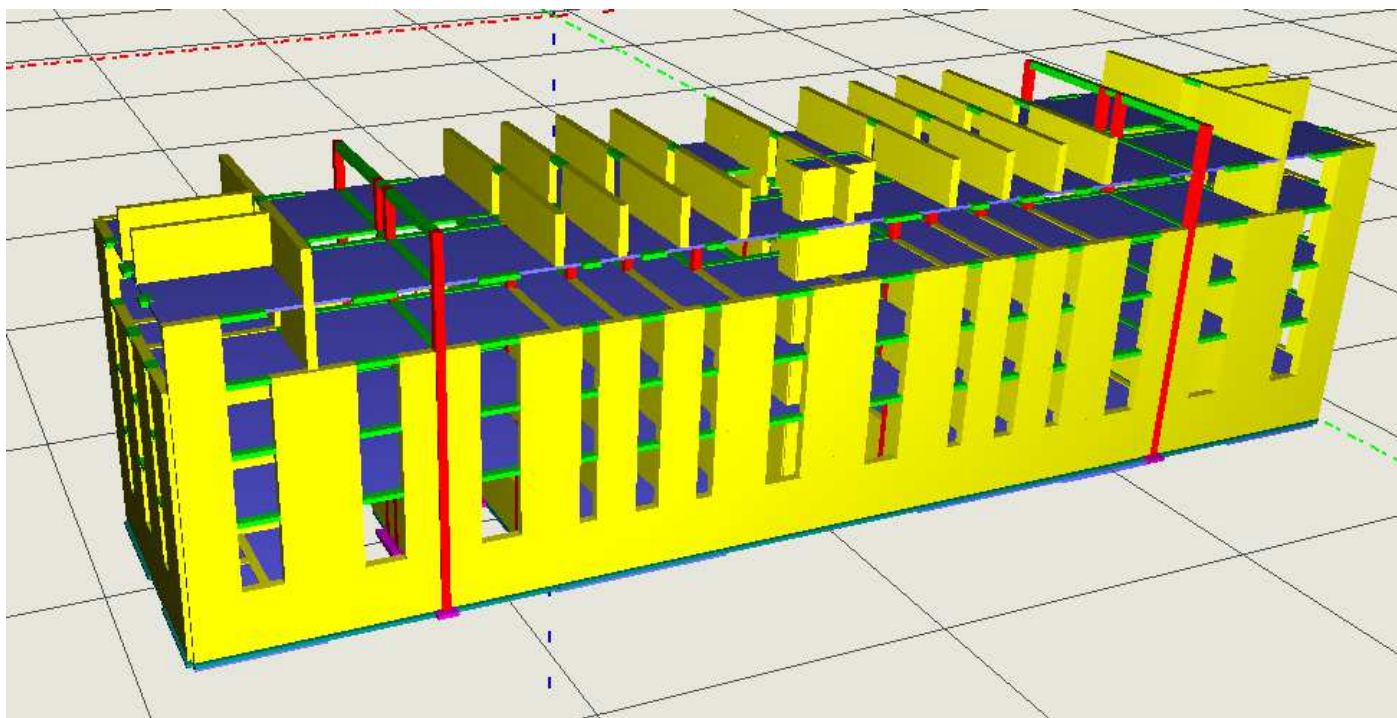
Une descente de charge de la structure porteuse, du bâtiment complet, a été réalisée sur le logiciel de calcul Graitec.

Il a ainsi pu être déterminé les descentes de charges arrivant sur les fondations existantes.

Vue en plan de la modélisation



Modélisation 3D de la structure



2.5.3 ANALYSE

Suite aux calculs effectués lors de la descente de charge du bâtiment 8, on constate que les fondations actuelles sont dans l'ensemble dimensionnées correctement pour reprendre les charges.

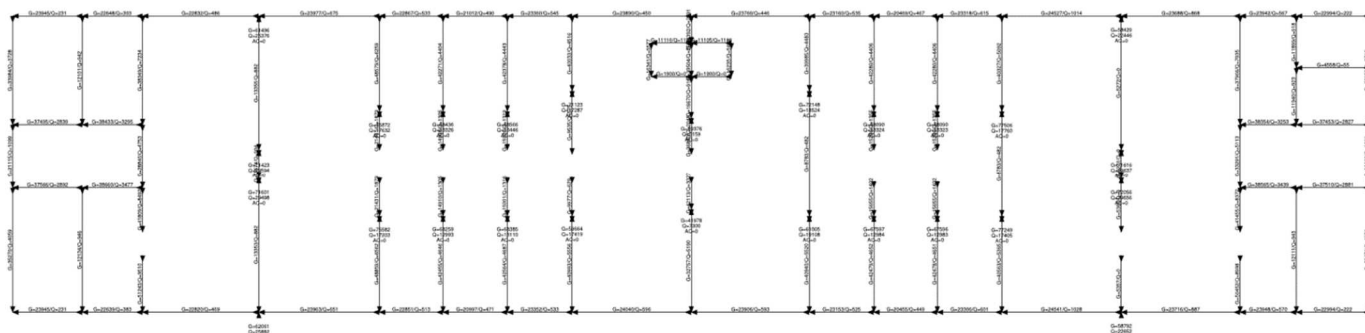
Cependant, certaines fondations seront à renforcer, Il faudra s'assurer que la largeur de semelles filantes soit suffisantes pour reprendre toutes les charges apportées par le poids des murs.

La création et modifications d'ouvertures pour le projet de réhabilitation engendrent le report de charge ponctuelles sur les fondations existantes. Celles-ci ne sont pas dimensionnées pour reprendre de telles charges.

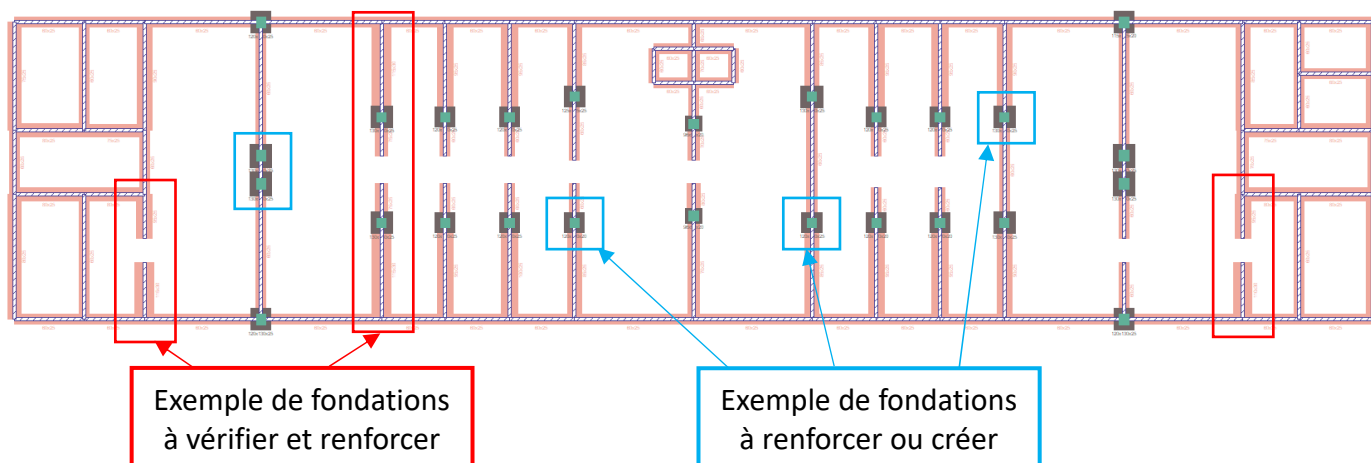
De plus, la création d'ascenseur nécessite l'ajout de fosses et de radiers sous celui-ci.

Des renforts de fondations seront donc à prévoir de type reprise en sous œuvre par élargissement des fondations.

Descente de charge sur fondations



Dimensions minimums des fondations



Les charges appliquées sur le bâtiment 8, sans prévoir de renfort, en conservant les planchers actuels, sont de :

Charges permanentes actuelles

- PH SOUS-SOL : $G = 2488 \text{ kg/m}^2$
- PH RDC à PH R+2 : $G = 262 \text{ kg/m}^2$
- PH R+3 $G = 201 \text{ kg/m}^2$

Charges d'exploitation

On se basera sur une charge d'exploitation de 250 kg/m^2 (pièce à usage collectifs). Les surcharges de 400 kg/m^2 dans les couloirs et escaliers n'engendrent pas de conditions critiques, compte tenu de la faible portée

2.6 SOLUTION PLANCHER BETON NEUF

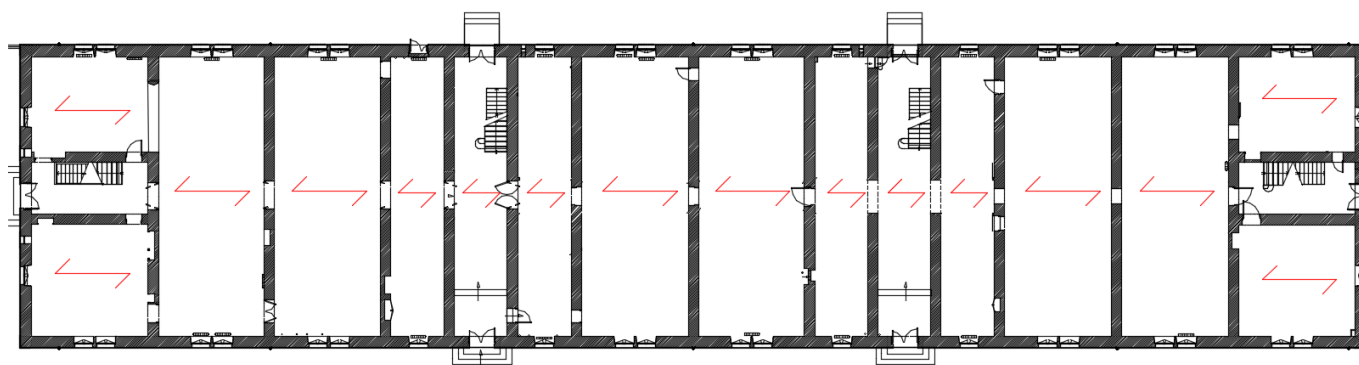
Il nous a été demandé d'étudier la structure du bâtiment en remplaçant les planchers bois actuels par des planchers en dalle béton armé.

Cette solution très lourde, offre l'avantage de régler les éventuels problèmes de tenue au feu et d'isolation acoustique. Elle conduirait toutefois à une augmentation de 10 à 15 % de la charge sollicitant les fondations et on ne peut exclure la nécessité par endroit de prévoir des reprises en sous-œuvre.

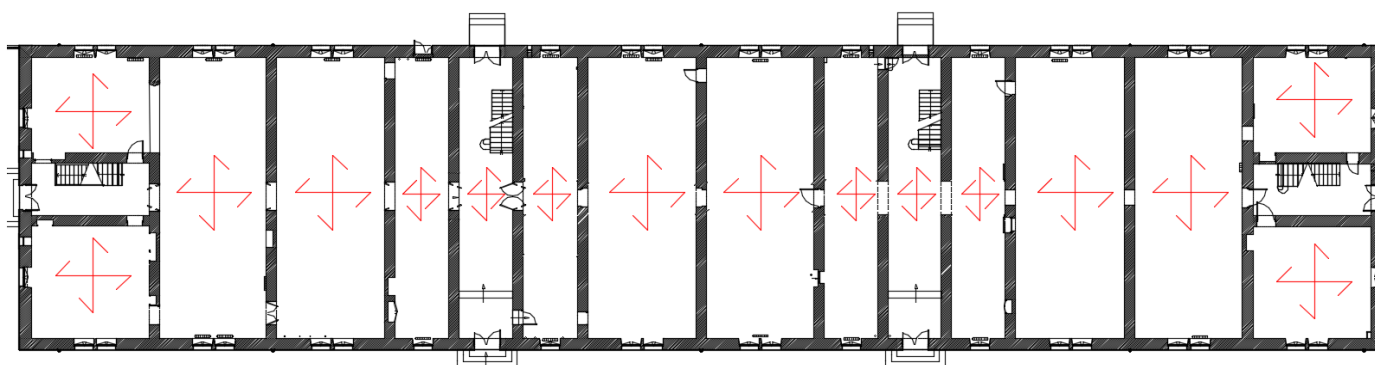
Bien que constitués de la même manière que les refends, les murs de façade n'ont pas de rôle porteur dans le système constructif actuel.

En modifiant le principe constructif, par plancher en dalle béton armé de 20 cm, il est possible de transmettre une partie des charges aux murs de façade.

Sens de portée des planchers actuels



Sens de portée des planchers béton 20 cm.



2.6.1 DESCENTE DE CHARGE

Une descente de charge de la structure porteuse, du bâtiment complet, a été réalisée sur le logiciel de calcul Graitec, en remplaçant les planchers existants bois par des planchers en dalle béton de 20 cm.

