

## SIEGE DE LA CPAM DE VENDEE



N° Affaire	Date 1ère Diffusion	Auteur
19-093	29/09/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## DIAGNOSTIC STRUCTURE SURELEVATION DG01

Date	Indice	Modifications
	0	

### MAITRE D'OUVRAGE

**CPAM DE VENDEE**  
61 rue Allain  
85931 LA ROCHE SUR YON

### MAITRE D'OEUVRE

### BET STRUCTURE

**ASCIA INGENIERIE**  
49 rue des Garottières  
44115 Haute Goulaine  
Tél : 02 40 80 76 83  
[contact@groupeascia.fr](mailto:contact@groupeascia.fr)

Selon la loi N°57-298 du 11 Mars 1957 codifiée dans le Code de la propriété intellectuelle, le présent document est la propriété exclusive et intellectuelle de la société ASCIA Ingénierie. Par conséquent, il ne peut être ni utilisé, ni diffusé à un tiers sans notre autorisation.

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## SOMMAIRE

A - GENERALITES .....	5
A1 - CADRE DE NOTRE MISSION .....	5
A2 - DOCUMENTS FOURNIS .....	5
A3 - DOCUMENTS DE REFERENCE .....	6
A4 - DESCRIPTION DE L'OUVRAGE .....	7
B - METHODOLOGIE / MOYENS .....	8
B1 - MÉTHODOLOGIE .....	8
B2 - DESCRIPTION DU GÉROADAR .....	8
C - DIAGNOSTIC GROS OEUVRE .....	10
C1 - ZONE D'ETUDE .....	10
C2 - STRUCTURES .....	11
C3 - RÉSULTATS D'INVESTIGATIONS MAGEO .....	17
D - DESORDRES OBSERVES .....	18
D1 - NATURE DES DESORDRES .....	18
E - ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES .....	19
E1 - STRUCTURE BÉTON .....	19
F - DIAGNOSTIC SOL ET FONDATION .....	21
F1 - CONTEXTE GÉOLOGIQUE .....	21

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

F2 - ALEAS RETRAIT GONFLEMENT :.....	21
F3 - SONDAGES PRESSIOMÉTRIQUES.....	21
F4 - RECONNAISSANCES DE FONDATIONS.....	23
G - HYPOTHESES CALCUL.....	25
G1 - HYPOTHESES SURELEVATION.....	25
G2 - NATURE DES MATERIAUX .....	27
G3 - HYPOTHÈSES DE CHARGES .....	27
G4 - CHARGES CLIMATIQUES .....	29
G5 - STABILITÉ AU FEU .....	29
G6 - SISMICITE .....	30
G7 - FLECHES ET DEFORMATIONS ADMISSIBLES .....	32
H - RESULTATS CACLULS.....	33
H1 - RESULTATS DALLES.....	34
H2 - RÉSULTATS POUTRES .....	35
H3 - DISTRIBUTION DES EFFORTS SUITE A LA SURELEVATION .....	38
H4 - RÉSULTATS POTEAUX .....	39
H5 - RESULTATS FONDATIONS .....	39
I - CONCLUSION .....	42
I1 - ANALYSE STRUCTURELLE .....	42
I2 - PRÉCONISATIONS POUR LE RENFORT DES PLANCHERS.....	44

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

J - ANNEXES.....	46
ANNEXE 1 : LOCALISATION INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES .....	46
ANNEXE 2 : DESCENTES DE CHARGES SUR POTEAU (ETAT FUTUR) .....	47

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## **A - GENERALITES**

### **A1 - CADRE DE NOTRE MISSION**

Dans le cadre d'un projet de surélévation du bâtiment de la CPAM de Vendée situé à La Roche sur Yon (85), la CPAM a confié à ASCIA Ingénierie la réalisation d'une étude de faisabilité sur les structures existantes.

Le présent diagnostic a pour objet de :

- Décrire visuellement la structure existante du bâtiment
- Contrôler les caractéristiques des éléments structurels
- Déterminer la capacité portante de la structure existante (superstructures et fondations)
- Etudier la faisabilité de surélévation et proposer des solutions de reprises ou de renforcement

Le présent rapport est établi pour la phase Diagnostic. Il ne peut pas servir de document de document d'exécution en phase travaux.

Pour réaliser le diagnostic, ASCIA Ingénierie s'est rendu sur site en mars 2019.

### **A2 - DOCUMENTS FOURNIS**

Les documents particuliers à l'affaire ayant servis à l'élaboration de la présente note, sont les suivants :

- Plans gros œuvre de l'ouvrage au format papier
- Plans du niveau RDC au format DWG
- Diagnostic structure MAGEAO et LIGNE BE
- Cahier des charges de consultation

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

### **A3 - DOCUMENTS DE REFERENCE**

Notre étude fait également référence à des documents généraux (liste non exhaustive) :

Règles de dimensionnement des ouvrages :

Nouveaux règlements (partie neuve)

- Eurocode 0 NF EN Mars 2003 (P 06-100-1)
- L'Amendement A1 NF EN 1990/A1 Juillet 2006 (P 06-100-1/A1)
- Eurocode 1 NF EN 1991-1-3 Avril 2004 (P 06-113-1/NA)
- L'annexe nationale Française NF EN 1991-1-3/NA Mai 2007 (P06-113-1/NA)
- Eurocode 1 NF EN 1991-1-4 Novembre 2005 (P 06-114-1)
- L'annexe nationale Française NF EN 1991-1-4/NA Mars 2008 (P06-114-1/NA)
- Eurocode 2 NF EN 1992 1-1 Mai 2006 (P18-720-1)
- L'annexe nationale NF EN 1992-1-1-NA de mars 2007 (P18-711-1/NA)
- Eurocode 3 NF EN 1993-1-1 Octobre 2005 (P22-311-1)
- Eurocode 3 NF EN 1993-1-8 Octobre 2005 (P22-318-1)

Anciens règlements (partie existante) :

- Règles BAEL
- NF P 06-001 - Charges d'exploitation
- Règles Neige et Vent avec leurs révisions

Les normes de mise en œuvre (DTU, Normes françaises et Européennes,...):

Les règles professionnelles, les avis techniques,...

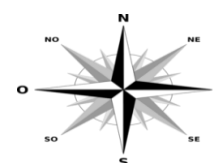
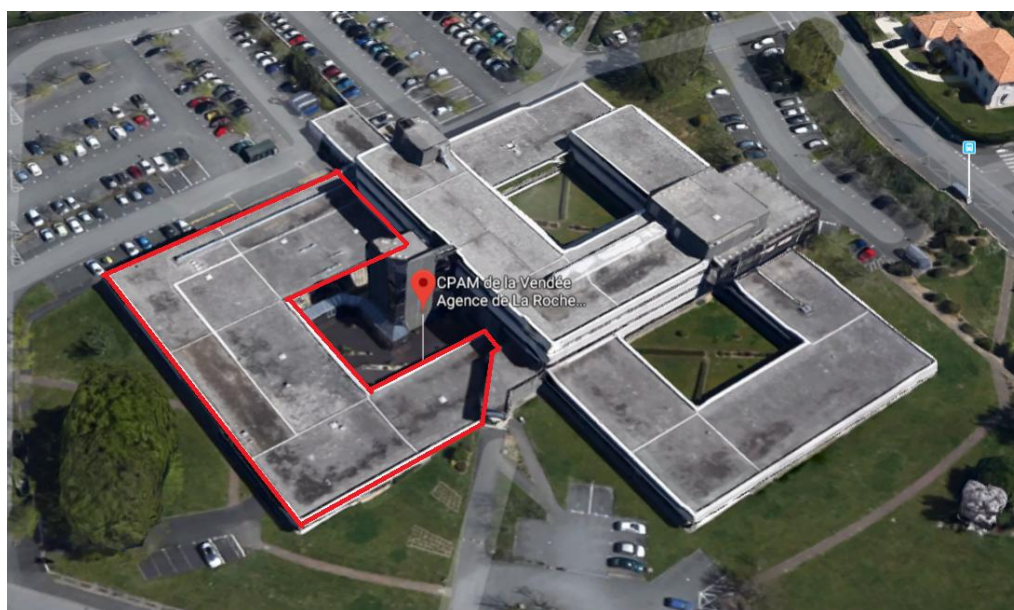
N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

#### **A4 - DESCRIPTION DE L'OUVRAGE**

L'ouvrage a été construit en 1981. Il s'agit d'un bâtiment de type simple RDC à R+4. L'établissement accueille essentiellement une activité de type bureaux et est actuellement en activité.

On note que l'ouvrage n'a pas subi de modifications majeurs au cours de son histoire. Notre intervention se limite à la zone simple RDC qui fait l'objet d'un projet de surélévation d'un niveau.

La vue aérienne ci-dessous permet d'observer l'emprise du bâtiment. Le diagnostic porte plus particulièrement sur la zone localisée en rouge :



N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## **B - METHODOLOGIE / MOYENS**

### **B1 - MÉTHODOLOGIE**

Afin de mener à bien ce diagnostic, nous avons mis en œuvre les méthodes et matériels suivants :

- Analyse des plans gros œuvre et contrôle des sections in situ ;
- Analyse des diagnostics antérieurs (Mageo et Ligne BE)
- Prélèvements de carottes béton sur les poteaux à des fins d'analyses laboratoire ;
- Essai de compression sur carottes prélevées pour déterminer la classe des bétons
- Modélisation et vérification, par le calcul, de la capacité portante de la structure ;
- Modélisation de la surélévation et analyse des réactions sur la structure existante et sur les fondations

### **B2 - DESCRIPTION DU GÉROADAR**



Le système radar StructureScan de GSSI permet d'obtenir en temps réel une image de la structure auscultée avant la réalisation de carottage, de sciage ou pour la détermination précise de ses caractéristiques.

Les antennes très haute résolution (2,6 GHz) permettent de localiser des objets de petite taille jusqu'à 50 cm de profondeur.



N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

Le radar d'auscultation (GPR pour Ground Penetrating Radar ou georadar) fonctionne sur le principe de l'étude de la propagation d'une onde électromagnétique dans le milieu étudié.

Le système envoie une onde (un pulse) de très courte durée dans le matériau et enregistre l'amplitude et le temps d'arrivée de chaque onde réfléchi. Les réflexions sont produites au droit de tout changement dans les propriétés de conduction du courant électrique du milieu (constante diélectrique). L'amplitude de la réflexion est déterminée par le contraste de permittivité diélectrique entre l'encaissant et la cible.

Une partie de l'énergie envoyée continue aussi à se propager dans le milieu jusqu'à ce qu'elle soit trop atténuée pour être détectée. L'atténuation du signal est ainsi très variable et dépend grandement de la conductivité électrique des matériaux. Un terrain présentant une forte conductivité électrique atténuera très fortement les ondes radar et inversement.

Le métal est considéré comme un réflecteur total et est par conséquent aisément détectable. De plus, les objets situés directement sous un objet en métal ne pourront pas être détectés.

L'onde radar n'est pas émise selon une ligne droite depuis l'antenne mais elle décrit un cône d'émission d'une largeur connue. Le temps du trajet de l'onde au bord de ce cône est plus grand que celui au centre de l'antenne ; ceci est à l'origine de la forme d'hyperbole caractéristique d'un objet ponctuel. La cible est située au sommet de cette signature.

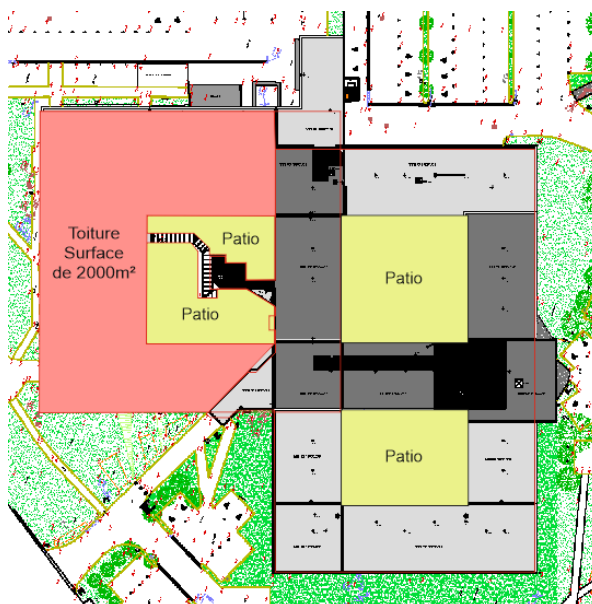
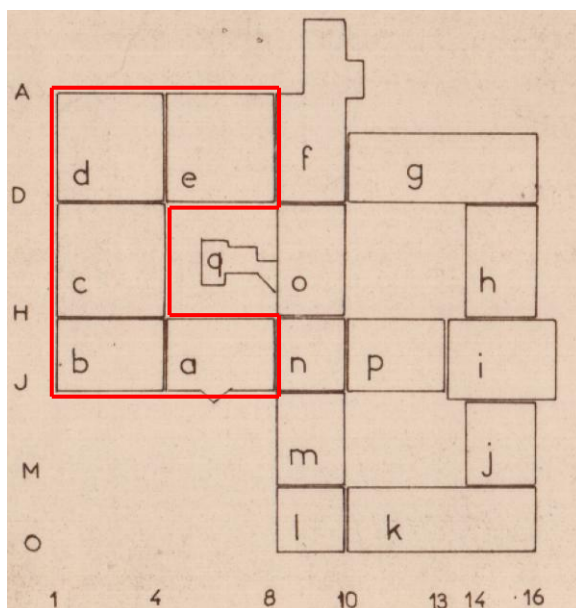
Les données brutes sont acquises et enregistrées selon des profils parallèles et peuvent être traitées sur un logiciel spécifique afin d'améliorer la lisibilité des radargrammes.