Les surcharges prises en compte pour le calcul sont :

Charges permanentes :

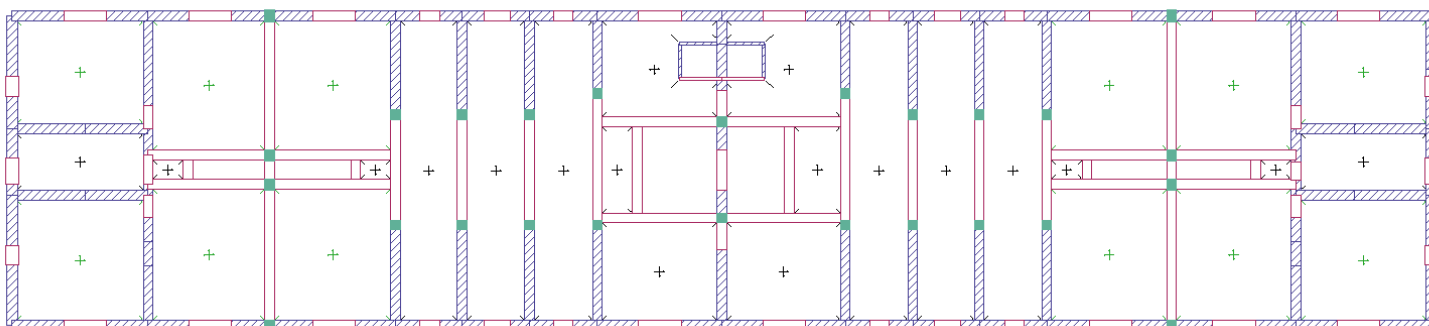
- Cloisons = 50 Kg/m²
 - Sol souple ou carrelage = 20 Kg/m²
 - Dalle béton 20 cm = 500 kg/m²
 - Faux plafond = 20 Kg/m²
- = 590 kg/m²**

Charges d'exploitation :

- Bureaux = 250 kg/m²

Il a ainsi pu être déterminé les descentes de charges arrivant sur les fondations existantes.

Vue en plan de la modélisation



2.6.2 ANALYSE

Comme pour le calcul avec les planchers existants, on constate que les fondations actuelles sous les murs de rives sont dans l'ensemble dimensionnées correctement pour reprendre les charges.

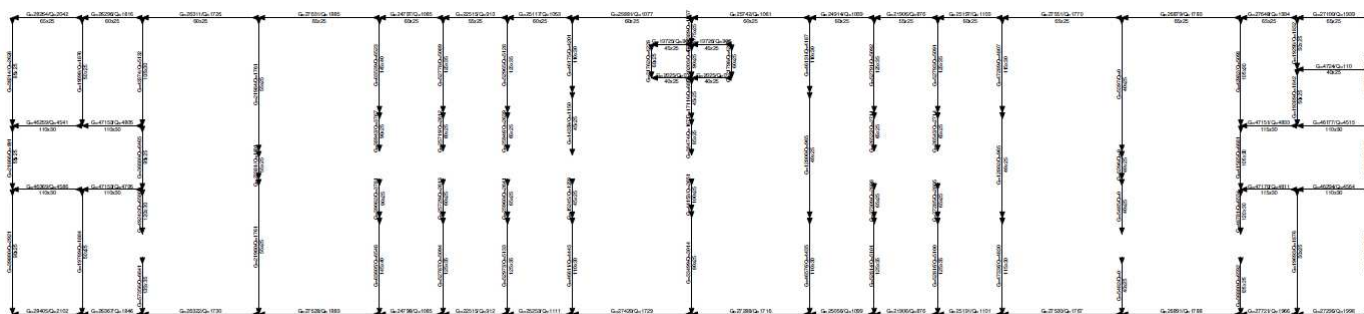
Cependant sous les murs de refends, certaines fondations seront à renforcer, Il faudra s'assurer que la largeur des semelles filantes soit suffisantes pour reprendre toutes les charges apportées par le poids des murs.

La création et modifications d'ouvertures pour le projet de réhabilitation engendrent le report de charge ponctuelles sur les fondations existantes. Celles-ci ne sont pas dimensionnées pour reprendre de telles charges.

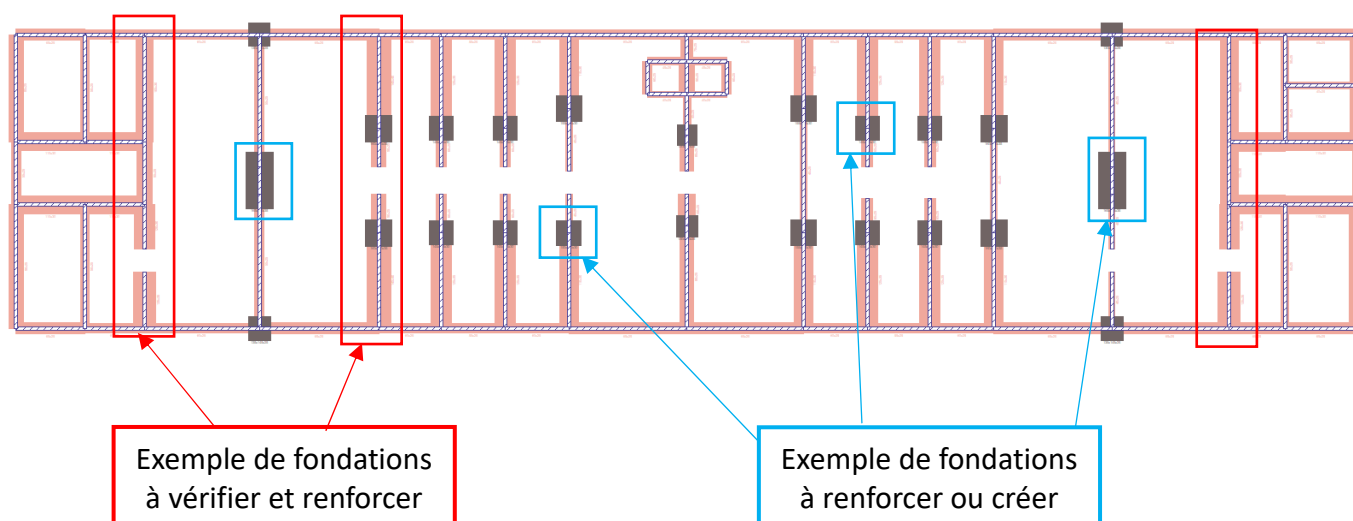
De plus, la création d'ascenseur nécessite l'ajout de fosses et de radiers sous celui-ci.

Des renforts de fondations seront donc à prévoir de type reprise en sous œuvre par élargissement des fondations.

Descente de charge sur fondations



Dimensions minimums des fondations



Les charges appliquées sur le bâtiment 8, en remplaçant les planchers actuels par des plancher en dalle béton de 20 cm sont de :

Charges permanentes :

- Cloisons	= 50 Kg/m ²
- Revêtement de sol	= 20 Kg/m ²
- Dalle béton 20 cm	= 500 kg/m ²
- Faux plafond	= 20 Kg/m ²
	= 590 kg/m ²

Charges d'exploitation :

- Bureaux	= 250 kg/m ²
-----------	-------------------------

3 RECONNAISSANCE DU BATIMENT 31

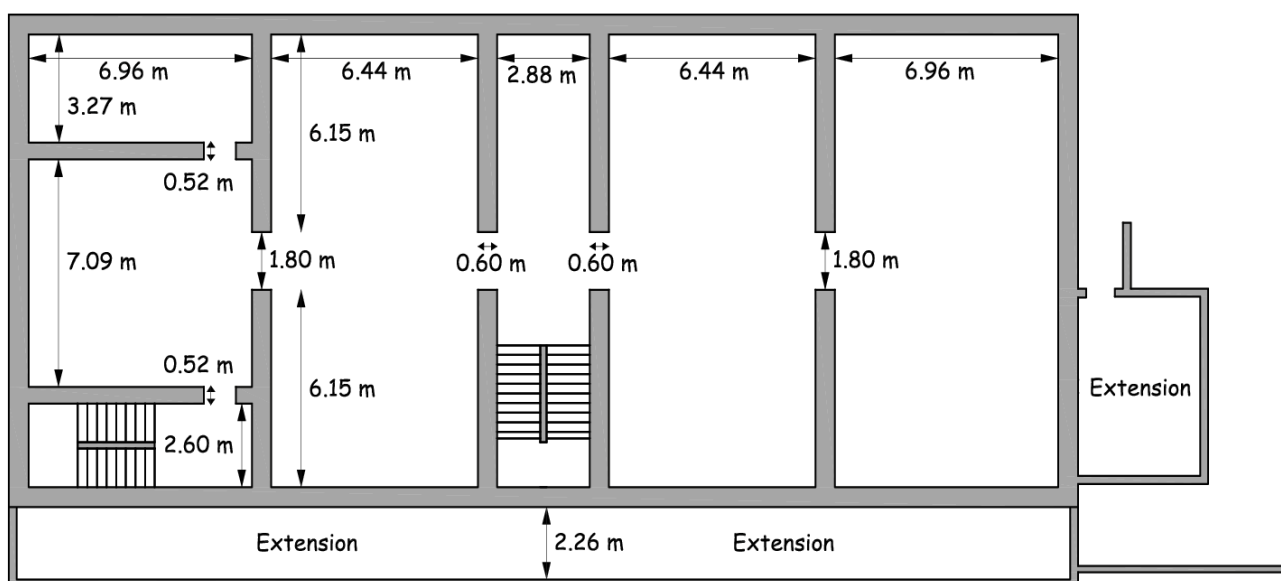
Le bâtiment 31 est de type R+3, comme pour le bâtiment 8, vu précédemment, il semble aussi dater du 19^{ème} siècle. Ce bâtiment est de forme rectangulaire également avec des dimensions d'environ 33 mètres de long pour environ 15 mètres de large. Il est composé de 2 étages avec un niveau de comble à la mansard. Le rez-de-chaussée présente une petite extension réalisée sur sous-sol sur la façade Est du bâtiment en pignon. Ainsi qu'une galerie technique de 2m de large sur toute la longueur de l'édifice. Il dispose de deux escaliers intérieurs, un central et l'autre en pignon. L'ensemble des locaux est desservi par un couloir central, de 1.80 mètres de largeur, sur la longueur de l'édifice.



3.1 SYSTEME CONSTRUCTIF

D'après la reconnaissance effectuée et les plans en notre possession, il a été confirmé que le bâtiment 31 est de type « construction traditionnelle » avec les murs de refends et de façades en maçonnerie de pierre avec des épaisseurs variables pouvant aller de 59 cm à 65 cm. Le volume du bâtiment est divisé par 6 murs de refend transversaux avec des espacements variables, 4 perpendiculaires aux murs de façade longitudinaux et interrompus en leur milieu pour permettre le passage du couloir central et 2 perpendiculaires à la façade Ouest. Les murs de refend sont édifiés sur toute la hauteur du bâtiment jusque dans les combles sous les rampants de la charpente. Tandis que les murs de façades s'arrêtent au niveau des allèges du 2^{ème} étage, c'est-à-dire à +1.00 m du niveau R+2 fini. Les planchers de tous les niveaux reposent exclusivement sur les murs de refend et non sur les murs de façade.

Le schéma ci-dessous décrit la géométrie de la structure porteuse commune à tous les étages.



Comme nous pouvons le voir sur le schéma ci-dessus, les murs refends forment à l'intérieur du bâtiment des zones aux dimensions variables. Compte tenu de la variabilité géométrique inhérente à la maçonnerie en pierre, les mesures présentées sur ce schéma sont des valeurs moyennes constatées sur l'ensemble du bâtiment.