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## C - DIAGNOSTIC GROS OEUVRE

### C1 - ZONE D'ETUDE

Suivant les plans transmis, la zone concernée par le projet correspond au blocs a, b, c, d et e :



**Figure 1 : Localisation zone d'étude**

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## C2 - STRUCTURES

Les investigations réalisées et les données récoltées sur site nous ont permis de déduire que la structure porteuse est composée de la manière suivante :

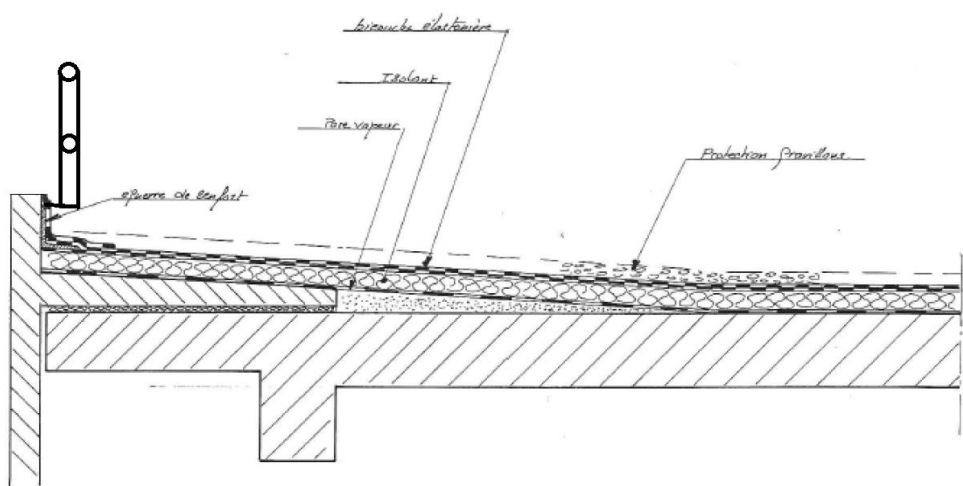
### Géométrie du bâtiment :

- Longueur: 60 m environ.
- Largeur : 46 m environ
- Toiture Terrasse avec protection gravillonnée
- Hauteur par niveau = + 3.25 m

### Clos et Couvert du bâtiment :

La couverture actuelle semble composée de la manière suivante :

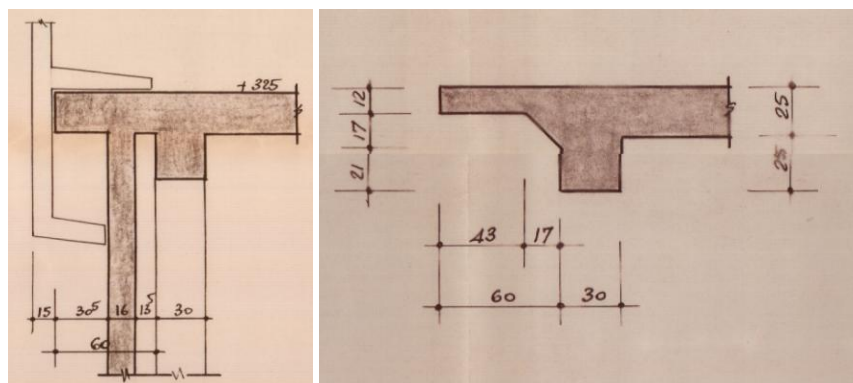
- un pare vapeur,
- un isolant thermique,
- une étanchéité en bicouche élastomère,
- une protection par une couche de gravillons roulés d'épaisseur 4 à 6 cm



**Figure 2 : Coupe de principe étanchéité**

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

En rive, le plancher haut RDC présente une console support de panneaux préfabriqués formant une pente au niveau de l'étanchéité, la fixation de ces panneaux n'a pas pu être déterminée :



**Figure 3 : Extrait plans coffrage plancher haut RDC**



N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

la façade est composée d'un mur rideau en menuiseries surmontée par les panneaux préfabriqués en porte à faux permettant de limiter les apports solaires. Notons que ces panneaux sont recouverts d'un carrelage qui est décollé et à fait l'objet d'une protection par filet.

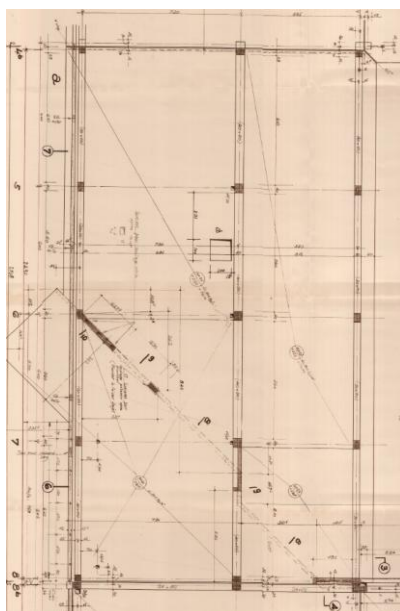
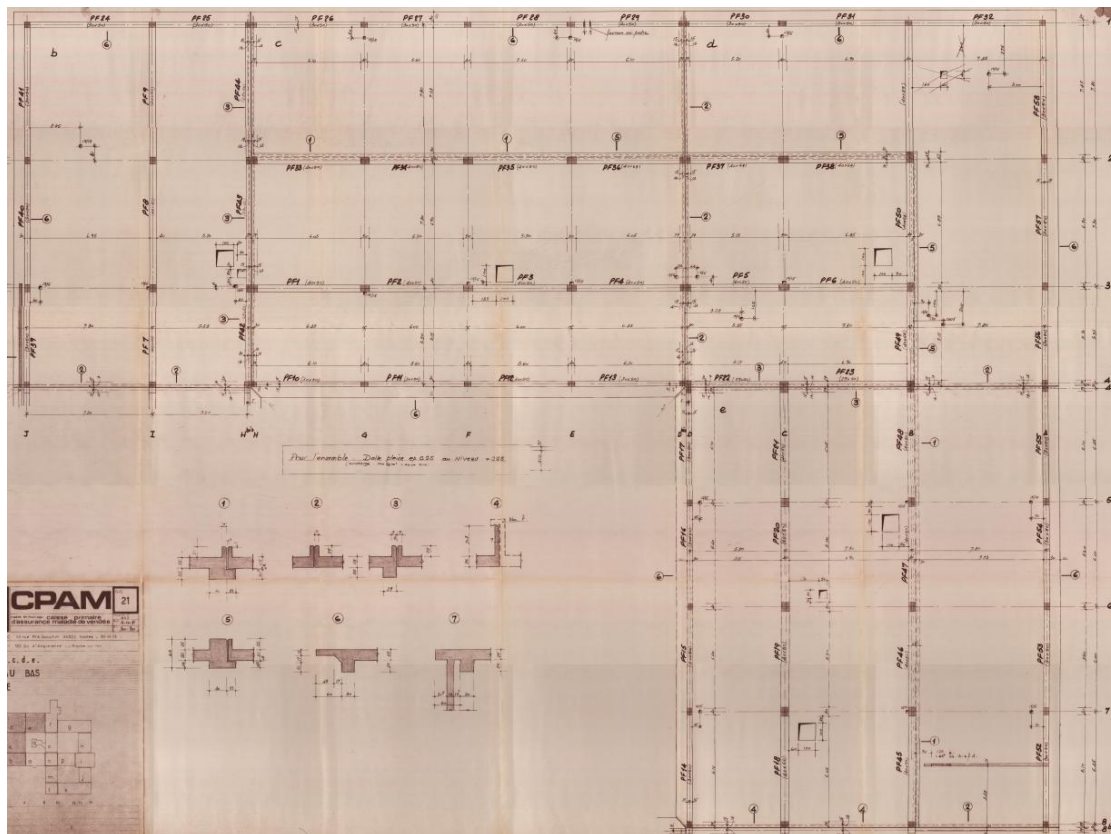


#### Principe porteur des planchers

- Planchers bas RDC : dallage sur terre-plein
- Dalle pleine en béton armé d'épaisseur 25 cm reposant sur un système poteaux / poutres (les plans indiquent qu'une surcharge de 100 kg/m<sup>2</sup> et 40 cm de terre était prévue lors de la construction)
- Les poutres principales sont disposées transversalement et longitudinalement suivant le sens de portée des planchers



N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

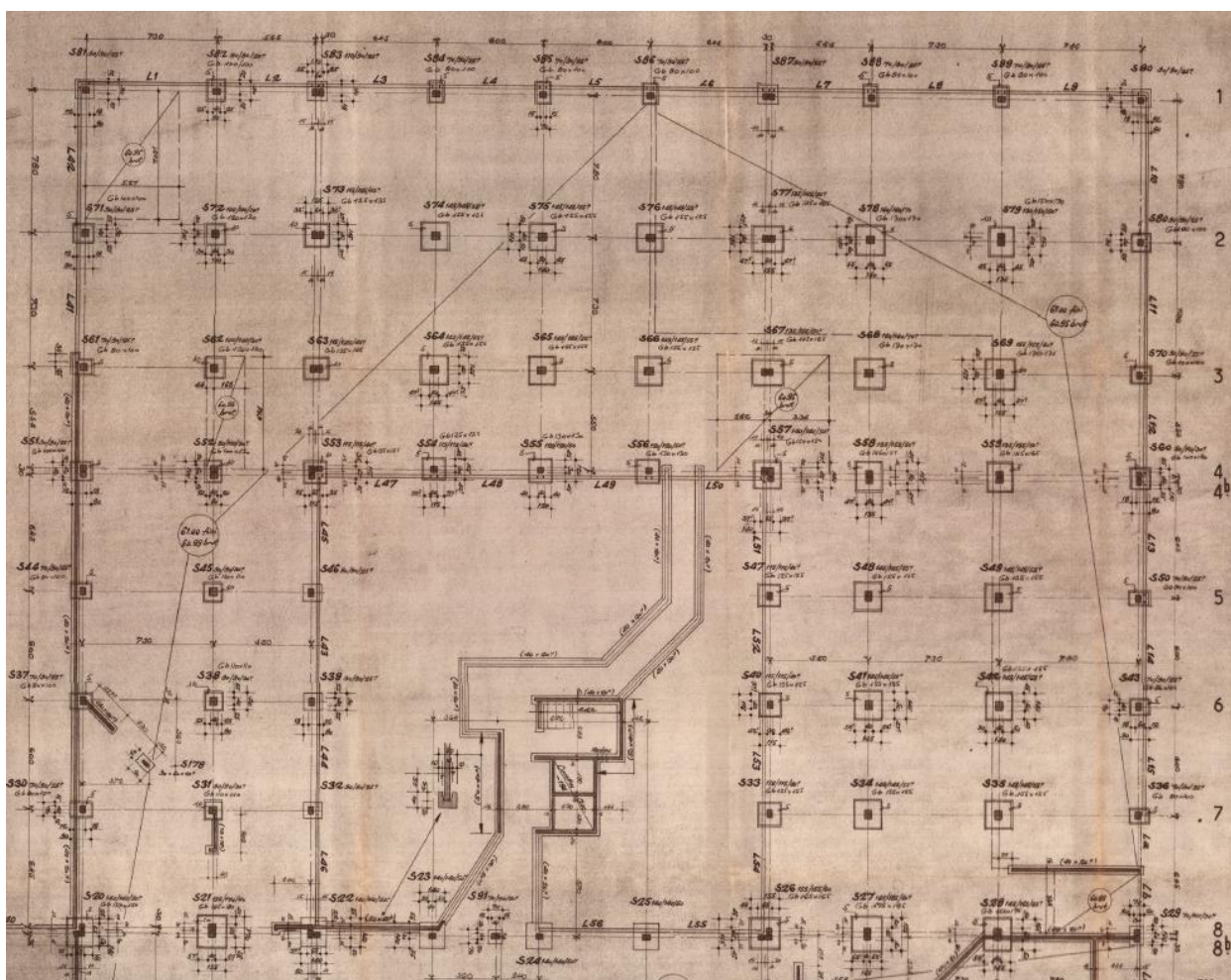


**Figure 4 : Extrait plan ferrailage dalle Plancher haut RDC (zones b, c, d, e et zone a)**

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

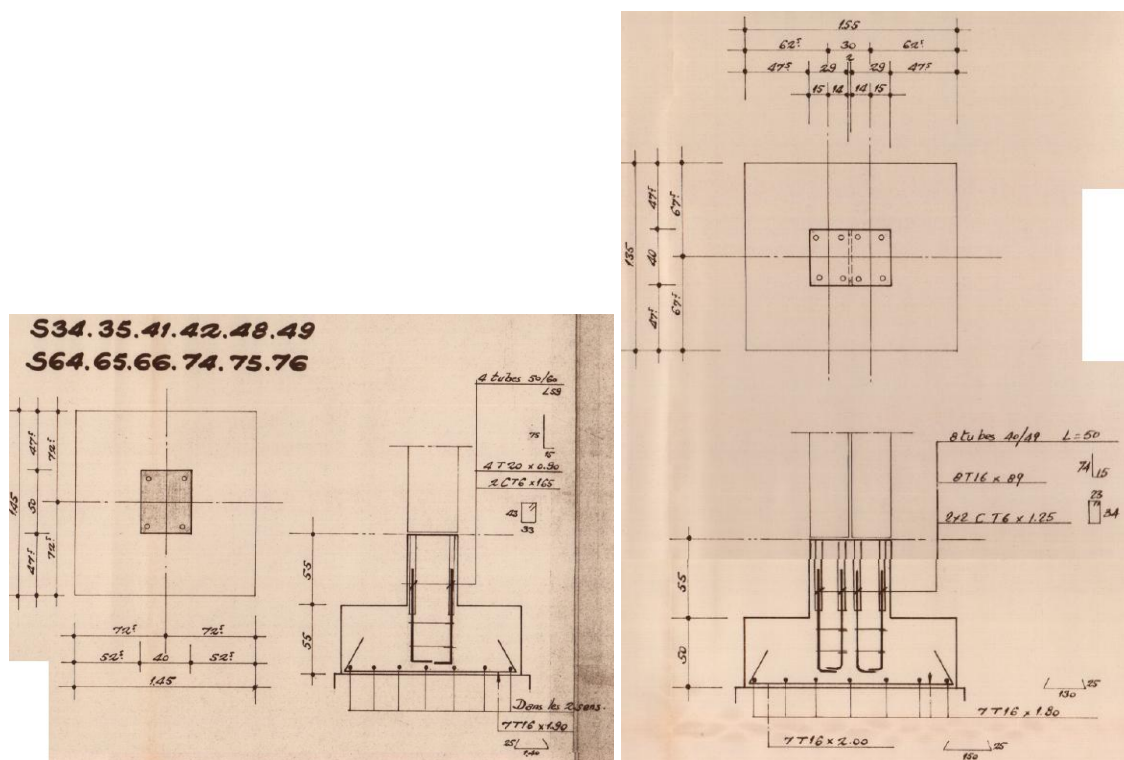
### Principe structures verticales et fondations

- Au niveau des façades les poteaux sont liaisonnés en pied par un réseau de longrines. Notons que ces longrines forment les allèges de la façade rideau.
- Les poteaux sont fondés sur des semelles isolées de sections variables



**Figure 5 : Extrait plan de coffrage fondations**

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD



**Figure 6 : Extrait plan de ferrailage semelle**

### Principe de contreventement et de stabilité

L'absence de voile indique que contreventement est assuré par le plancher haut RDC formant un diaphragme et par les longrines en pied de poteau.

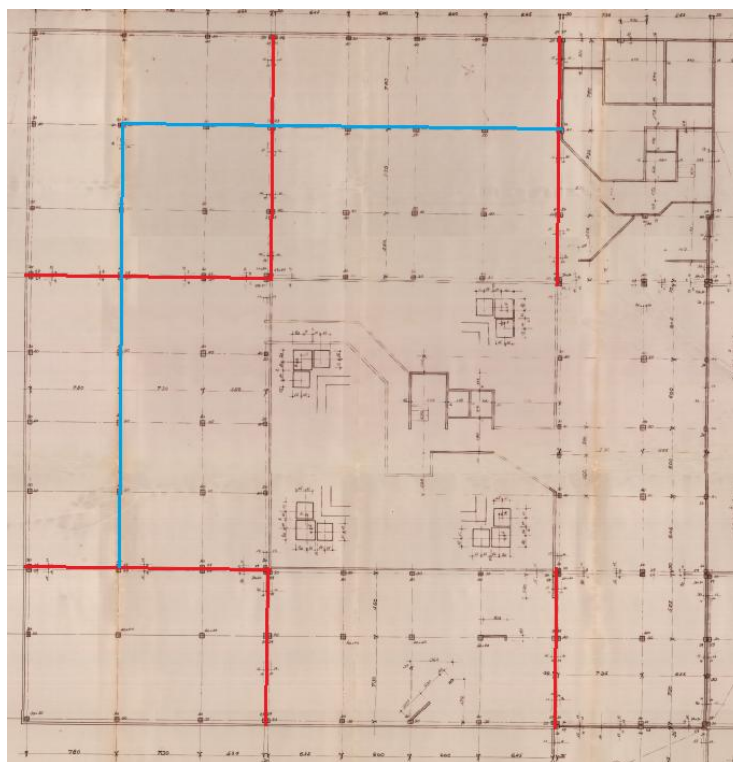


N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

*Dilatation :*

La dilatation de l'ouvrage est assurée par :

- des joints de dilatations longitudinaux et transversaux d'une épaisseur de 2 cm sur les superstructures, localisés en rouge sur le plan ci-dessous :
- deux joints de dilatations au sein des planchers haut RDC, localisé en bleu



**Figure 7 : Localisation joints de dilatation**

### **C3 - RÉSULTATS D'INVESTIGATIONS MAGEO**

Les sondages destructifs et l'auscultation réalisée par MAGEO ainsi que les relevés géoradar effectués sur site confirment la véracité des plans de ferrailage de l'époque, la suite de l'étude prendra donc en compte ces plans. Ils sont joints à notre présente étude au format informatique.

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## D - DESORDRES OBSERVES

### ***D1 - NATURE DES DESORDRES***

Lors de notre inspection, aucune pathologie spécifique n'a été observée sur la structure, les matériaux sont dans un état de vieillissement naturel. Rappelons cependant que les panneaux de façade présentent un décollement de leur revêtement carrelé :



N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## E - ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

### E1 - STRUCTURE BÉTON

Afin de déterminer les caractéristiques mécaniques du béton, 3 carottages de diamètre 60mm ont été effectués sur les éléments suivants.



**Figure 8 : Carotte C1 - Local syndicat – PBE191046-1**



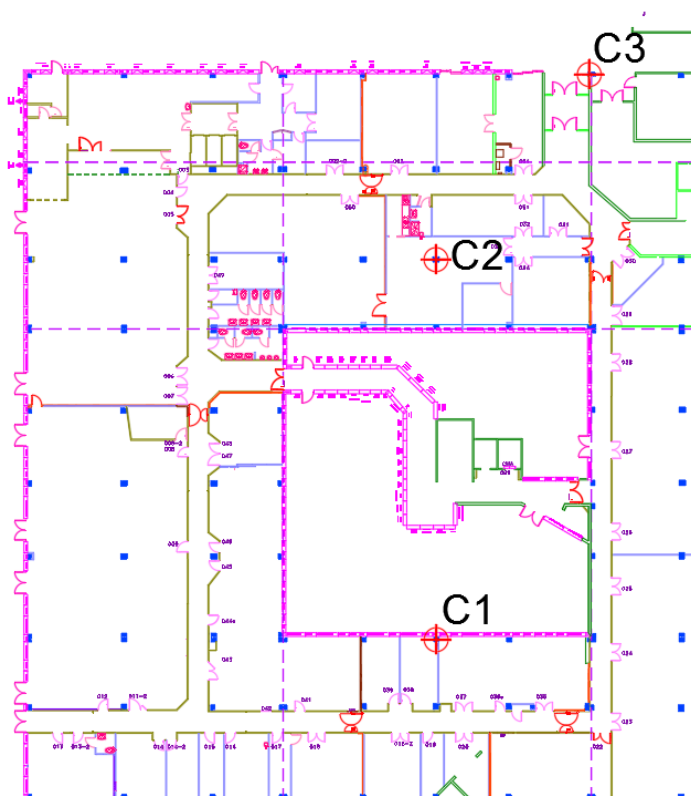
**Figure 9 : Carotte C2 Archives - PBE191046-2**



**Figure 10 : Carotte C3 Extérieur - PBE191046-3**

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

Les prélèvements sont localisés sur le plan ci-dessous :



**Figure 11 : Plans de localisations des carottages**

Les résultats des essais de compression sont joints en annexe 1. Les conclusions sont reprises dans le tableau ci-dessous :

Référence échantillons	Résistance (MPa) Essai N°1	Résistance (MPa) Essai N°2	Classe de résistance
C1	38.7	43.7	<b>C35/45</b>
C2	35.0	36.4	<b>C35/45</b>
C3	41.4	41.7	<b>C35/45</b>

Suivant les résultats obtenus, nous retiendrons une résistance à la compression comprise entre 35.0 et 43.7 Mpa qui s'apparente à un béton de type C35/45.

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## F - DIAGNOSTIC SOL ET FONDATION

\*L'ensemble des investigations géotechniques sont localisées en annexe 1.

### F1 - CONTEXTE GÉOLOGIQUE

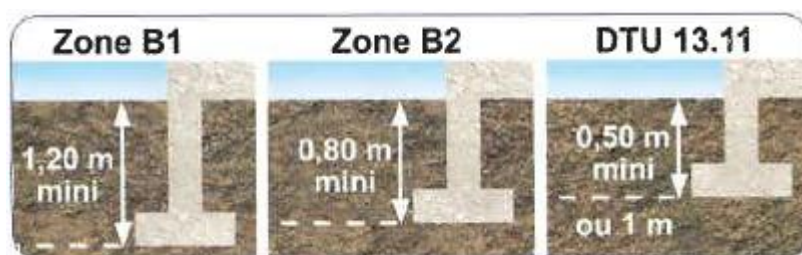
Les formations susceptibles d'être rencontrées au droit du site sont les suivantes :

- éventuels remblais (non observables sur la carte),
- formation de recouvrement et d'altération du substrat sous-jacent (limons, sables et argiles),
- formation du substratum schisteux et ses produits d'altération (altérites).