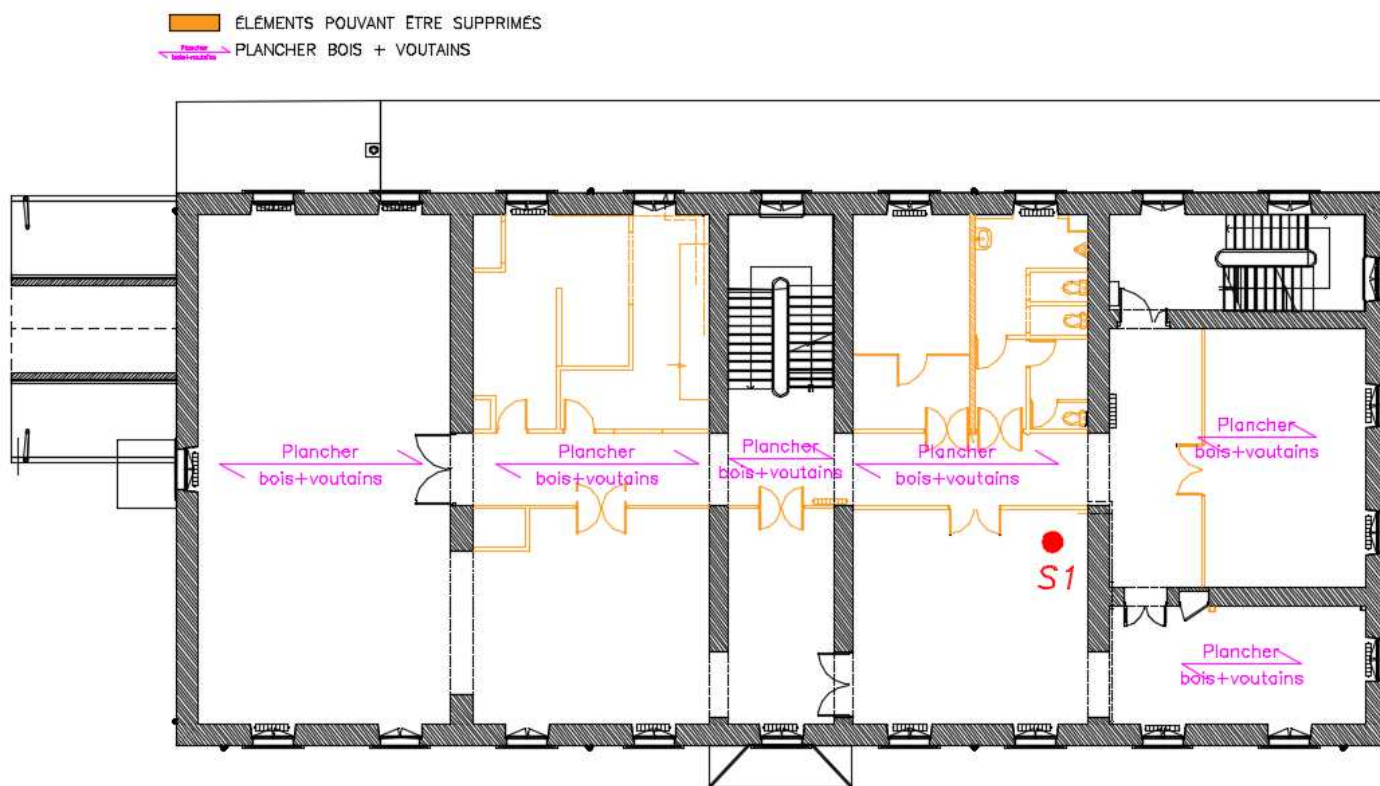
3.2 SONDAGES

Les murs porteurs sont en bon état. Les planchers sont dans un état de dégradation avancés. Il y a eu des infiltrations d'eau non traitées à ce jour. Ces infiltrations proviennent de l'un des murs pignons, et provoquent des dégâts localisés sur la structure du plancher haut R+1, ainsi que sur les poutres métalliques porteuses. L'humidité est présente partout dans le bâtiment, accompagnée de moisissures.

3.2.1 *SONDAGE n°1*

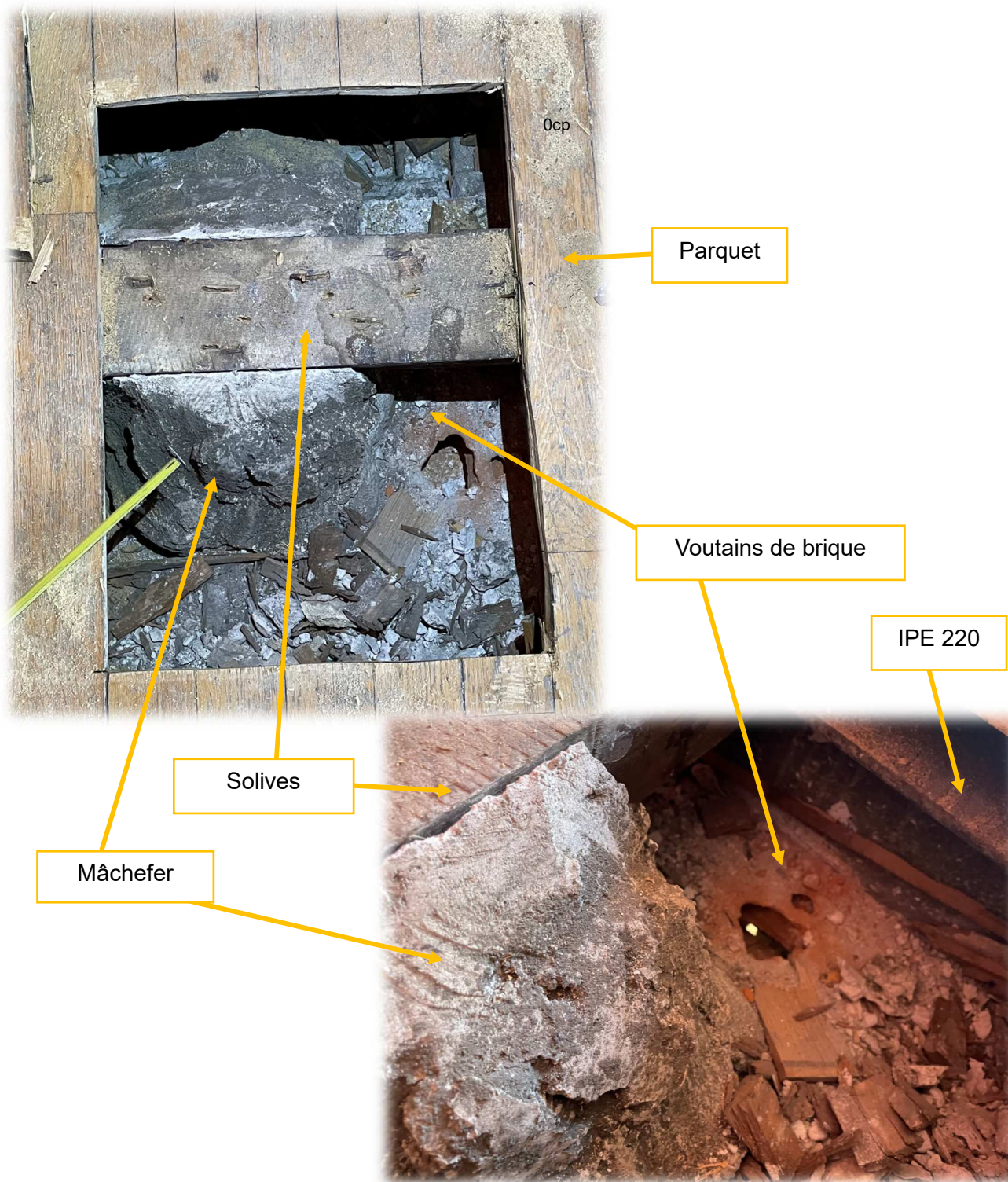
Le premier sondage a été réalisé au plancher haut R+1, ce sondage a révélé que ce plancher est un plancher sur voutains de brique 5cm, poutrelles métalliques IPE 220, solives en bois de section 10.5x7 cm et de plot de mâchefer servant de maintien latéral. Avec un revêtement en parquet bois d'environ 2 cm. De plus nous y retrouvons également un plafond suspendu de dalle en plâtre de 60x60 cm.

PH R+1 - BÂTIMENT 31



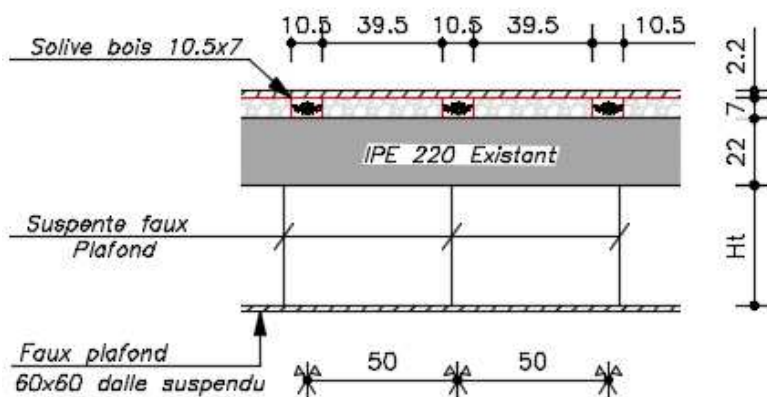
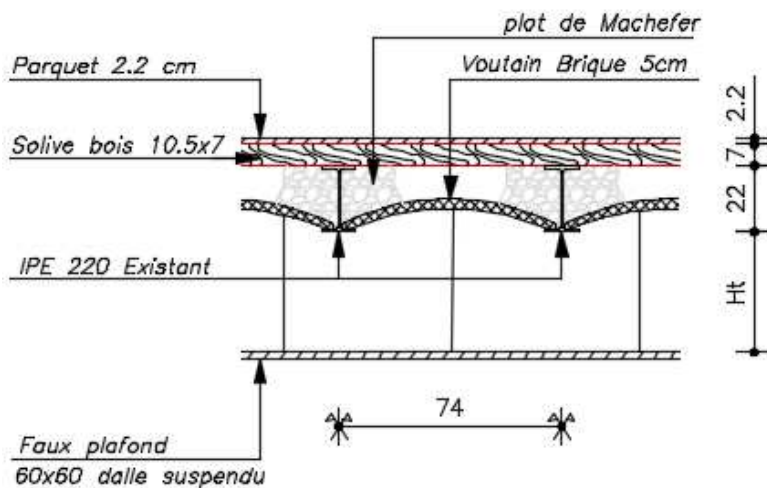
Localisation du point de sondage

Ci-dessous vous pouvez trouver les photos prises pendant les deux relevés ainsi que les coupes de détail de ces planchers.



SONDAGE S1

Echelle : 1/20°



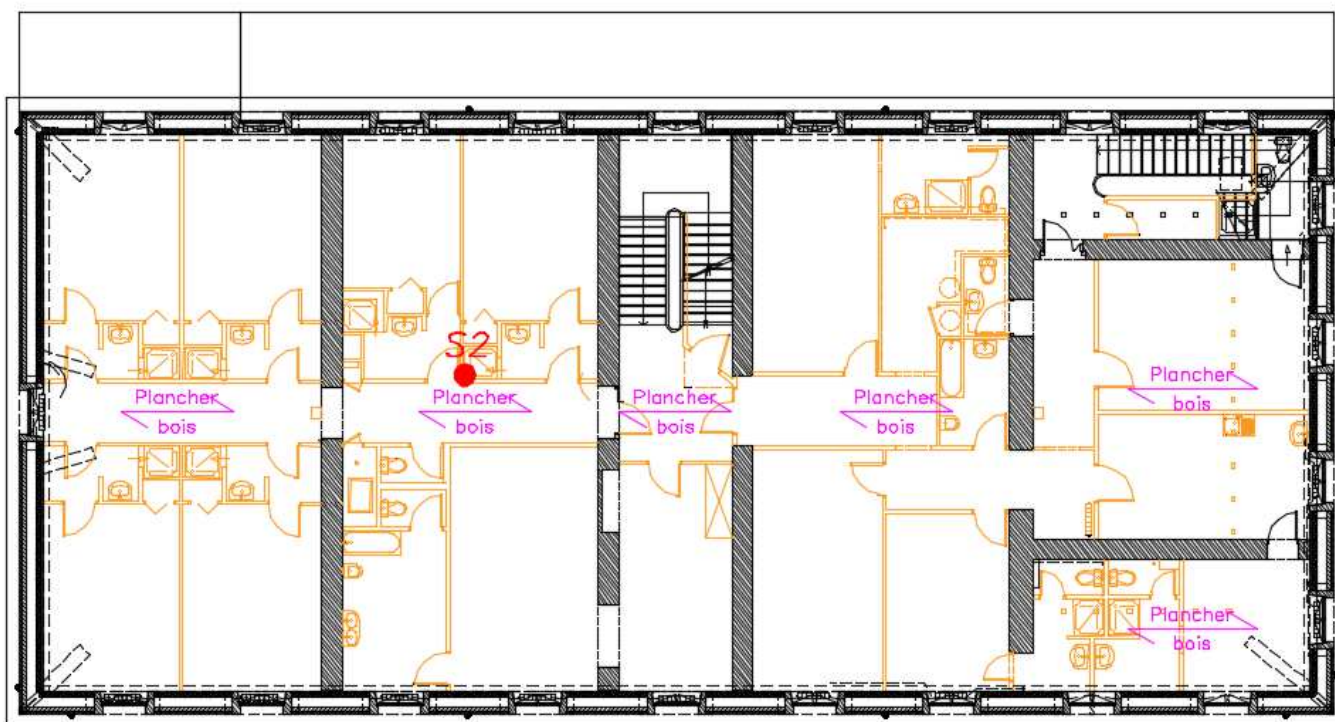
3.2.2 SONDAGE n°2

Le sondage S2 se situe au plancher haut du 2^{ème} étage dans les combles. Celui-ci nous montre que ce plancher est différent du précédent puisqu'il est composé exclusivement de bois avec des solives 24x8 cm, d'un recouvrement en planches de 2,5 cm et enfin d'un habillage de plafond en lattis bois/plâtre de 2cm.