### F2 - ALEAS RETRAIT GONFLEMENT :

D'après la carte d'aléas retrait / gonflement des argiles, le terrain étudiée est situé dans une zone d'aléa faible

L'ancrage minimum des fondations est décrit ci-dessous (B1 = aléa fort, B2 = aléa moyen) :



**Figure 12 : ancrage minimum vis-à-vis du phénomène de retrait gonflement**

### F3 - SONDAGES PRESSIOMÉTRIQUES

Afin de déterminer la nature des couches géologiques et leurs caractéristiques mécaniques, deux sondages pressiométriques ont été réalisés :

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

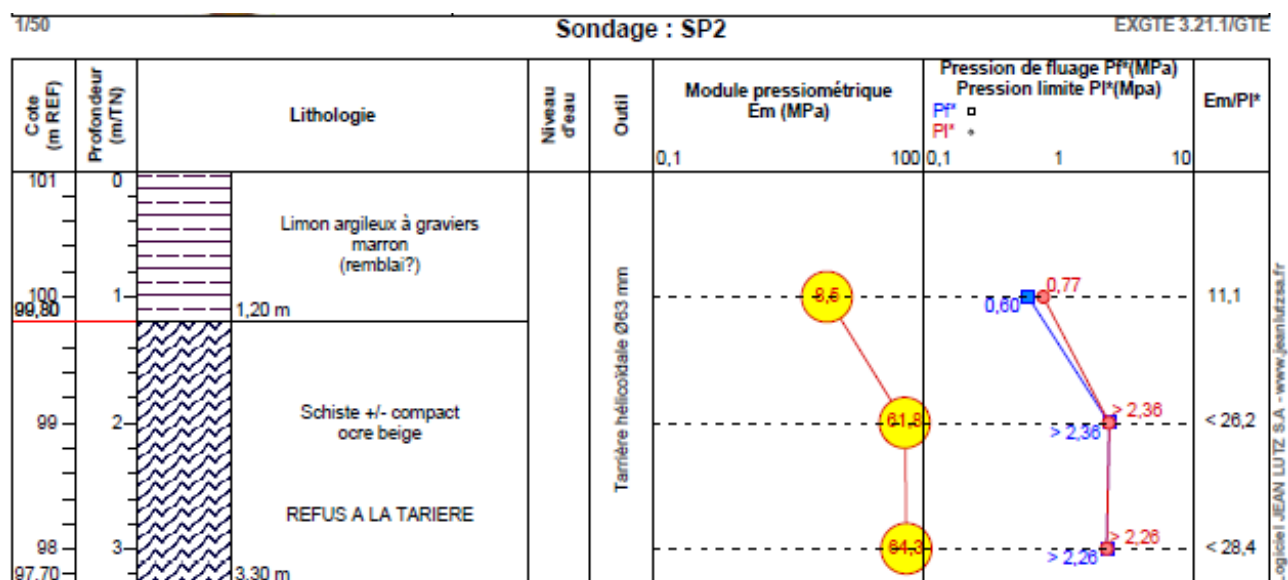
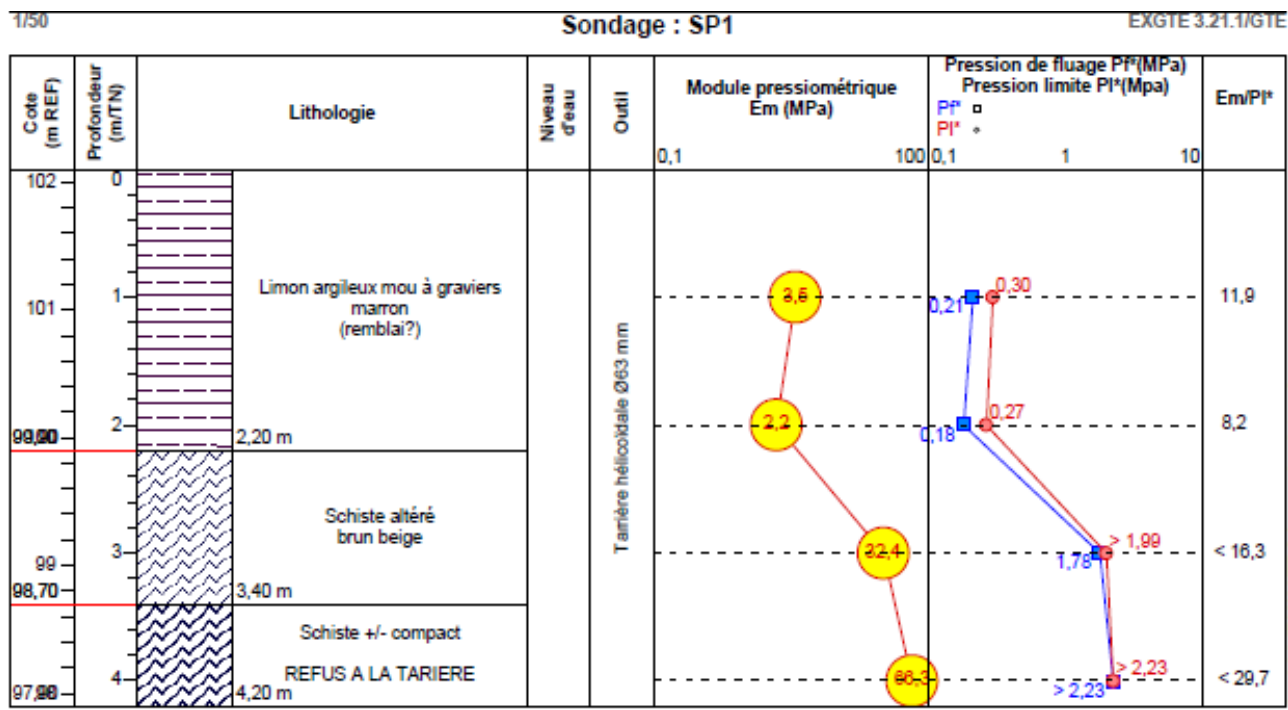


Figure 13 : Localisation des sondages pressiométriques



N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

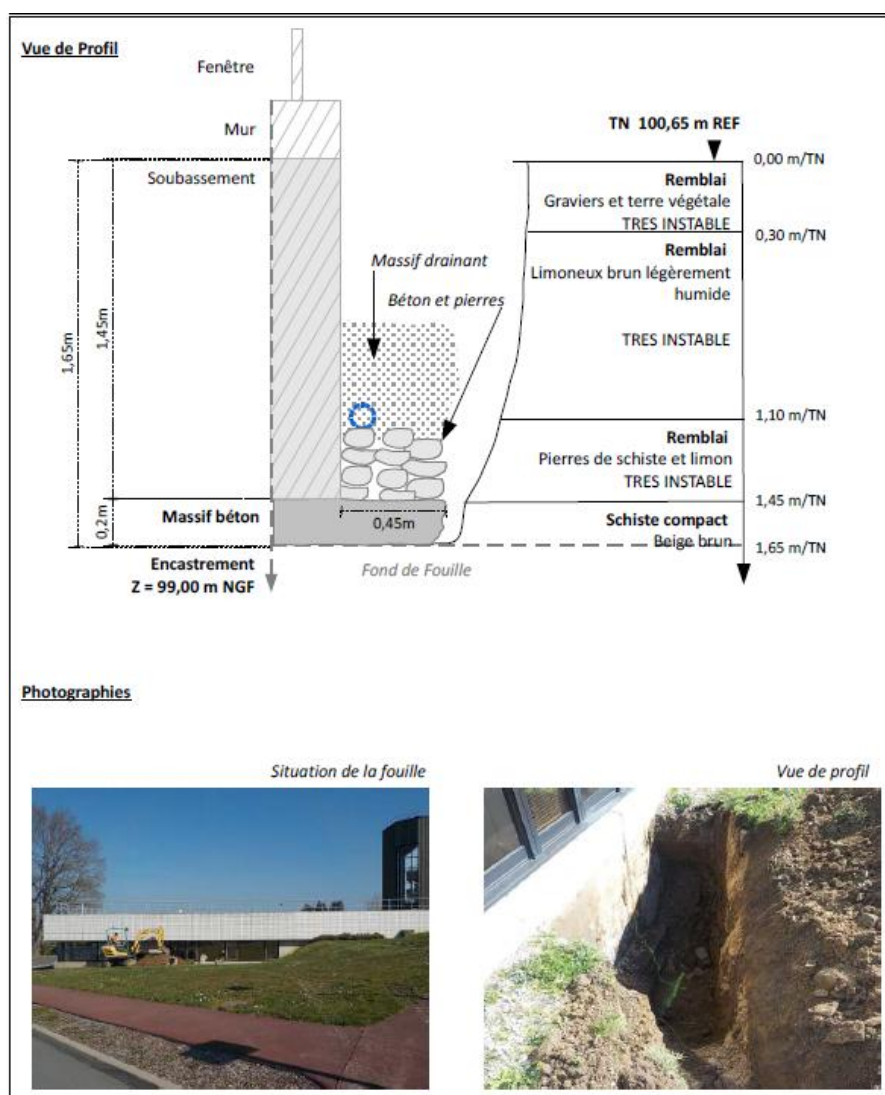
Les résultats des sondages nous montrent :

- faibles à moyennes dans le limon argilo graveleux (remblai ?) ;
- bonnes dans le schiste altère ;
- élevées dans le schiste +/- compact.

#### F4 - RECONNAISSANCES DE FONDATIONS

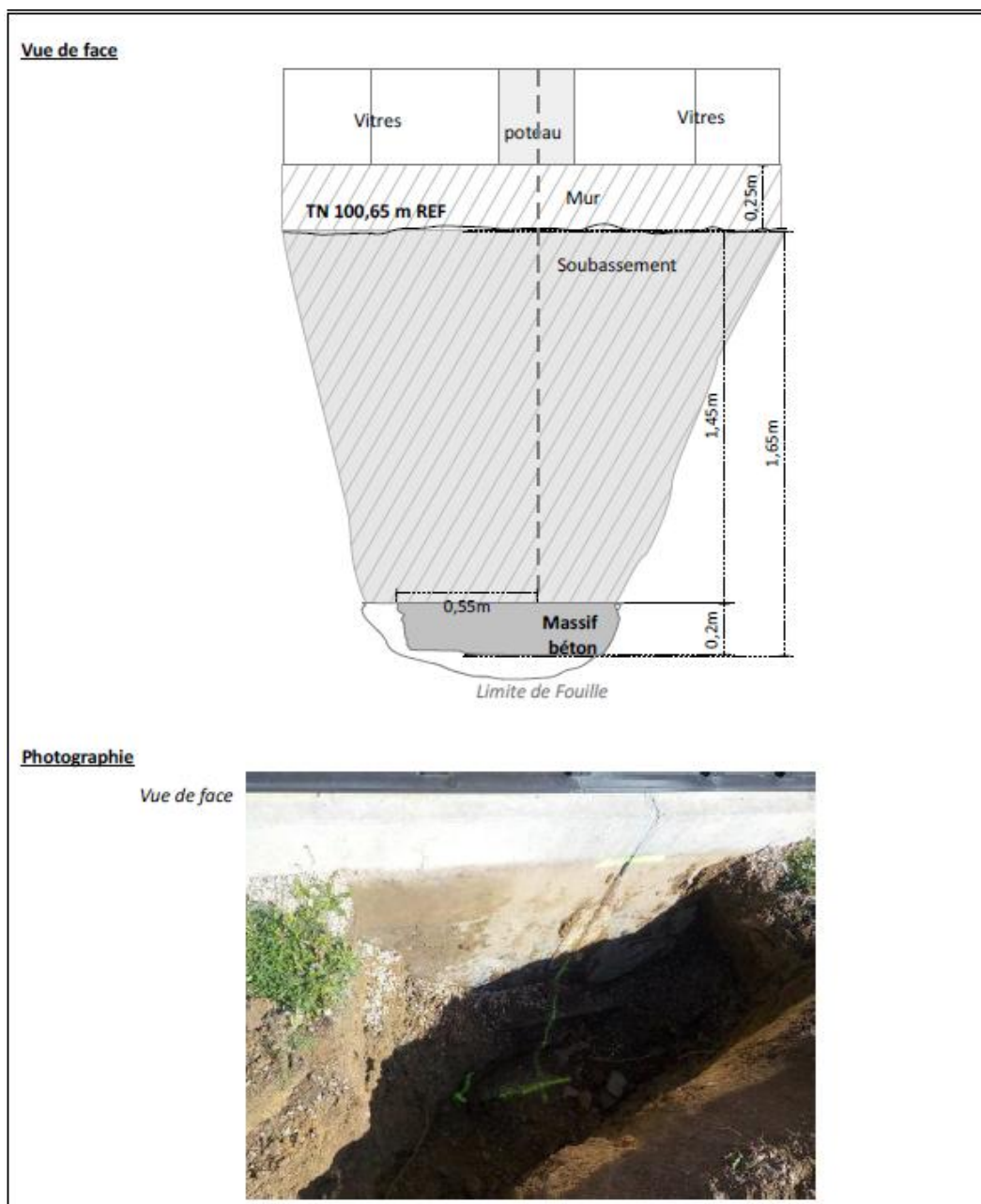
Afin de déterminer les caractéristiques géométriques des fondations, 2 fouilles de reconnaissance ont été réalisés