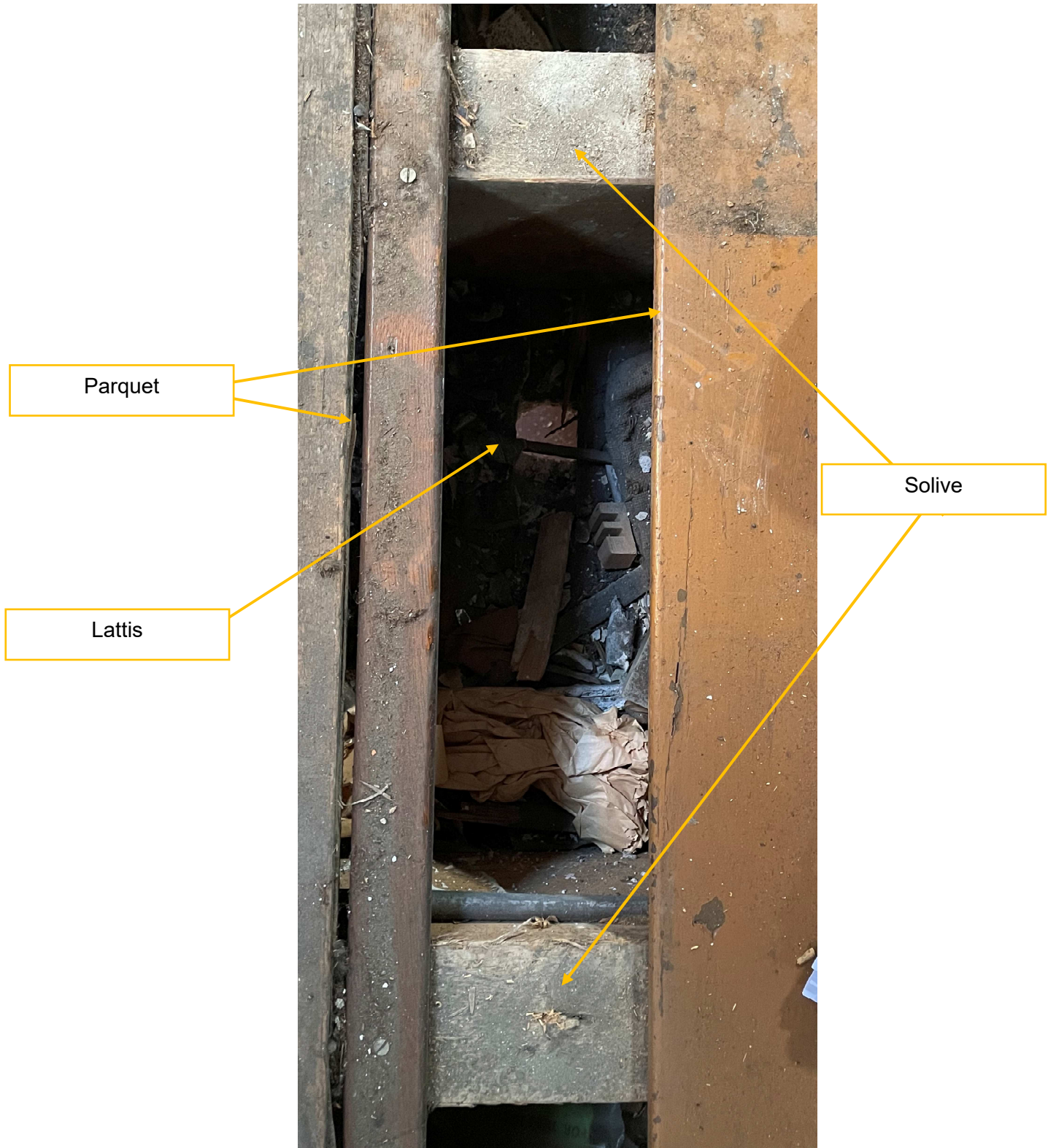
Localisation du point de sondage

PH R+2 - BÂTIMENT 31

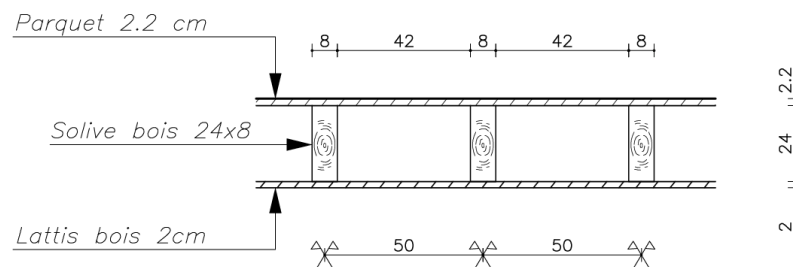
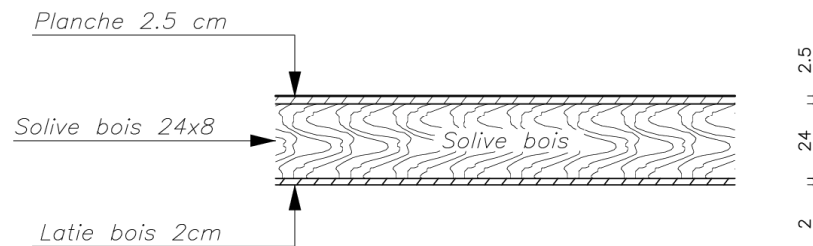
ÉLÉMENTS POUVANT ÊTRE SUPPRIMÉS
Plancher bois + VOUTAINS



Ci-dessous vous pouvez trouver les photos prises pendant les deux relevés ainsi que les coupes de détail de ces planchers.



SONDAGE S2

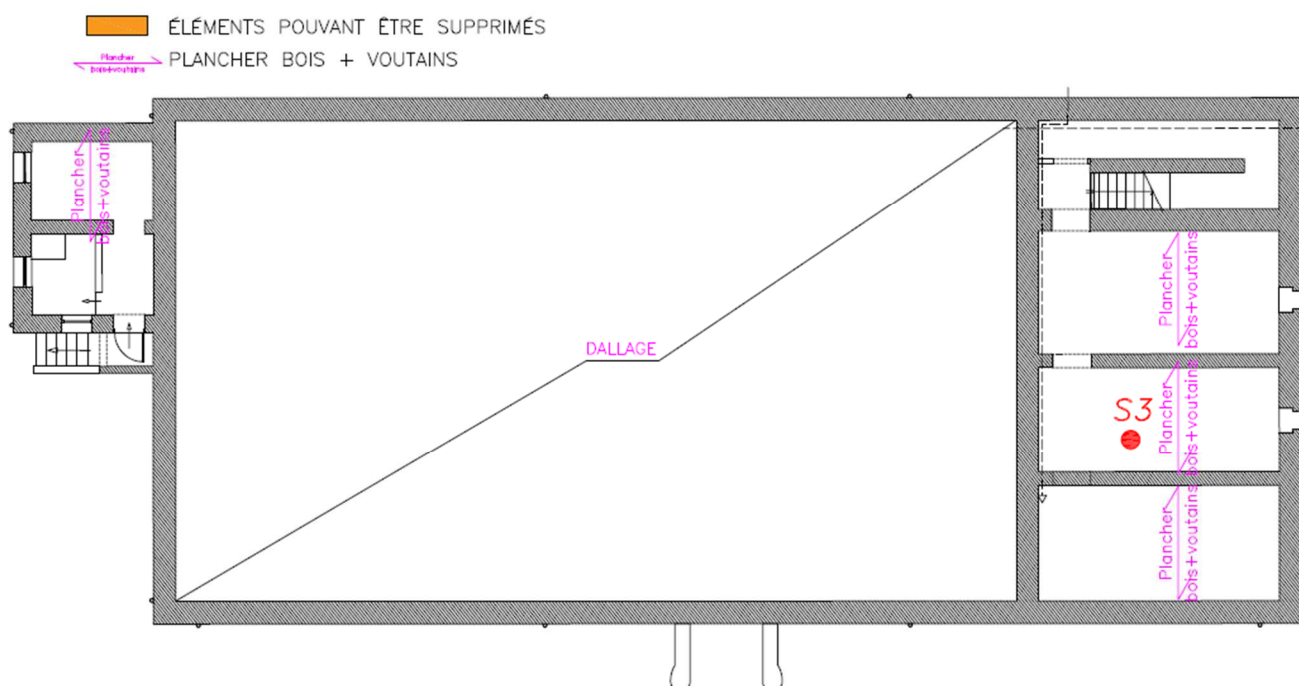


3.2.3 SONDAGE n°3

Le sondage S3 quant à lui se situe au plancher haut du sous-sol. Celui nous montre que ce plancher ressemble en partie au premier sondage. C'est un plancher sur voutains de brique 10cm, de poutrelles métalliques IPE 140, de mâchefer de 15 cm et de solives en bois de section 5x5 cm. Avec également un revêtement en parquet bois d'environ 2 cm

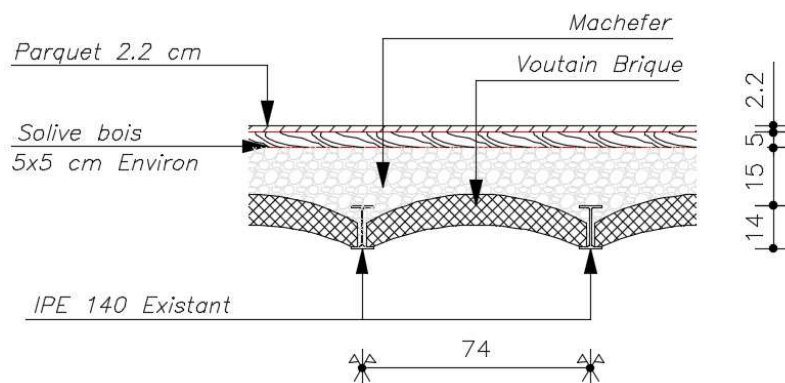
Localisation du point de sondage

PH SS - BÂTIMENT 31

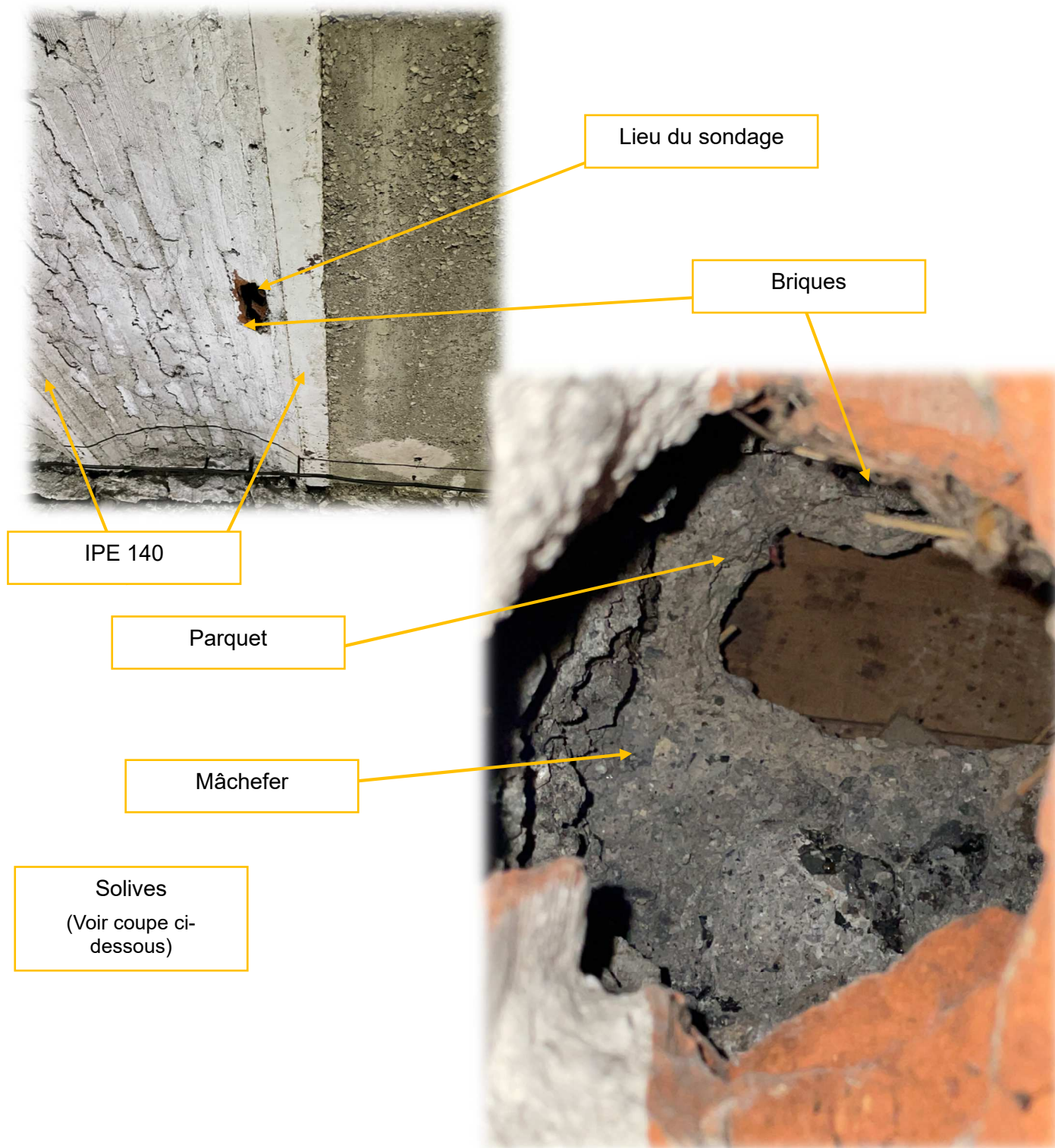


SONDAGE S3

Echelle : 1/20°



Ci-dessous vous pouvez trouver les photos présent pendant le relevé ainsi que les coupes de détail de ce plancher.



3.3 POIDS DES PLANCHERS ACTUELS

Pour l'estimation de la portance du plancher nous allons calculer le poids propre des planchers, des revêtements, faux plafonds et cloisons. Actuellement le bâtiment est inoccupé. On se basera sur une charge d'exploitation de 250 kg/m² (pièce à usage collectifs). Les surcharges de 400 kg/m² dans les couloirs et escaliers n'engendrent pas de conditions critiques, compte tenu de la faible portée.

- Plancher haut RDC jusqu'au plancher haut R+1 (sondage S1)

SURCHARGES PH RDC - PH R+1		
Cloisons	100	kg/m ²
Parquet 22mm	17	kg/m ²
Solives 10.5x7 cm / 0,50 m	12	kg/m ²
Voutains brique 5 cm	80	kg/m ²
blocaje machefer	10	kg/m ²
IPE 220 / 0,74 m	36	kg/m ²
Faux plafond, dalle 60x60 cm	25	kg/m ²
Charges permanentes	280	kg/m ²
Charges d'exploitations	250	kg/m ²

- Plancher haut R+2 (sondage S2) :

SURCHARGES PH R+2		
Cloisons	100	kg/m ²
Plancher 25 mm	20	kg/m ²
Solives 8x24 cm / 0,50 m	30	kg/m ²
Lattis bois/plâtre 2cm	20	kg/m ²
Charges permanentes	170	kg/m ²
Charges d'exploitations	250	kg/m ²

- Plancher haut sous-sol (sondage S3) :

SURCHARGES PH SOUS SOL		
Cloisons	100	kg/m ²
Parquet 22mm	17	kg/m ²
Solives 5x5 cm / 0,50 m	4	kg/m ²
Voutains brique	80	kg/m ²
Machefer	152	kg/m ²
IPE 140 / 0,74 m	18	kg/m ²
Charges permanentes	371	kg/m ²
Charges d'exploitations	250	kg/m ²

3.4 EXAMEN DES FONDATIONS

Une campagne de reconnaissance géologique a été réalisée, dans le cadre du présent rapport par la société GEOTEC.

Le rapport détaillé de ce rapport est donné en annexe 04.

Deux fouilles de reconnaissance des fondations (*RF1* et *RF2*), ont été réalisées manuellement à l'intérieur du sous-sol du bâtiment 31, jusqu'à une profondeur comprise entre 0.90m et 1.10 m/TA.

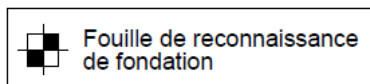
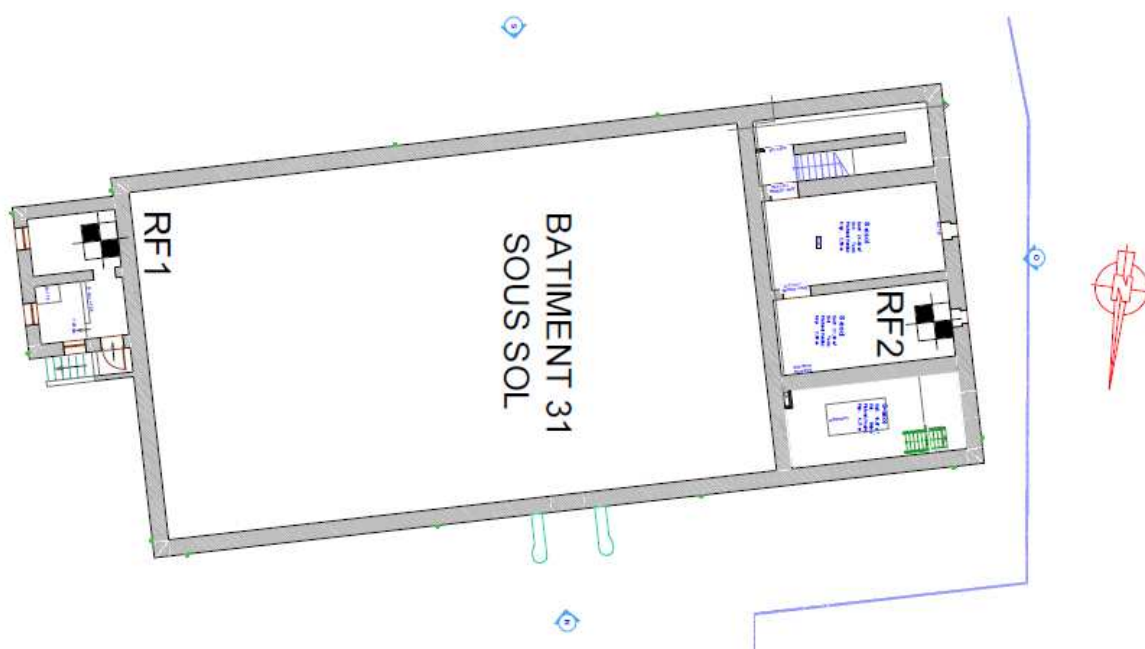
Les fondations sont constituées par des semelles filantes en béton puis par un soubassement en pierres calcaires maçonnées. Elles sont fondées dans les sables et graviers à matrice argilo-limoneuse +/- présente.

Les sols d'assise à matrice argilo-limoneuse sont sensibles à l'eau et aux cycles de gel/dégel. D'une manière générale, la profondeur minimale permettant de s'affranchir de tels phénomènes est d'environ 0.80 m par rapport au terrain fini. Au regard des reconnaissances, et compte-tenu de la présence des sous-sols, ce critère est nécessairement respecté pour le bâtiment 31

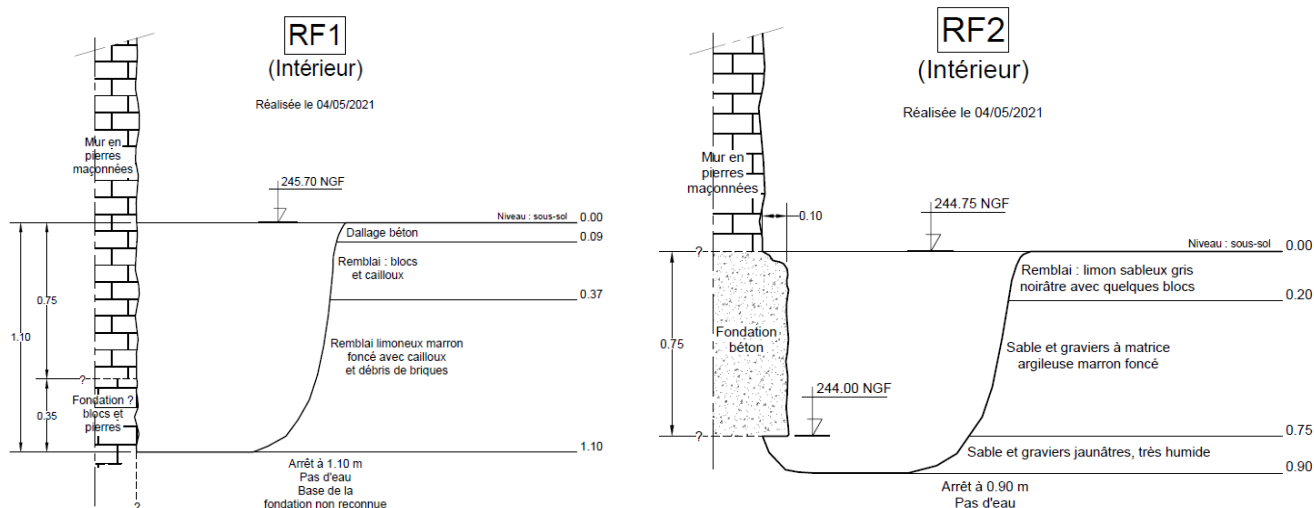
La contrainte admissible pour ces fondations est de :

$$q_{ELU} \leq 0.82 \text{ MPa}$$

$$q_{ELS} \leq 0.50 \text{ MPa}$$



Les sondages RF1 et RF2 ont été effectués au droit des fondations intérieures, ainsi GEOTEC a déterminé que les débords de fondations variaient de 0 à 10 cm, soit des fondations existantes de 40 à 85 cm de large pour 25 à 75 cm de hauteur (voir coupe type GEOTEC ci-dessous).



Fouilles	RF1	RF2
Nature de la fondation	Non reconnue	Semelle filante en béton
Profondeur d'assise par rapport au SS (m)	-	0.75
Débord de la fondation (m)	-	0.10
Niveau d'assise en m selon la référence du site (NGF)	-	244.00
Nature du sol d'assise de la fondation	-	Sables et graviers jaunâtres

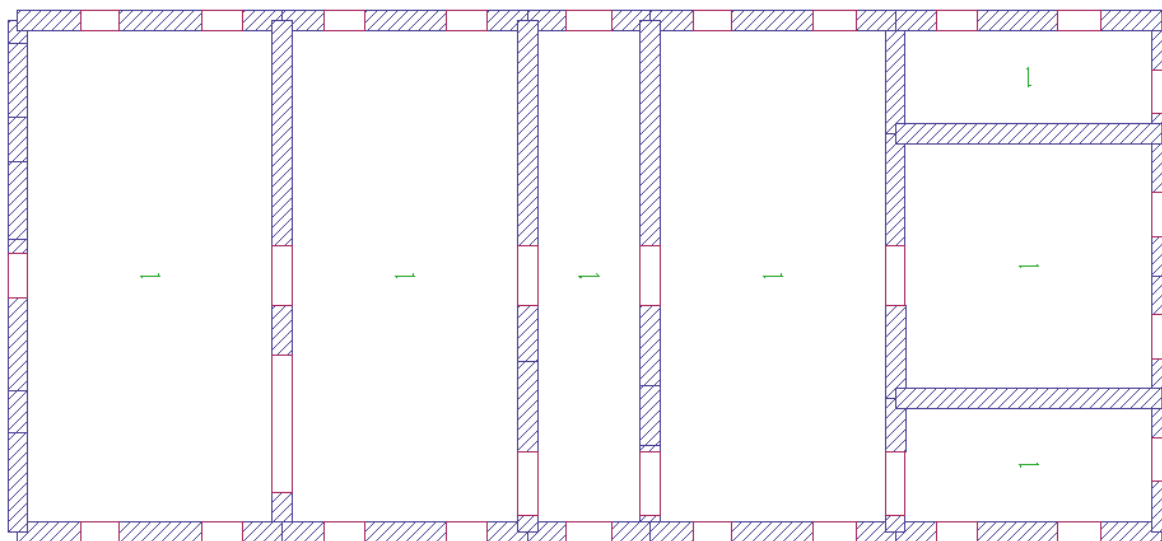
3.4.1 DESCENTE DE CHARGE

Pour le calcul de descente de charge, nous considérons les valeurs indiquées au paragraphe 2.3

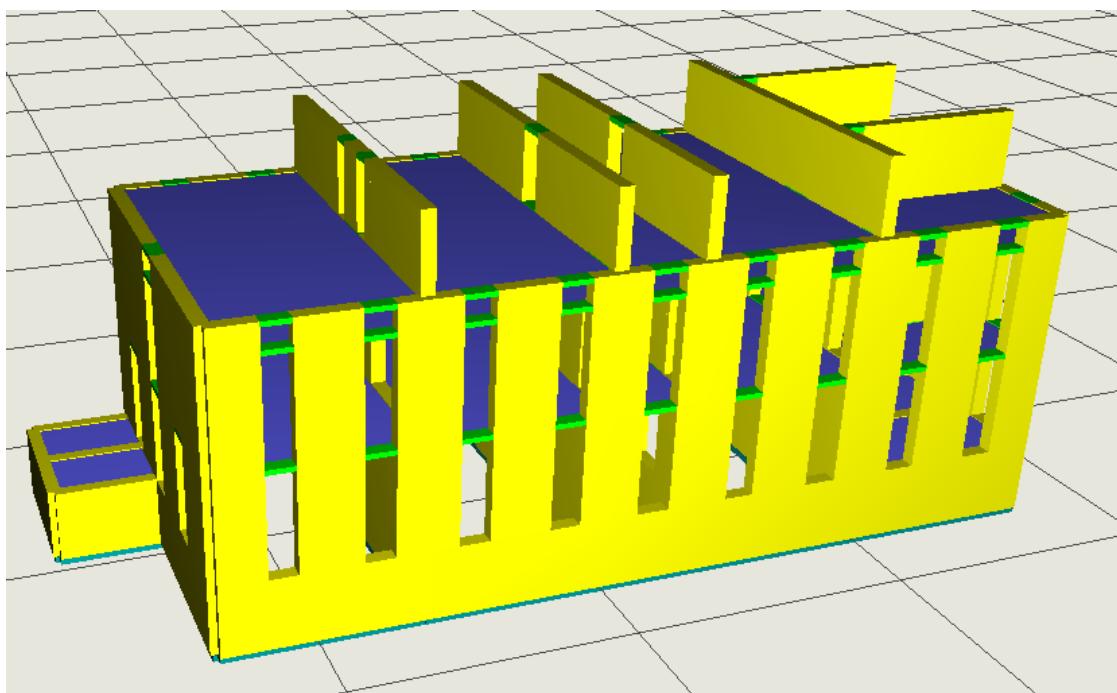
Une descente de charge de la structure porteuse, du bâtiment complet, a été réalisée sur le logiciel de calcul Graitec.