##### ➤ Résultats fouille FR 3



N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

➤ Résultats fouille FR 4





N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

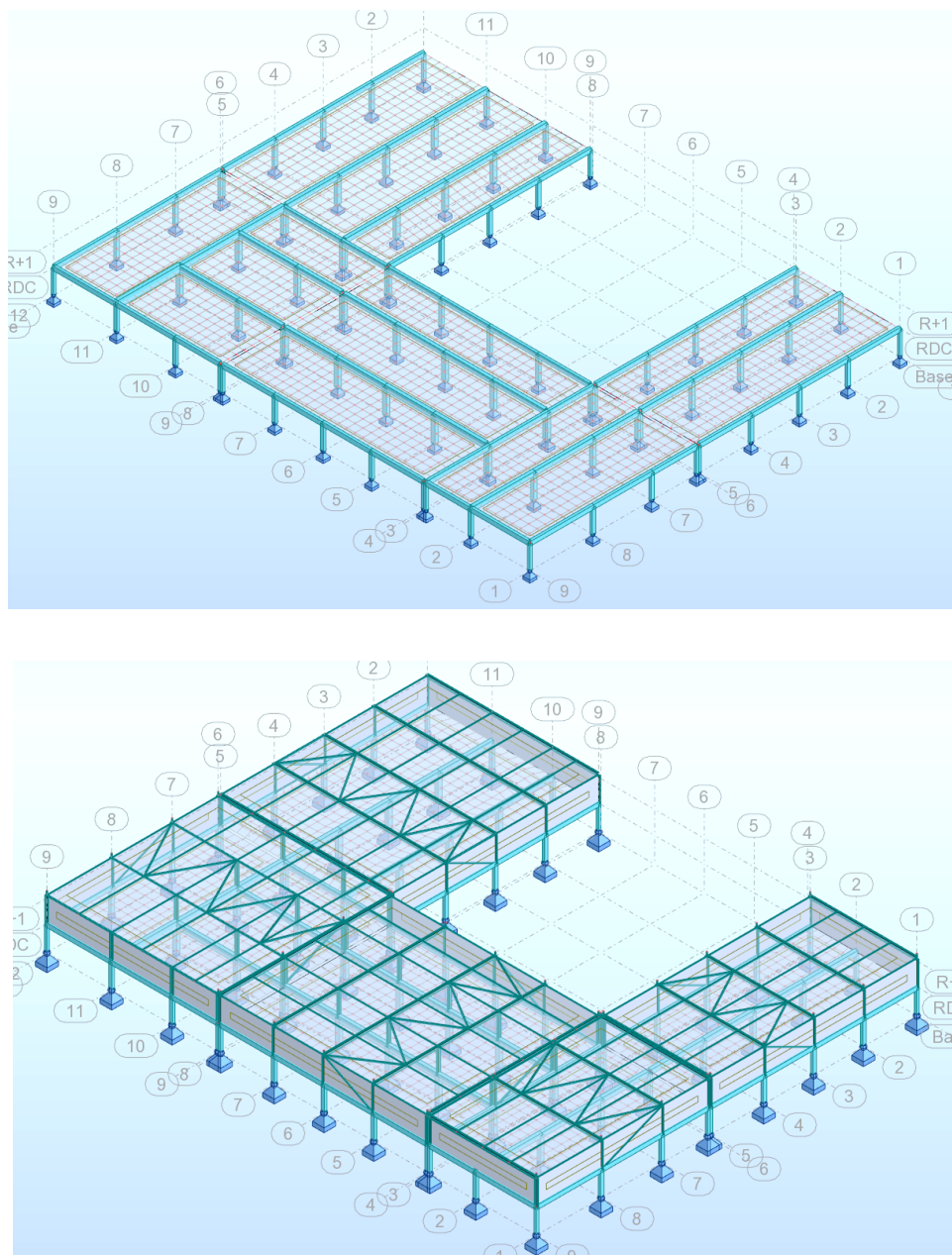
## G - HYPOTHESES CALCUL

### G1 - HYPOTHESES SURELEVATION

Nous nous bornerons à étudier la capacité portante du plancher existant à accueillir une exploitation de type bureau et la capacité des superstructures à accueillir des surcharges. Pour ceci, nous avons considéré les éléments suivants :

- La protection gravillonnée et l'étanchéité existante seront déposées ainsi que les formes de pente éventuelle, ceci dans l'objectif de retrouver la dalle à nue.
- Les nouvelles charges permanentes sur le plancher sont estimées ci-dessous
  - Charge cloisons mobiles légères : 50 kg/m<sup>2</sup>
  - Chape de ravaillage 3 cm : 60 kg/m<sup>2</sup>
  - Revêtement de sol type carrelage collé : 20 kg/m<sup>2</sup>
  - Faux plafond existant niveau RDC: 20 kg/m<sup>2</sup>
  - Réseaux divers : 5 kg/m<sup>2</sup>
  - Poids propre de la dalle pleine : 625 kg/m<sup>2</sup>
  - TOTAL CHARGE PERMANENTE G = 155 + 625 = 805 kg/m<sup>2</sup>
- Pour la surélévation, nous privilégierons une structure métallique composée de portiques prenant appui sur les poteaux existants. A contrario, une surélévation en bois représenterait une solution moins judicieuse vis à vis de la réparation des charges sur l'existant et des sections de poteaux imposantes et à inertie variable.
- La couverture de la surélévation sera composée d'une toiture légère type bac acier, isolation et étanchéité (poids total de la couverture estimé à 100 kg/m<sup>2</sup>).
- Le contreventement sera assuré par des poutres au vent dans le plan de la toiture

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD



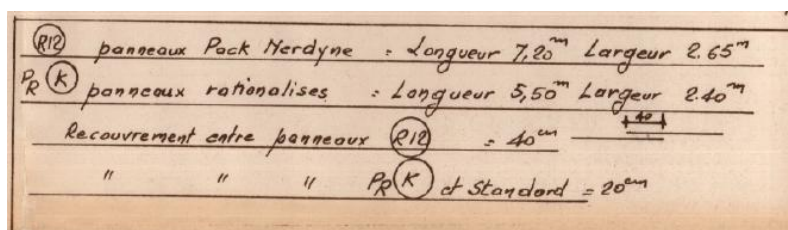
**Figure 14 : Vue modèle 3D existant et surélévation**

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## G2 - NATURE DES MATERIAUX

Nuance de l'acier présent dans le béton armé :

- Acier Tors Fe400 (poutres et poteaux)
- Treillis soudés panneaux rationalisés PRk : Fe340, acier doux RL (planchers)
- Treillis soudés panneaux Pack Nerdyne R12 : Fe400, armatures HA (planchers)



**Figure 15 : Extrait plan de ferrailage plancher**

Résistance à la compression du béton : 35 MPa définit suivant les essais laboratoires.

## G3 - HYPOTHÈSES DE CHARGES

Les charges permanentes sont représentées par :

- Charges supprimée :
  - Protection gravillonnée
  - Isolation
- Charges conservées et engendrées par la surélévation
  - Charge cloisons mobiles : 50 kg/m<sup>2</sup>
  - Chape de ravaillage 3 cm : 60 kg/m<sup>2</sup>
  - Revêtement de sol type carrelage collé : 20 kg/m<sup>2</sup>
  - Faux plafond existant niveau RDC: 20 kg/m<sup>2</sup>
  - Réseaux divers : 5 kg/m<sup>2</sup>
  - Poids propre de la dalle pleine : 625 kg/m<sup>2</sup>

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

Les toitures terrasses du niveau 0 ont été conçues avec une charge de terre végétale de 40cm. Cette charge permanente est estimé à 500 kg/m<sup>2</sup>. Le ferrailage mis en place suffit à reprendre les charges dues au complexe de végétalisation.

Les charges d'exploitations prise en comptes seront (selon catégorie Eurocode 1) :

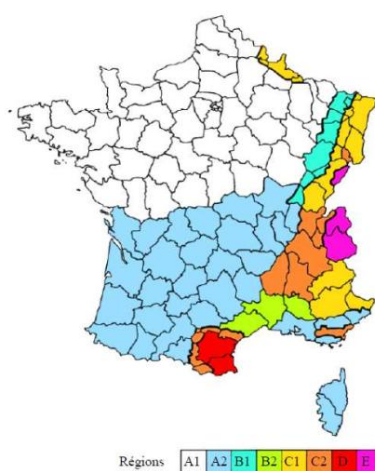
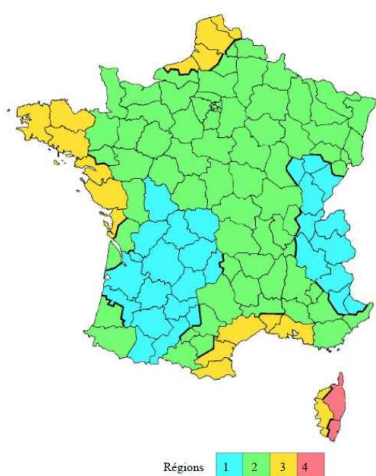
- Bureaux (B) et circulations bureaux : 250 daN/m<sup>2</sup>
- Espaces équipés de sièges fixes – églises, théâtre ou cinéma, salle de conférence, amphithéâtre, salle de réunion, salle d'attente (C2) : 400 daN/m<sup>2</sup>
- Toiture inaccessible sauf pour entretien et réparation courant - pente < à 15 % et recevant une étanchéité (H) : 80 daN/m<sup>2</sup>

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## **G4 - CHARGES CLIMATIQUES**

Suivant l'emplacement de l'ouvrage, les hypothèses climatiques sont les suivantes :

- Charges de neige : Région A1
- Charges de vent : Zone 3 - Rugosité IIIb zones urbanisée ou industrielles; bocage dense; vergers



## **G5 - STABILITÉ AU FEU**

Les exigences de tenue au feu des structures selon le type d'occupation des bâtiments (ERP, lieu de travail ...) sont reprises dans le tableau ci-dessous :

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

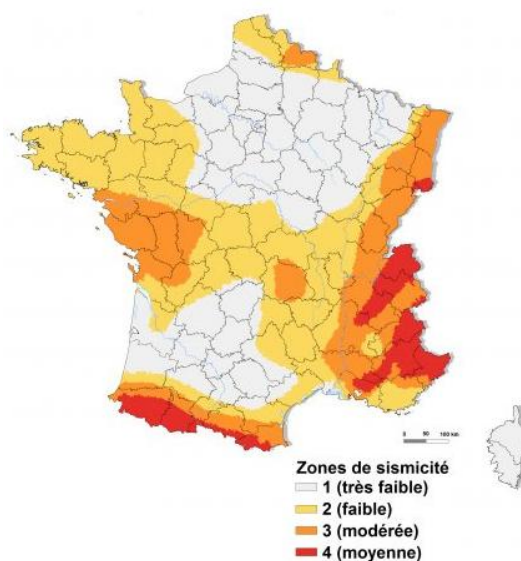
Exigences de résistance au feu en fonction du type de bâtiment et de sa hauteur						
	0	1/2 h	1 h	1 h 1/2	2 h	3 et 4 h
Rez-de-chaussée seulement	ERP Bureaux Industries	ERP				Isolement entre ERP et parc de stationnement
$H \leq 8$ m	Bureaux Industries	ERP 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> catégorie Habitation (2 <sup>e</sup> famille)	ERP 1 <sup>re</sup> catégorie			
$8 < H \leq 28$ m			ERP 2 <sup>e</sup> , 3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> catégorie Habitation (3 <sup>e</sup> famille) Bureaux Industries	ERP 1 <sup>re</sup> catégorie		
$28 < H \leq 50$ m				Habitation (4 <sup>e</sup> famille)	IGH (W, O, R, U, Z)*	Isolement IGH/ERP et IGH/parc de stationnement
$H > 50$ m					IGH (A)*	Isolement ERP/parc de stationnement

**Figure 16 : exigence de tenue au feu des ERP**

Dans notre cas, la stabilité au feu requise est de 1 heure.

## G6 - SISMICITE

Le projet consiste en la modification d'un bâtiment existant. L'ouvrage se situe sur la commune de La Roche sur Yon (85)



N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

- Zone de sismicité : 3 (modéré)
- Catégorie d'importance de l'ouvrage : III : immeuble de bureaux pouvant accueillir + de 300 personnes

Il n'a pas été fait la demande de la part du maître d'ouvrage de mise aux normes parasismiques. Le principe de base pour le bâti existant est de ne pas aggraver la vulnérabilité du bâtiment. Ainsi, les travaux sur l'existant ne doivent affecter le comportement dynamique de l'ouvrage, c'est à dire :

- Ne modifie pas le centre de torsion du bâtiment
- Ne modifie pas la raideur d'un élément. La raideur des éléments n'est pas diminuée. Dans le cas d'un ajout de raideur, il faut prendre en compte la modification du centre de torsion et la redistribution des efforts.
- Ne pas affecter les diaphragmes horizontaux et le comportement monolithique de l'ouvrage.
- Ne pas ajouter de masse par rapport à ce qui est déjà en place

De plus le projet **ne concerne pas** les cas suivants :

- Ajout de 30% de SHON : la surface totale de l'établissement est de 9 600 m<sup>2</sup> et le projet prévoit une surélévation d'une surface maximale de 2 000 m<sup>2</sup>, ce qui représente un ajout de SHON de 20 %
- 30% de plancher supprimé à un niveau

Nous considérons que le projet actuel n'aggrave pas la vulnérabilité du bâtiment et ne rentre pas dans les critères de modification de SHON. Nous ne vérifierons donc pas la structure à l'Eurocode 8.