Il a ainsi pu être déterminé les descentes de charges arrivant sur les fondations existantes.

Vue en plan de la modélisation



Modélisation 3D de la structure

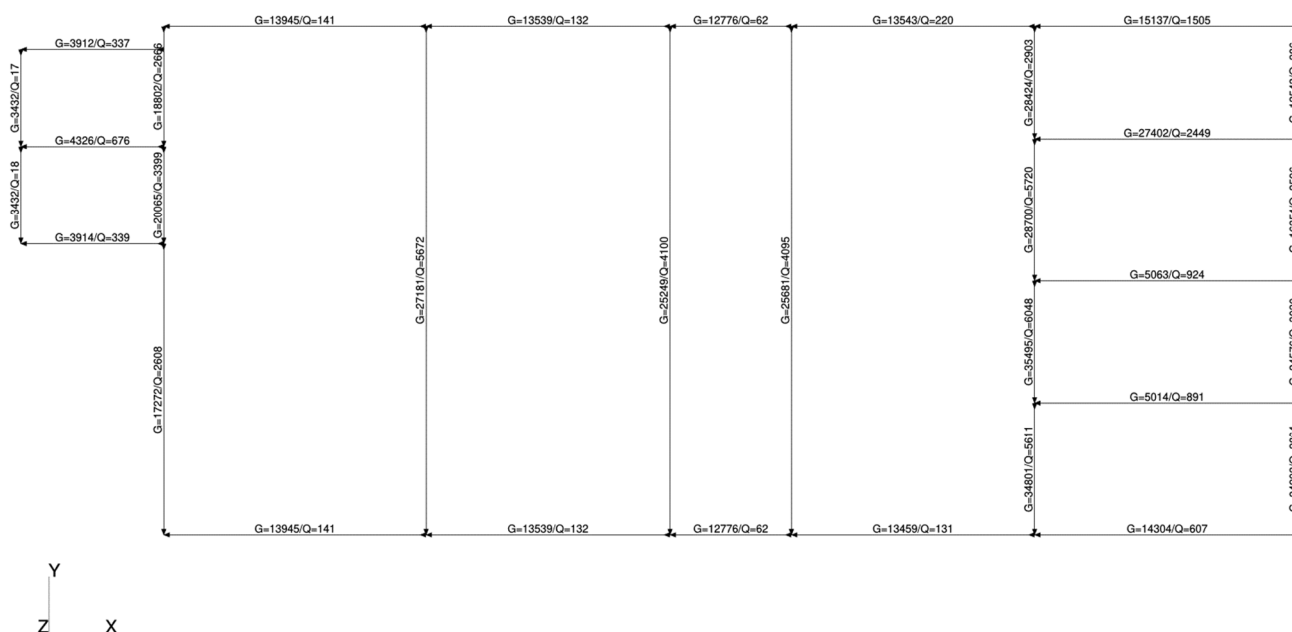


3.4.2 ANALYSE

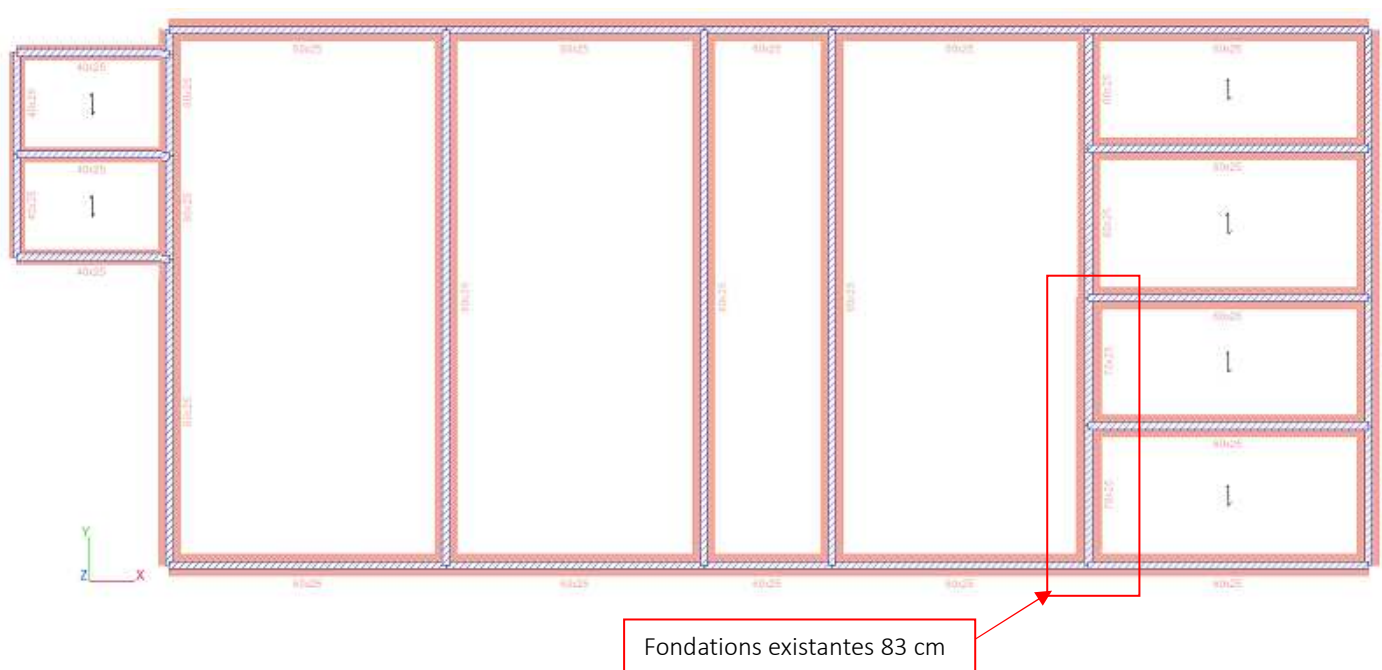
Suite aux calculs effectués lors de la descente de charge du bâtiment 31, on constate que les fondations actuelles sont dimensionnées correctement pour reprendre les charges apportées par le bâtiment 31.

En effet, toutes les semelles filantes calculées sont inférieures ou égales à 60 cm de large par 25 cm de hauteur, hormis 2 semelles (repérées sur le plan de dimensions ci-dessous).

Descente de charge sur fondations



Dimensions minimums des fondations



Sur le bâtiment 31, tous les murs ont une épaisseur minimum de 63 cm, soit des fondations de minimum 63 cm de large.

On note que 2 fondations sont supérieures à 60 cm et font 70 cm de large sous un mur du sous-sol.

Le sondage de reconnaissance des fondations (RF2) montre que la fondation existante de ce mur est actuellement de 83 cm de large, cela permet donc de justifier toutes les fondations existantes.

Les charges appliquées sur le bâtiment 31, sans prévoir de renfort, en conservant les planchers actuels, sont de :

Charges permanentes actuelles

- PH SOUS-SOL : $G = 371 \text{ kg/m}^2$
- PH RDC à PH R+1 : $G = 280 \text{ kg/m}^2$
- PH R+2 $G = 170 \text{ kg/m}^2$

Charges d'exploitation

On se basera sur une charge d'exploitation de 250 kg/m^2 (pièce à usage collectifs). Les surcharges de 400 kg/m^2 dans les couloirs et escaliers n'engendrent pas de conditions critiques, compte tenu de la faible portée.

3.5 SOLUTION PLANCHER BETON NEUF

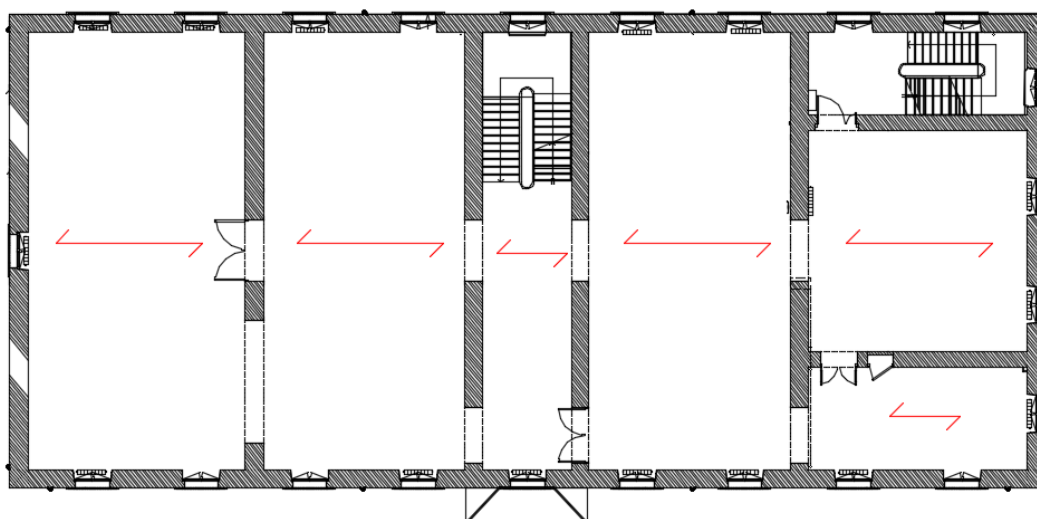
Il nous a été demandé d'étudier la structure du bâtiment en remplaçant les planchers bois actuels par des planchers en dalle béton armé.

Cette solution très lourde, offre l'avantage de régler les éventuels problèmes de tenue au feu et d'isolation acoustique. Elle conduirait toutefois à une augmentation de 10 à 15 % de la charge sollicitant les fondations et on ne peut exclure la nécessité par endroit de prévoir des reprises en sous-œuvre.

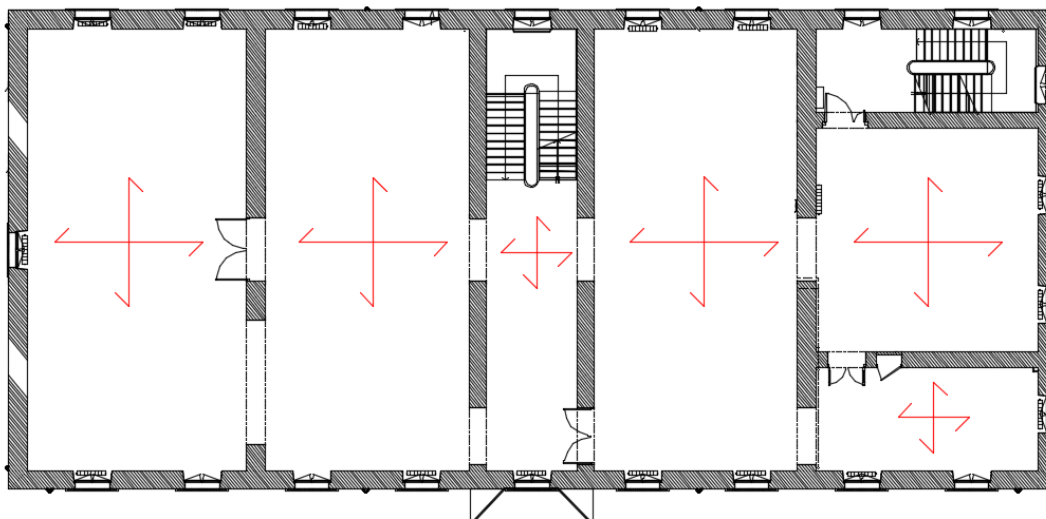
Bien que constitués de la même manière que les refends, les murs de façade n'ont pas de rôle porteur dans le système constructif actuel.

En modifiant le principe constructif, par plancher en dalle béton armé de 20 cm, il est possible de transmettre une partie des charges aux murs de façade.

Sens de portée des planchers actuels



Sens de portée des planchers béton 20 cm.



3.5.1 DESCENTE DE CHARGE

Une descente de charge de la structure porteuse, du bâtiment complet, a été réalisée sur le logiciel de calcul Graitec, en remplaçant les planchers existants bois par des planchers en dalle béton de 20 cm.