**N.B. : L'hypothèse du critère d'ajout de SHON tient compte de l'ensemble de la surface de l'établissement CPAM car il correspond à une seule adresse physique et qu'il a fait l'objet d'un seul permis de construire.**

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## **G7 - FLECHES ET DEFORMATIONS ADMISSIBLES**

### **Structure béton (EC2)**

Pour les éléments en béton, il convient de limiter la flèche des éléments à :

- $L / 500$  sous charges quasi permanentes pour les structures supportant des éléments fragiles (plâtre, verre ...)
- $L / 250$  dans les autres cas

Cependant, les recommandations professionnelles limitent la flèche des éléments dont la portée est supérieure à 7 m :

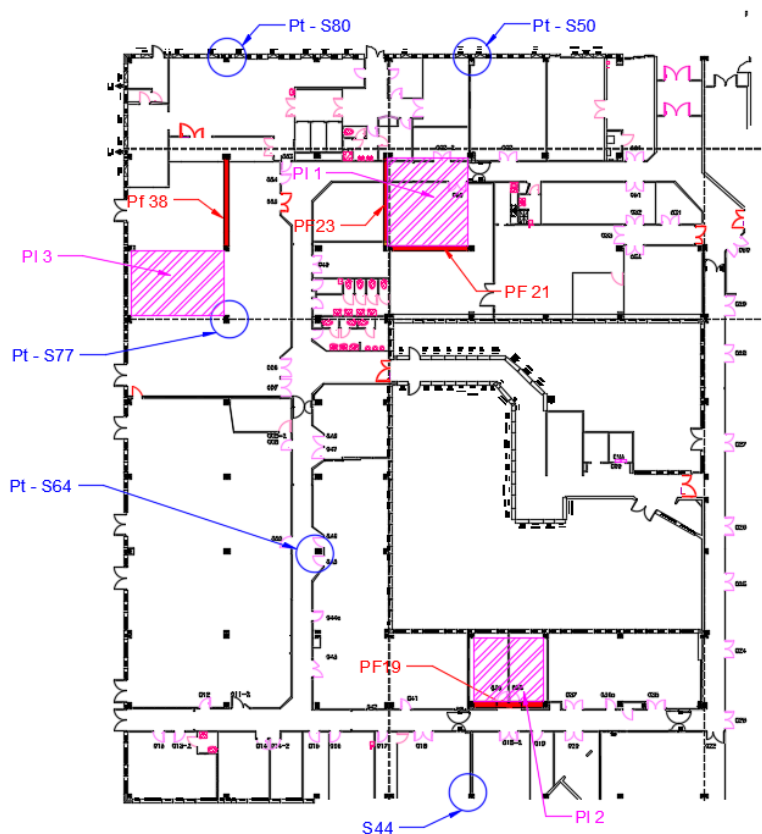
- $F_{lim (L > 7 m)} = 0.014m + (L - 7m) / 1000$



N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## H - RESULTATS CACLULS

Les zones étudiées sont les suivantes :



- Poutres :
  - Pf 21, Pf 23, Pf 19-20, Pf 37
- Plancher :
  - PI 1, PI 2, PI 3
- Poteaux :
  - Pt 80, Pt 50, Pt 77, Pt 64
- Semelles :
  - S 80, S 50, S 77, S 64

(Dénomination selon plan structure)

**Figure 17 : localisation des éléments à vérifier**

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## H1 - RESULTATS DALLES

Dans un premier temps, nous avons déterminé les surcharges permanentes admissibles sur le plancher.

### PI 1 :

- A mi-travée, pour les aciers longitudinaux inférieurs, nous avons :

Sacier théorique =  $9,97 \text{ cm}^2/\text{m}$  < Sapiers réel =  $10,40 \text{ cm}^2/\text{m}$  – **Conforme**

- Aux appuis, pour les aciers de chapeaux, nous avons :

Sacier théorique =  $8,45 \text{ cm}^2$  < Sapiers réel =  $10,40 \text{ cm}^2$  – **Conforme**

- A l'ELS, la déformée est la suivante :

Fthéorique =  $1,15 \text{ cm}$  < Flimite =  $1,46 \text{ cm}$  – **Conforme**

### PI 2 :

- A mi-travée, pour les aciers longitudinaux inférieurs, nous avons :

Sacier théorique =  $4,90 \text{ cm}^2/\text{m}$  > Sapiers réel =  $3,90 \text{ cm}^2/\text{m}$  – **Non Conforme**

v

- Aux appuis, pour les aciers de chapeaux, nous avons :

Sacier théorique =  $9,70 \text{ cm}^2$  < Sapiers réel =  $10,40 \text{ cm}^2$  – **Conforme**

- A l'ELS, la déformée est la suivante :

Fthéorique =  $0,23 \text{ cm}$  < Flimite =  $1,09 \text{ cm}$  – **Conforme**

### PI 3 :

- A mi-travée, pour les aciers longitudinaux inférieurs, nous avons :

Sacier théorique =  $14,6 \text{ cm}^2/\text{m}$  < Sapiers réel =  $15,1 \text{ cm}^2/\text{m}$  – **Conforme**

- Aux appuis, pour les aciers de chapeaux, nous avons :

Sacier théorique =  $4 \text{ cm}^2$  > Sapiers réel =  $1,13 \text{ cm}^2$  – **Non Conforme**

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

- A l'ELS, la déformée est la suivante :  
 $F_{\text{théorique}} = 2,95 \text{ cm} > F_{\text{limite}} = 1,52 \text{ cm}$  – **Acceptable**

Les planchers pl 2 et pl 3 sont sous dimensionnés et devront faire l'objet d'un renforcement.

## H2 - RÉSULTATS POUTRES

Nous nous bornerons à vérifier par le calcul si la capacité portante des poutres est en adéquation avec les charges décrites précédemment.

### PF 21 :

- A mi-travée, pour les aciers longitudinaux inférieurs, nous avons :  
 $S_{\text{acier théorique}} = 27,35 \text{ cm}^2 > S_{\text{aciers réel}} = 37,1 \text{ cm}^2$  – **Conforme**
- Aux appuis, pour les aciers de chapeaux, nous avons :  
 $S_{\text{acier théorique}} = 20,41 \text{ cm}^2 > S_{\text{aciers réel}} = 25,13 \text{ cm}^2$  – **Conforme**
- A l'ELS, la déformée est la suivante :  
 $F_{\text{théorique}} = 1,45 \text{ cm} > F_{\text{limite}} = 1,29 \text{ cm}$  – **Acceptable**

### PF 23 :

- A mi-travée, pour les aciers longitudinaux inférieurs, nous avons :  
 $S_{\text{acier théorique}} = 14,07 \text{ cm}^2 > S_{\text{aciers réel}} = 15,46 \text{ cm}^2$  – **Conforme**
- Aux appuis, pour les aciers de chapeaux, nous avons :  
 $S_{\text{acier théorique}} = 13,51 \text{ cm}^2 > S_{\text{aciers réel}} = 15,46 \text{ cm}^2$  – **Conforme**
- A l'ELS, la déformée est la suivante :  
 $F_{\text{théorique}} = 1,78 \text{ cm} > F_{\text{limite}} = 1,46 \text{ cm}$  – **Acceptable**

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

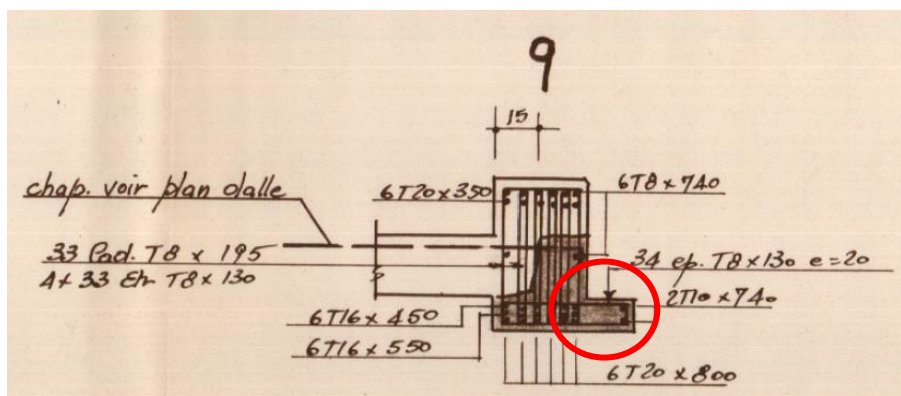
### PF 21' :

- A mi-travée, pour les aciers longitudinaux inférieurs, nous avons :  
 $\text{Sacier théorique} = 29,83 \text{ cm}^2 > \text{Saciens réel} = 37,7 \text{ cm}^2$  – **Conforme**
- Aux appuis, pour les aciers de chapeaux, nous avons :  
 $\text{Sacier théorique} = 23,82 \text{ cm}^2 > \text{Saciens réel} = 25,13 \text{ cm}^2$  – **Conforme**
- A l'ELS, la déformée est la suivante :  
 $F_{\text{théorique}} = 1,62 \text{ cm} < F_{\text{limite}} = 1,29 \text{ cm}$  – **Acceptable**

### PF 38 :

- A mi-travée, pour les aciers longitudinaux inférieurs, nous avons :  
 $\text{Sacier théorique} = 30,77 \text{ cm}^2 > \text{Saciens réel} = 42,98 \text{ cm}^2$  – **Conforme**
- Aux appuis, pour les aciers de chapeaux, nous avons :  
 $\text{Sacier théorique} = 23,26 \text{ cm}^2 > \text{Saciens réel} = 30,91 \text{ cm}^2$  – **Conforme**
- A l'ELS, la déformée est la suivante :  
 $F_{\text{théorique}} = 1,85 \text{ cm} > F_{\text{limite}} = 1,45 \text{ cm}$  – **Acceptable**

De plus, la poutre est composée d'une partie en console qui doit être vérifiée :



N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

Nous avons vérifié la section d'aciers reprenant le moment :

$$S_{\text{acier théorique}} = 1,46 \text{ cm}^2/\text{m} > S_{\text{aciers réel}} = 2,51 \text{ cm}^2/\text{m}.$$

Le tranchant est repris à la fois par la section de béton seule (Vrd,c) et par l'aciers (Vrd,s) :

- $V_{rdc} = 46,10 \text{ kN} < 55 \text{ kN}$  (réaction appui dalle)
- En déduisant  $V_{rdc}$  de l'effort tranchant à reprendre, nous obtenons une section de  $0,36 \text{ cm}^2/\text{m}$ .

L'acier peut reprendre à la fois le moment et l'effort tranchant. La section est correctement dimensionnée.

Notons que les armatures transversales (cadres) sont en nombre suffisant.

L'ensemble des poutres présentent des déformées supérieures à celle autorisées dans les règlements. En effet, les valeurs limites de déformée prennent en compte un revêtement de plancher composé d'un matériau fragile (carrelage ou cloison) ce qui n'était pas le cas à l'existant (toiture terrasse). Cependant, en comparant la déformée du au poids propre et celle à l'état futur, nous constatons que la déformée que subiront les éléments fragiles types cloisons ou autres restera inférieure à la valeur de  $L/500$ .

Exemple poutre PF 21' :

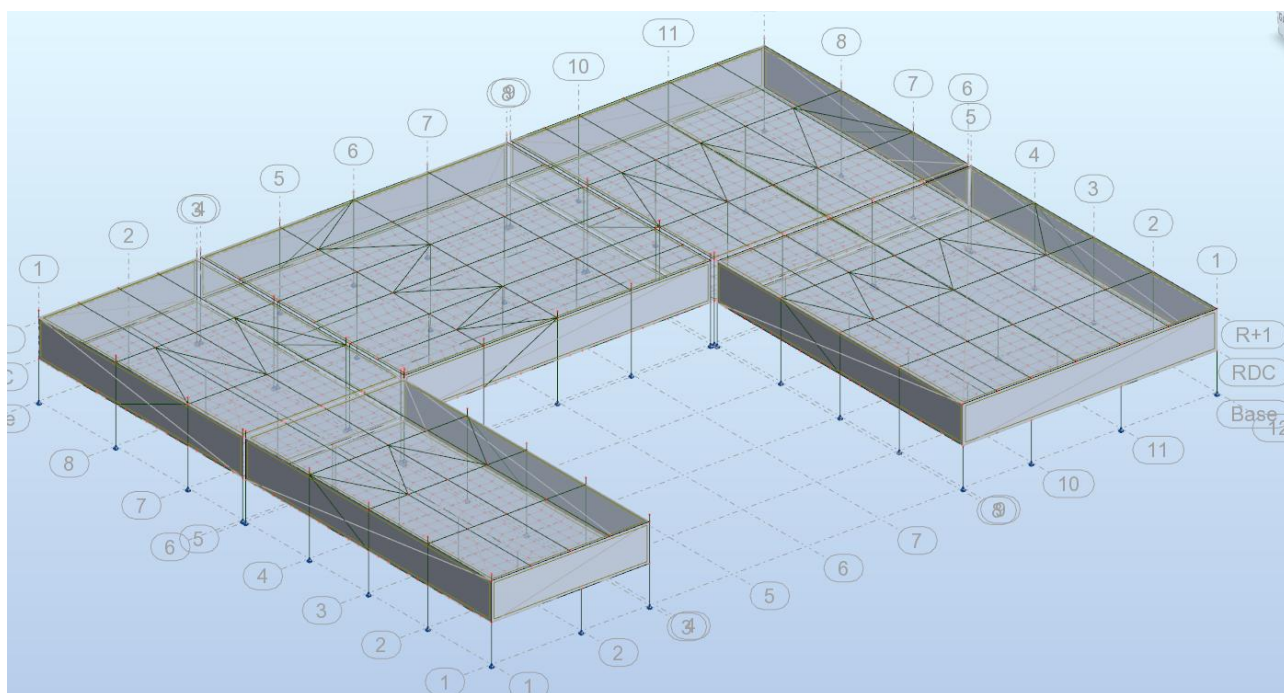
- A l'état existant :  
 $F < L / 250$  (aucun matériau fragile)
- Flèche du au poids propre :  
 $F = 1,469 \text{ cm}$  (charge avant-projet)
- Flèche projet :  
 $F = 1,620 \text{ cm}$  (charge avec revêtement + exploitation) soit un surplus de  $0,151 \text{ cm}$ , inférieur à  $L/500$ . Les cloisons et revêtement ne subiront pas de dommages.

Notons que les poutres ont été vérifiées avec une exploitation de type bureaux ( $Q = 250 \text{ daN/m}^2$ ). Afin de vérifier leur portance avec une autre exploitation, il devra être localisé les poutres concernées par ce changement d'exploitation. Il est probable que certaines poutres devront être renforcées.

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

### **H3 - DISTRIBUTION DES EFFORTS SUITE A LA SURELEVATION**

Les efforts de la surélévation seront directement transmis aux poteaux existants. Des barres de contreventement transmettront les efforts de vents à la structure béton existante.



**Figure 18 : illustrations de la surélévation**

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

#### **H4 - RÉSULTATS POTEAUX**

Nous avons réalisés la vérification de 4 poteaux et semelles de fondations.

Les efforts transversaux amenés par le vent sont négligeables comparées aux efforts verticaux.

Les descentes de charges sur poteaux sont jointes en annexe 2. L'ensemble des poteaux remplissent les conditions de ferrailage minimum.

#### **H5 - RESULTATS FONDATIONS**

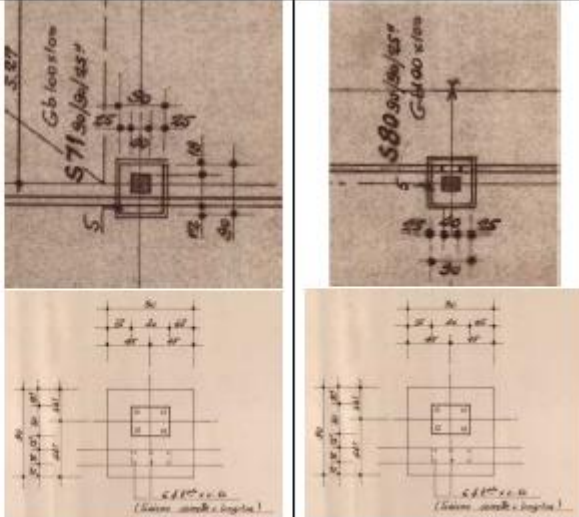
Les résultats de l'étude géotechnique sont repris ci-dessous :

- Les plans font état d'une contrainte de sol de 7 bars
- Cependant, avec les coefficients actuels et le probable excentrement des charges la contrainte de sol doit être reconsidérée à 5 bars.

Les fouilles de fondations ont démontrées des dimensions de fondations supérieures à celles prévues sur plans (voir localisation sondage en annexe 2). Deux raisons peuvent expliquer ce changement :

- Le terrain était moins bon que prévu
- La surface de fondation a été augmentée du fait d'un excentrement des charges par rapport aux semelles.

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

Sondage	RF3 Façade Sud	RF4 Façade Nord
Type	Massif isolé béton	Massif isolé béton
Débord extérieur mesuré (m)	0.45	0.28
Hypothèse sécuritaire largeur totale (m)*	$0.45 \times 2 = 0.90$	$0.28 \times 2 = 0.56$
Longueur mesurée par rapport à l'axe du poteau (m)	0.55	0.68
Hypothèse longueur totale (m)	1.10	1.36
Hypothèse surface de la fondation (m²)	0.99	0.76
Surface indiquée par le plan de coffrage (m²)	$0.90 \times 0.90 = 0.81$	$0.90 \times 0.90 = 0.81$
Aperçu du plan de coffrage		

Les contraintes au niveau des semelles de fondations sont les suivantes :

- S50 : 4,9 bars
- S64 : 2,8 bars
- S77 : 1,8 bars
- S80 : 1,9 bars
- S44 : 4,90 bars

Nous concluons que la surélévation devra intégrer des poteaux intérieurs d'aplomb aux poteaux existants afin de ne pas dépasser la contrainte de sol sous les semelles des façades (S50 et S44).



N° Affaire

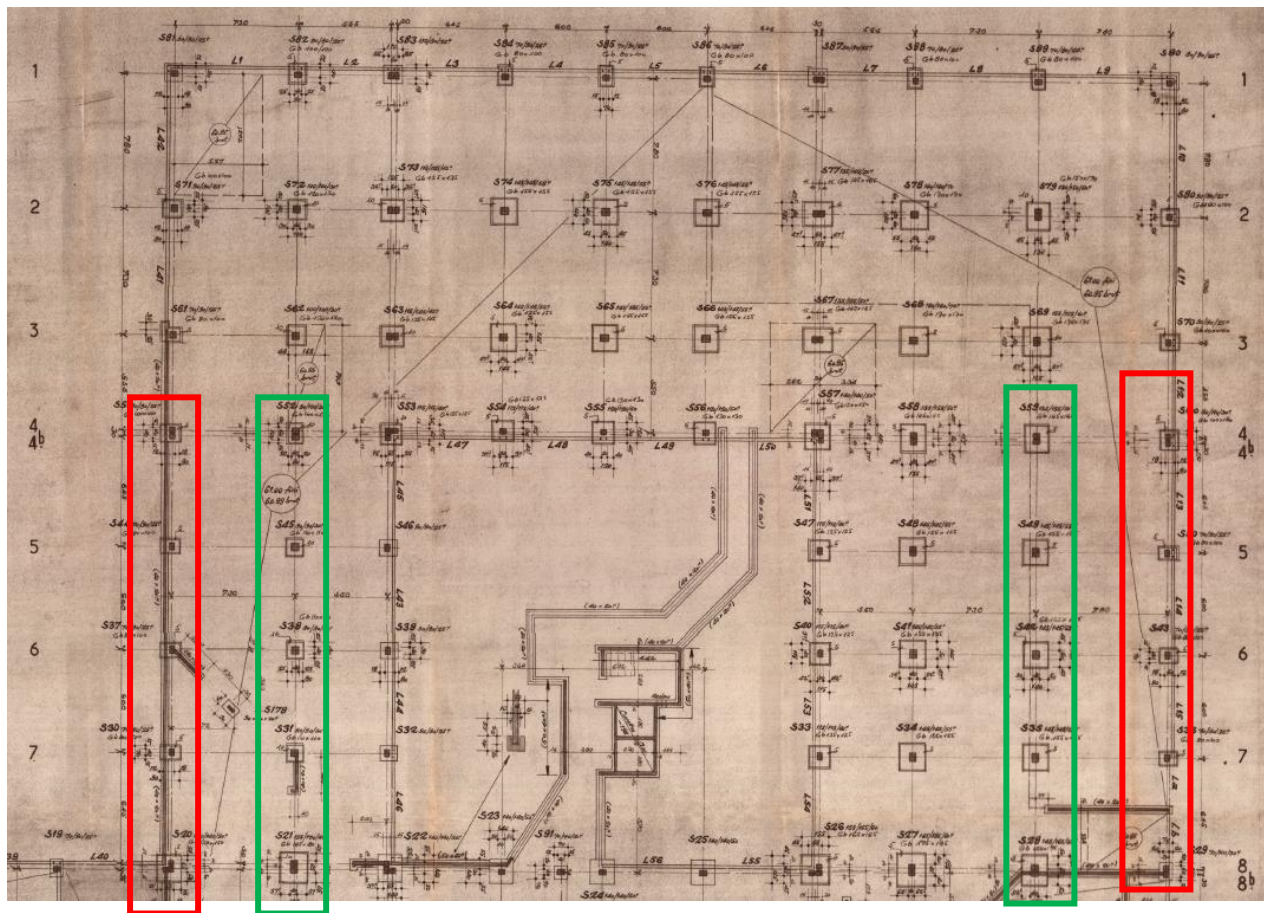
Date du document

Auteur

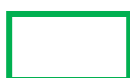
19-093

29/04/2019

M.HERBRETEAU F.MOUSSARD



Semelles 70 x 90 cm



Poteaux intérieurs à ajouter  
dans la surélévation

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

# I - CONCLUSION

## I1 - ANALYSE STRUCTURELLE

Dans un premier temps, le but de la mission était de qualifier l'état structurel de l'ouvrage, caractériser la portance des structures afin d'étudier la faisabilité de surélévation. Pour cela, une inspection visuelle a été réalisée et des investigations ont été effectuées au niveau de la structure du bâtiment.

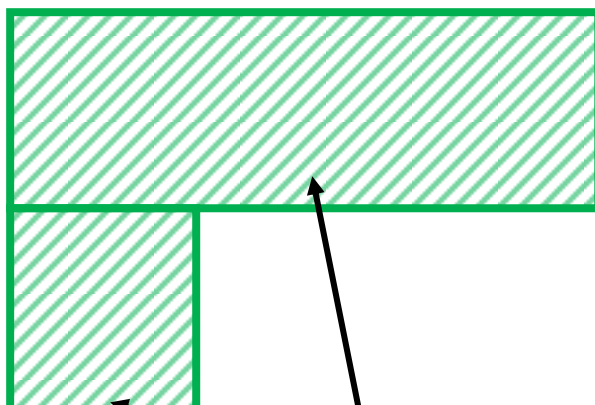
L'ouvrage est dans un état correct, les matériaux sont dans un état de vieillissement naturel et ne présentent pas de pathologies importantes.

La modélisation et les calculs nous ont permis d'observer que certaines zones de planchers devront théoriquement être renforcées afin d'accueillir une exploitation de type bureau (pl 2 et pl 3), nous préconisons cependant un essai de chargement au droit de ces planchers afin de palier ces renforcements (voir ci-après). Les poutres, poteaux et fondations apparaissent correctement dimensionnées pour accueillir le projet.

Cependant, nous tenons à alerter sur les points suivants :

- **Une exploitation de type salle de réunion (CEX : 400 kg/m<sup>2</sup>) nécessitera un renfort** ponctuel des planchers et probablement de certaines poutres
- La surélévation devra comporter des **poteaux métalliques intérieurs** (voir ci-après)
- Les charges de la surélévation ne devront pas dépasser celles décrites au chapitre G3 - GENERALITES HYPOTHÈSES DE CHARGES
- Une réflexion doit être menée concernant les panneaux préfabriqués en façade. En effet, **leur dépose est nécessaire afin de réaliser la surélévation et soulager la structure**. Il devra être étudié l'incidence de la dépose de ces éléments sur le clos et couvert du bâtiment.