Les surcharges prises en compte pour le calcul sont :

Charges permanentes :

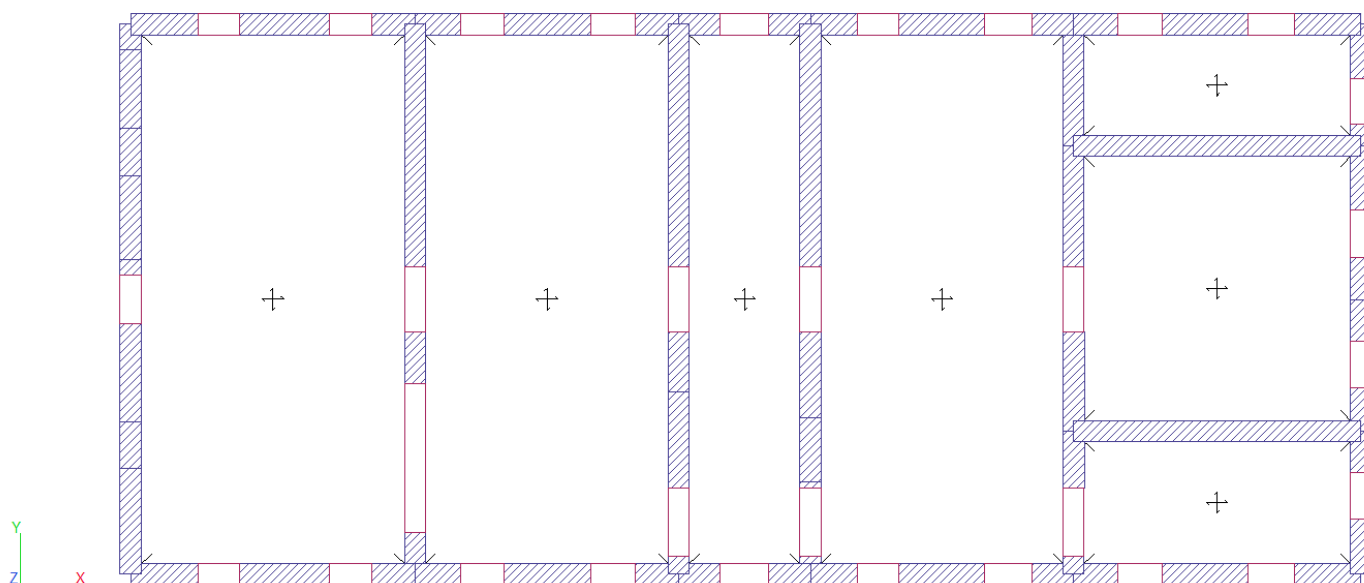
- Cloisons = 50 Kg/m²
 - Sol souple ou carrelage = 20 Kg/m²
 - Dalle béton 20 cm = 500 kg/m²
 - Faux plafond = 20 Kg/m²
- = 590 kg/m²**

Charges d'exploitation :

- Bureaux = 250 kg/m²

Il a ainsi pu être déterminé les descentes de charges arrivant sur les fondations existantes.

Vue en plan de la modélisation

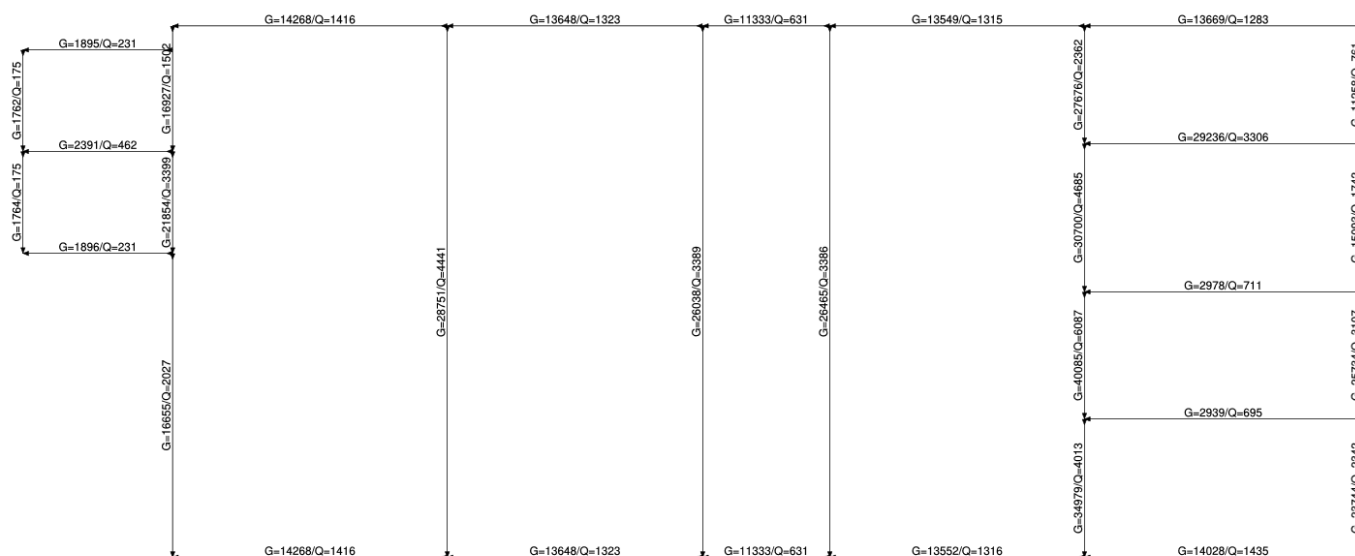


3.5.2 ANALYSE

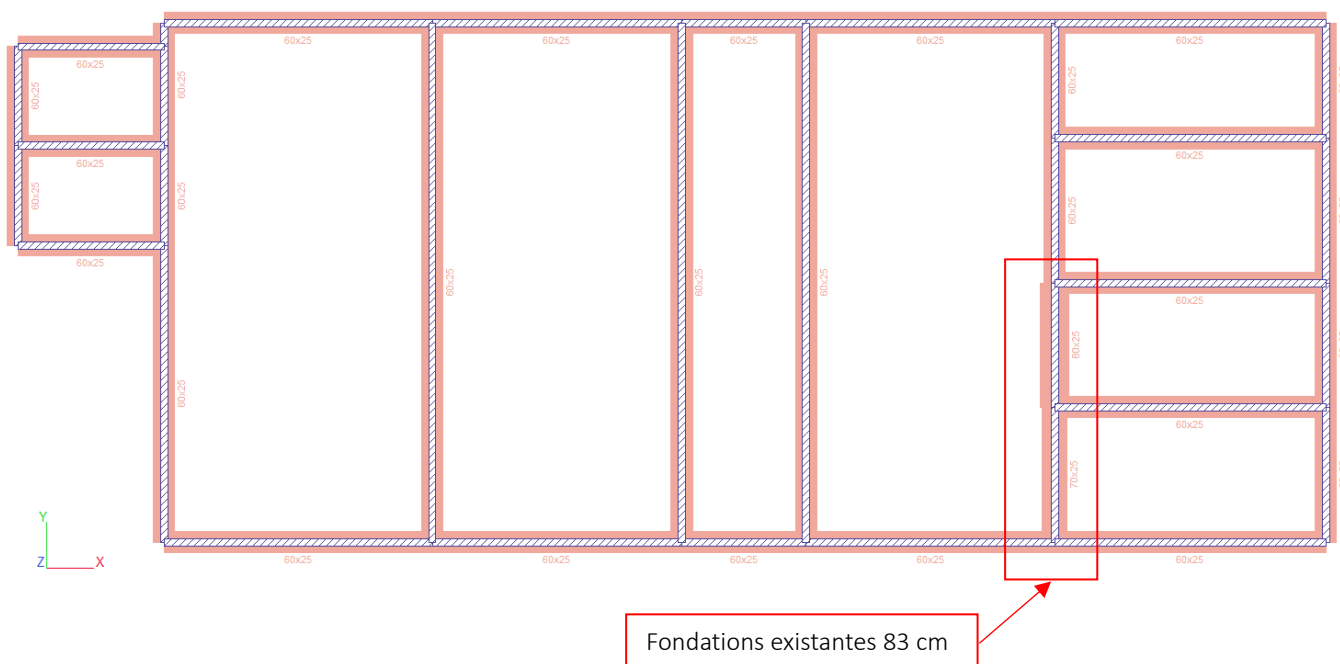
On constate que les fondations actuelles sont dimensionnées correctement pour reprendre les charges apportées par le changement de plancher à tous les niveaux.

En effet, toutes les semelles filantes calculées sont inférieures ou égales à 60 cm de large par 25 cm de hauteur, hormis 2 semelles (repérées sur le plan de dimensions ci-dessous).

Descente de charge sur fondations



Dimensions minimums des fondations



Comme vu précédemment, sur le bâtiment 31, tous les murs ont une épaisseur minimum de 63 cm, soit des fondations de minimum 63 cm de large.

On note que 2 fondations sont supérieures à 60 cm et font 70 cm à 80 cm de large sous un mur du sous-sol.

Le sondage de reconnaissance des fondations (RF2) montre que la fondation existante de ce mur est actuellement de 83 cm de large, cela permet donc de justifier toutes les fondations existantes.

Les charges appliquées sur le bâtiment 31, en remplaçant les planchers actuels par des plancher en dalle béton de 20 cm sont de :

Charges permanentes :

- Cloisons	= 50 Kg/m ²
- Revêtement de sol	= 20 Kg/m ²
- Dalle béton 20 cm	= 500 kg/m ²
- Faux plafond	= 20 Kg/m ²
	= 590 kg/m ²

Charges d'exploitation :

- Bureaux	= 250 kg/m ²
-----------	-------------------------

4 CONCLUSIONS BÂTIMENTS 8 ET 31

Le diagnostic réalisé dans cette étude montre un bon état général des bâtiments 8 et 31.

Les murs porteurs sont dans un bon état général.

Les planchers actuels du bâtiment 8 sont dans un état de dégradations qui augmente avec les étages. L'humidité est mise en cause dans la dégradation de ces planchers.

Pour le bâtiment 31, les planchers sont dans un état de dégradation hétérogène.

Des dégâts localisés sur la structure sont dus à une infiltration d'eau au niveau d'un mur pignon. Cela engendre la présence d'humidité et de moisissures dans tout le bâtiment.

Concernant les fondations actuelles, une descente de charge complète des deux bâtiments a été réalisée sur le logiciel de calcul GRAITEC.

S'agissant de bâtiments anciens, le problème des tassements est pratiquement inexistant puisque le sol est consolidé depuis longtemps et que les tassements sont déjà produits.

L'absence de désordres indique de plus, que les fondations se sont, jusqu'à présent très bien comportées.

BÂTIMENT 8 :

On constate que les fondations actuelles, sous les murs de rives, sont justifiées pour reprendre les charges permanentes des planchers existants, ainsi qu'une charge d'exploitation de 250 kg/m² (bureaux).

Par contre, sous les murs de refends, certaines fondations seront à renforcer, Il faudra s'assurer que la largeur des semelles filantes soit suffisantes pour reprendre toutes les charges apportées par la réhabilitation.

La création et modifications d'ouvertures pour le projet de réhabilitation engendrent le report de charge ponctuelles sur les fondations existantes. Celles-ci ne sont pas dimensionnées pour reprendre de telles charges.

De plus, la création d'ascenseur nécessite, aussi, l'ajout de fosses et de radiers.

Le projet de réhabilitation consiste à remplacer les planchers actuels par des planchers en dalle béton armé, certainement plus lourd que des planchers actuels en construction métallique et bois. Cette solution offre l'avantage de régler les éventuels problèmes de tenue au feu et d'isolation acoustique.

Le système constructif consiste alors en une transmission des charges des planchers différentes, en les répartissant sur les murs de refend ainsi que sur les murs de façade.

Ainsi la transmission de charges sur les fondations est uniformisée.

Suite à une nouvelle vérification, et descente de charge, les fondations actuelles, sous les murs de rives, sont correctement dimensionnées pour reprendre les charges appliquées par le projet de réhabilitation.

Comme avec les planchers existants, sous les murs de refends, certaines fondations seront à renforcées, il faudra s'assurer que la largeur des semelles filantes soit suffisantes pour reprendre toutes les charges apportées par la réhabilitation.

La création et modifications d'ouvertures pour le projet de réhabilitation engendrent le report de charge ponctuelles sur les fondations existantes. Celles-ci ne sont pas dimensionnées pour reprendre de telles charges.

De plus, la création d'ascenseur nécessite, aussi, l'ajout de fosses et de radiers.

BÂTIMENT 31 :

On constate que les fondations actuelles sont justifiées pour reprendre les charges permanentes des planchers existants, ainsi qu'une charge d'exploitation de 250 kg/m^2 (bureaux).

Le projet de réhabilitation consiste à remplacer les planchers actuels par des planchers en dalle béton armé, certainement plus lourd que des planchers actuels en construction métallique et bois. Cette solution offre l'avantage de régler les éventuels problèmes de tenue au feu et d'isolation acoustique.

Le système constructif consiste alors en une transmission des charges des planchers différentes, en les répartissant sur les murs de refend ainsi que sur les murs de façade.

Ainsi la transmission de charges sur les fondations est uniformisée.

Suite à une nouvelle vérification, et descente de charge, les fondations actuelles sont correctement dimensionnées pour reprendre les charges appliquées par le projet de réhabilitation.

Des reprises en sous-œuvre ne seront pas à exclure, sous certaines fondations n'ayant pas toutes été sondées dans l'étude de sol GEOTEC.

Les charges des planchers béton sont les suivantes :

Charges permanentes :

- Cloisons	= 50 Kg/m^2
- Revêtement de sol	= 20 Kg/m^2
- Dalle béton 20 cm	= 500 kg/m^2
- Faux plafond	= 20 Kg/m^2
	= 590 kg/m^2

Charges d'exploitation :

- Bureaux	= 250 kg/m^2
-----------	--

L'objectif de la reprise en sous-œuvre est d'augmenter les capacités portantes des fondations du bâtiment, afin de pouvoir encaisser les surcharges engendrées par le projet de réhabilitation.

Etant donné que les fondations des bâtiments sont de type « superficielles », l'élargissement des fondations semble adapté aux conditions du sol et du béton de fondation.

La reprise en sous œuvre peut se faire en plaçant une longrine encastrée dans la semelle existante. Pour cela, la profondeur de la tranchée d'excavation sous les fondations existantes doit être définie. Cette solution

permet d'élargir les semelles afin d'augmenter la surface de répartition de la charge au sol.

Pour les deux bâtiments, la surélévation des combles, ainsi que le projet de réhabilitation sont possibles, tout en renforçant les murs sous appuis ponctuels par des poteaux béton et tout en renforçant les fondations existantes ou cela est nécessaire.

5 CONSTRUCTIONS NEUVES

Sur le site actuel, il nous a été demandé d'étudier la faisabilité de réaliser des constructions neuves sur 3 zones distinctes :

- Le pôle restauration
- Le pôle de conférence
- L'Amphithéâtre

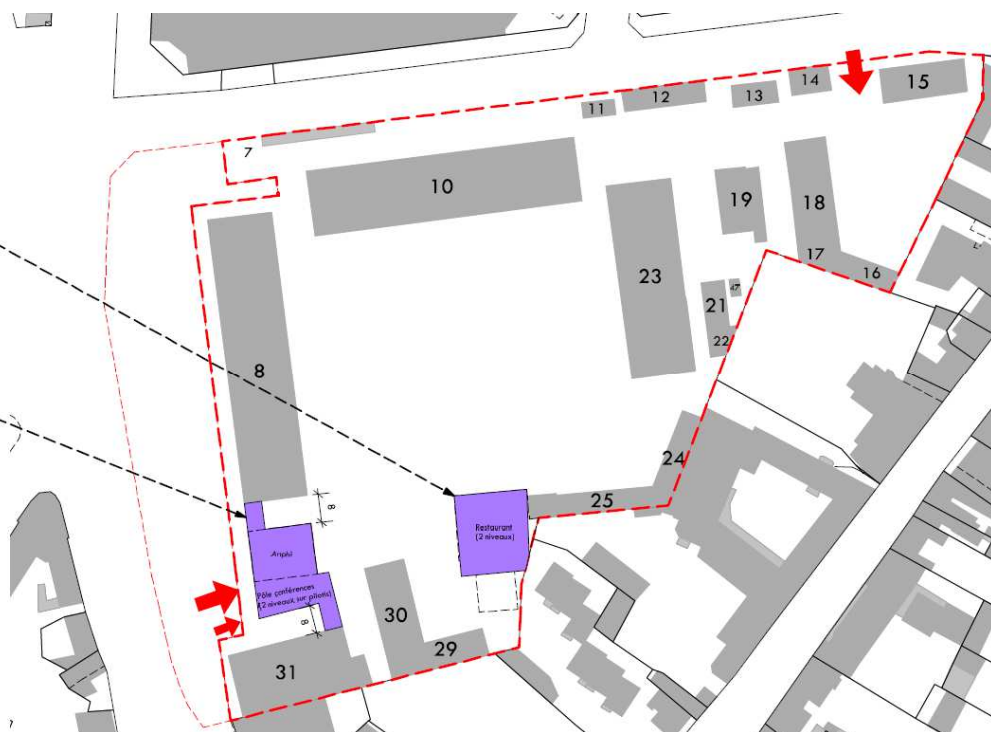
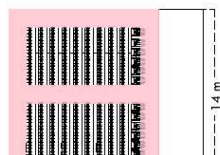
Les bâtiments existants n° 26 et 27 seront démolis afin de laisser la place aux nouvelles constructions.

Nouveau bâtiment (Restaurant et pôle conférences)

Scénario A

- Pôle restauration
- Démolition 26-27
- Construction sur 2 niveaux
- Livraisons à prévoir pour la cuisine
- Env. 850 m² SP

- Pôle conférences
- Construction sur pilotis
- 2 niveaux
- 1 bureau par étage perdu dans chaque bâtiment adjacent
- 2 ascenseurs / cages d'escalier à prévoir
- Distance de 8m par rapport aux bâtiments existants pour garder l'éclairage
- Env. 1 020 m² SP



5.1 EXAMEN DU SOL

Une campagne de reconnaissance géologique a été réalisée, dans le cadre du présent rapport par la société GEOTEC.

Le rapport détaillé de ce rapport est donné en annexe 04.

D'après les résultats d'investigations de GEOTEC, 2 grands principes de fondation peuvent être envisagés en fonction du calage altimétrique du projet, de l'importance des charges développées par les structures projetées, de leur implantation et des caractéristiques mécaniques des sols sous-jacents :

- 1^{er} cas : Bâtiments apportant des charges faibles à modérées au droit de terrains aux caractéristiques mécaniques suffisantes – fondations superficielles isolées et/ou filantes avec rattrapage gros béton éventuel, voire des fondations semi-profondes ancrées dans les sables et graviers à matrice argilo-limoneuse +/- présente.

On veillera à respecter en tout point une profondeur d'assise de **0.80 m/niveau extérieur fini** afin de respecter la garde au gel.

Le sol d'assise des fondations devra être homogène sous l'ensemble d'une même structure (risque de comportement différentiel).

- 2^{ème} cas : Bâtiment apportant des charges élevées à très élevées au droit de terrains aux caractéristiques mécaniques suffisantes – fondations profondes (pieux) ancrées dans les sables et graviers à matrice argilo-limoneuse +/- présente, voire le substratum marneux à passages conglomératiques et calcaires.

Les contraintes admissibles et les tassements devront être estimés au droit même des différentes structures dans le cadre d'une mission de conception G2.

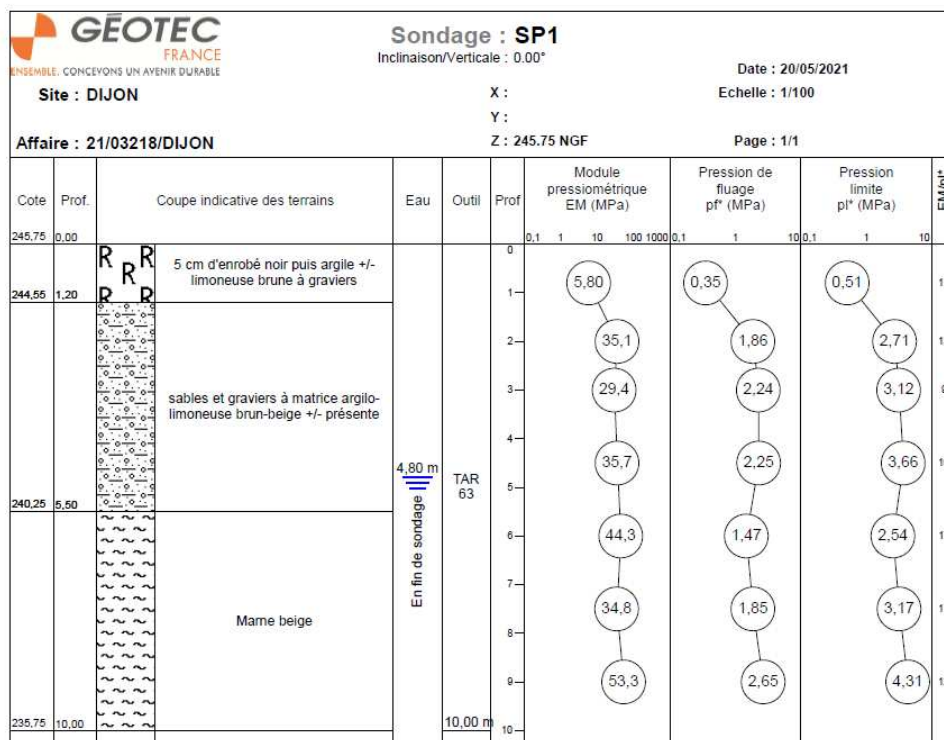
Les dallages sur terre-plein pourront être envisagés pour des surcharges d'exploitation limitées à 0.5 t/m², ceci moyennant un décapage de la frange d'altération superficielle et la constitution d'une couche de forme dans les règles de l'art.

Lors de la mission de conception G2, les conditions précises d'adaptation au sol des dallages seront définies suivant les caractéristiques précises des structures et des surcharges projetées

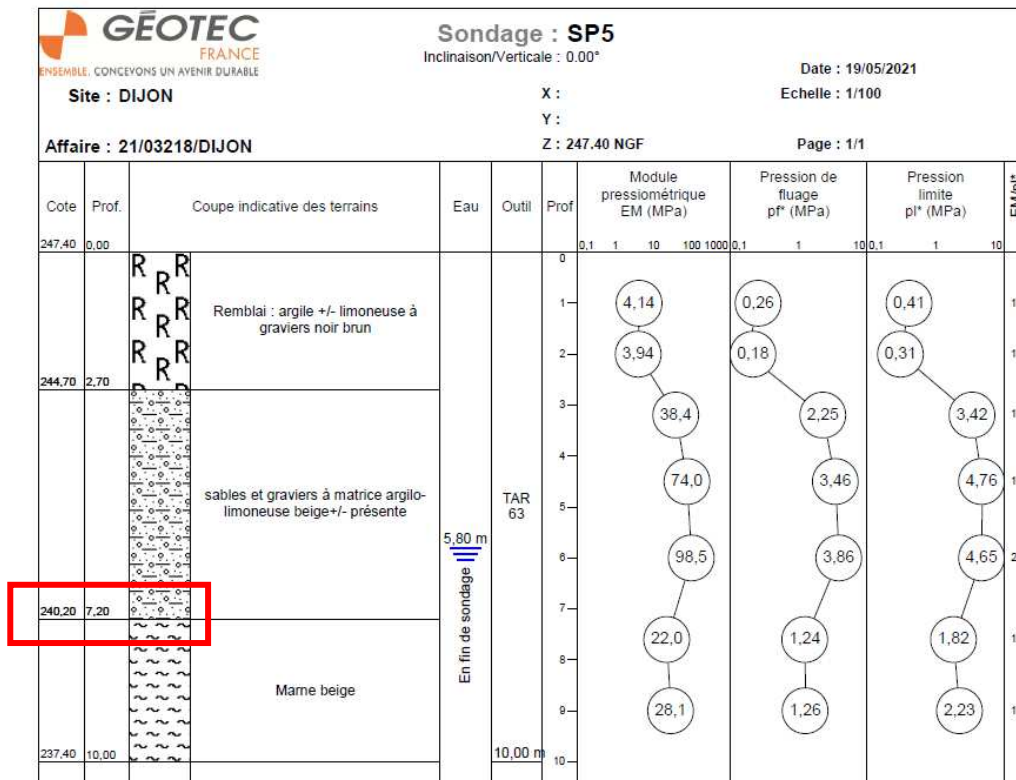
Repérage des points de sondages GEOTEC



Sondage SP1 : ancrage à 1.20m (minimum)



Sondage SP5 : ancrage à 2.70m (maximum)



6 CONCLUSIONS CONSTRUCTIONS NEUVES

Suite aux préconisations évoquées dans le rapport de sol de GEOTEC (mission G1), il est envisageable de construire sur les 3 zones en respectant l'un des 2 grands principes de fondations suivants :

- 1^{er} cas : Bâtiments apportant des charges faibles à modérées au droit de terrains aux caractéristiques mécaniques suffisantes – fondations superficielles isolées et/ou filantes avec rattrapage gros béton éventuel, voire des fondations semi-profondes ancrées dans les sables et graviers à matrice argilo-limoneuse +/- présente.
- 2^{ème} cas : Bâtiment apportant des charges élevées à très élevées au droit de terrains aux caractéristiques mécaniques suffisantes – fondations profondes (pieux) ancrées dans les sables et graviers à matrice argilo-limoneuse +/- présente, voire le substratum marneux à passages conglomératiques et calcaires.

Les dallages sur terre-plein pourront être envisagés pour des surcharges d'exploitation limitées à 0.5 t/m², ceci moyennant un décapage de la frange d'altération superficielle et la constitution d'une couche de forme dans les règles de l'art.

Une mission de conception G2 devra être réalisée afin d'apporter des informations complémentaires sur :

- L'adaptation au sol des dallages
- Les contraintes admissibles
- L'estimation des tassements

A Dijon, le 06 Juillet 2021

Bourgogne
Structure

ANNEXES

- Annexe 01 : Bâtiment 8 – surcharges existantes PH SS, PH RDC, PH R+1
- Annexe 02 : Bâtiment 8 – surcharges existantes PH R+2, PH R+3, PH R+4
- Annexe 03 : Bâtiment 31 – surcharges existantes PH SS au PH R+3
- Annexe 04 : Bâtiment 8 – Descente de charge
- Annexe 05 : Bâtiment 31 – Descente de charge
- Annexe 06 : Etudes et diagnostic géotechniques GEOTEC du 21 juin 2021.