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

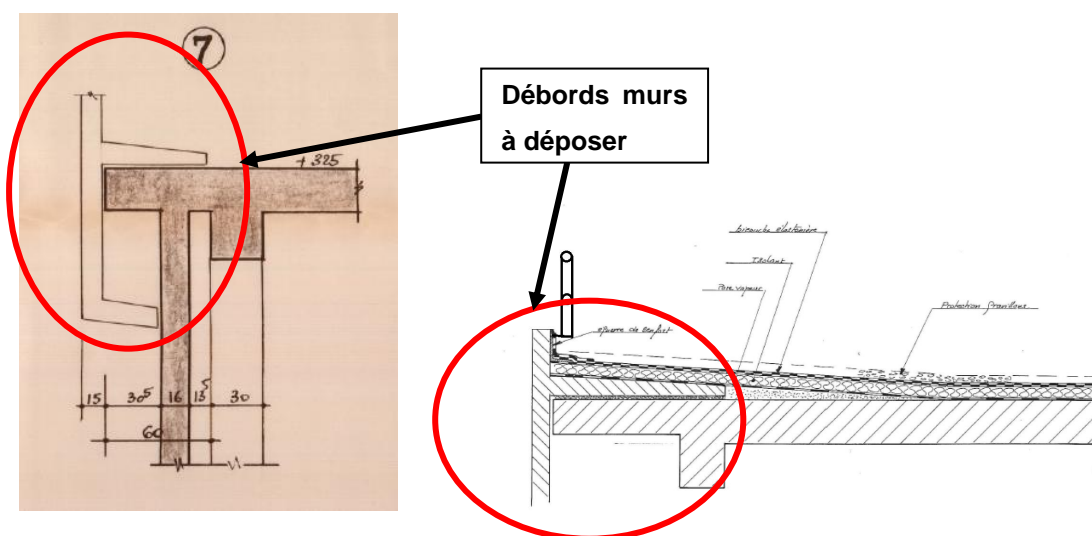


Ceci est un filigrane pour la version d'essai, achetez pour obtenir une version complète !

Avantages d'un compte VIP :

1. Possibilité d'enlever le filigrane d'essai.
2. Aucun filigrane sur les documents de sortie.

Enlevez-



N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## ***I2 - PRÉCONISATIONS POUR LE RENFORT DES PLANCHERS***

Afin de renforcer les planchers, une solution de renforcement par lamelles carbone pourra être envisagée en surface (sur appui). Cependant, nous préconisons dans un premier temps un essai de chargement afin de contrôler la déformation sous charge projet. Notons que cet essai aura peu d'impact sur l'exploitation actuelle.

Suivant le plan de localisation des surfaces recevant des lieux de réunion ( $Q = 400 \text{ daN/m}^2$ ), des poutres devront probablement être renforcées également. En fonction de leur localisation et du taux de contraintes, un renforcement en sous face sera probablement nécessaire.

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## **DUREE DE VALIDITE – LIMITES DE LA PRESTATION**

Du fait de l'évolution naturelle des ouvrages et installations, la durée de validité du présent avis est de 1 an à compter de la date de réalisation du diagnostic, notée ci-dessous.

Ascia Ingénierie se tient à la disposition du Maître d'Ouvrage pour échanger sur la suite du projet.

Il n'appartient pas à Ascia Ingénierie de prendre, ou de faire prendre, toute mesure nécessitée par la détection des défauts signalés.

Cette mission de diagnostic constitue une aide au choix de solution. Elle ne dispense pas le client d'effectuer une étude complète des travaux à réaliser par un maître d'œuvre.

Les avis fournis s'appuient sur une approche par échantillonnage statistique et ne prétendent pas fournir une analyse exhaustive de la situation.

•  
• •

Fait à Haute Goulaine, le 29 avril 2019

ASCIA Ingénierie

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## J - ANNEXES

### ANNEXE 1 : LOCALISATION INVESTIGATIONS GEOTECHNIQUES

➤ Localisation des sondages :

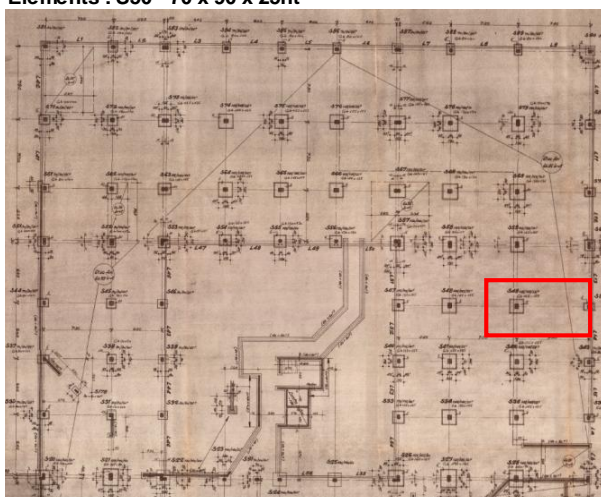




N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## ANNEXE 2 : DESCENTES DE CHARGES SUR POTEAU (ETAT FUTUR)

Elements : S50 - 70 x 90 x 25ht

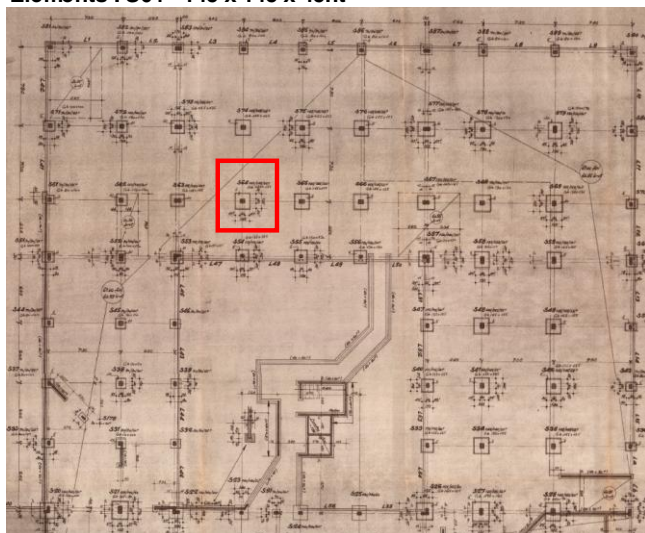


S utile = 24,2775

Charges	Poids		Quantité		G (daN)	Q (daN)	S (daN)	W- (daN)			
<b>pl haut R+1 - Surface reprise = 64 m²</b>											
<u>Charges permanentes:</u>											
PP poteaux	7850,00	daN/m³	0,02	m³	171,28		1125,00	550			
G couverture	100,00	daN/m²	25,00	m²	2500,00						
<u>Charges neige :</u>											
	45,00	daN/m²	25,00	m²							
<u>Charges vent :</u>											
	22,00	daN/m²	25,00	m²							
<b>pl haut Rdc</b>											
<u>Charges permanentes:</u>											
PP dalle béton - ép = 25 cm	625,00	daN/m²	24,50	m²	15312,50	6125					
G revêtement - cloison	155,00	daN/m²	24,50	m²	3797,50						
PP poutres	2500,00	daN/m³	0,93	m³	2334,38						
PP poteaux	2500,00	daN/m³	0,36	m³	900,00						
<u>Charges d'exploitation :</u>											
Bureaux	250,00	daN/m²	24,50	m²							
<b>bas RDC</b>											
<u>Charges permanentes:</u>											
dallage	-	-	-	-		4942,88					
Longrine	2500,00	daN/m³	1,98	m³							
PP semelle	2500,00	daN/m³	0,32	m³	787,50						
<u>Charges d'exploitation :</u>											
dallage	-	-	-	-							
Total (sans pondération) =					30746,03	6125,00	1125,00	550,00			



N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

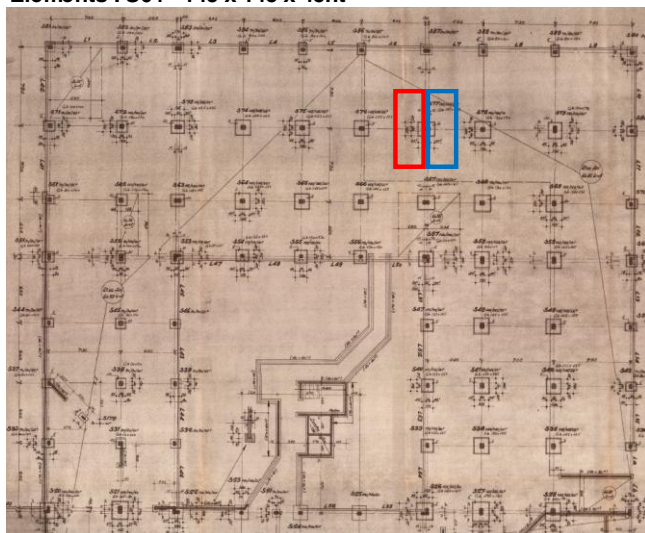
**Elements : S64 - 145 x 145 x 45ht**


S utile = 39,995625

Charges	Poids		Quantité		G (daN)	Q (daN)	S (daN)	W (daN)
<b>pl haut R+1 - Surface reprise = 40 m²</b>								
<u>Charges permanentes:</u>								
PP poteaux	7850,00	daN/m³	0,02	m³	171,28	10000	1800,00	880
G couverture	100,00	daN/m²	40,00	m²	4000,00			
<u>Charges neige :</u>								
	45,00	daN/m²	40,00	m²				
<u>Charges vent :</u>								
	22,00	daN/m²	40,00	m²				
<b>pl haut Rdc</b>								
<u>Charges permanentes:</u>								
PP dalle béton - ép = 25 cm	625,00	daN/m²	40,00	m²	27500,00	10000	1800,00	880
G revêtement - cloison	155,00	daN/m²	40,00	m²	6820,00			
PP poutres	2500,00	daN/m³	1,25	m³	3112,50			
PP poteaux	2500,00	daN/m³	0,60	m³	1500,00			
<u>Charges d'exploitation :</u>								
Bureaux	250,00	daN/m²	40,00	m²				
<b>bas RDC</b>								
<u>Charges permanentes:</u>								
dallage	-	-	-	-		10000	1800,00	880
Longrine	0,00	daN/m³	0,00	m³	0,00			
PP semelle	2500,00	daN/m³	0,95	m³	2365,31			
<u>Charges d'exploitation :</u>								
dallage	-	-	-	-				
Total (sans pondération) =					45469,09	10000,00	1800,00	880,00

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

# Elements : S64 - 145 x 145 x 45ht



S utile = 10,48  
S utile = 10,93

## Zone 1

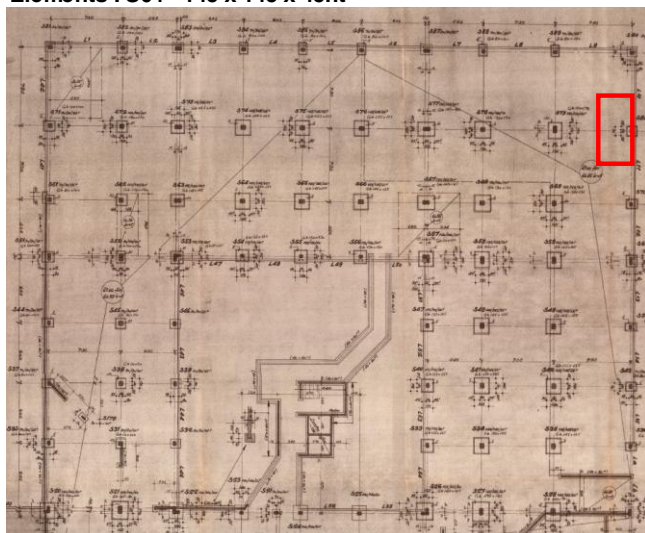
Charges	Poids		Quantité		G (daN)	Q (daN)	S (daN)	W (daN)	
<b>pl haut R+1 - Surface reprise = 10,5m²</b>									
<u>Charges permanentes:</u>									
PP poteaux	7850,00	daN/m³	0,02	m³	171,28				
G couverture	110,00	daN/m²	10,50	m²	1155,00				
<u>Charges neige :</u>									
	45,00	daN/m²	10,50	m²					
<u>Charges vent :</u>									
	22,00	daN/m²	10,50	m²			472,50	231	
<b>pl haut Rdc</b>									
<u>Charges permanentes:</u>									
PP dalle béton - ép = 25 cm	625,00	daN/m²	10,50	m²	7218,75				
G revêtement - cloison	225,00	daN/m²	10,50	m²	2598,75				
PP poutres	2500,00	daN/m³	0,71	m³	1776,00				
PP poteaux	2500,00	daN/m³	0,35	m³	870,00				
<u>Charges d'exploitation :</u>									
Surcharges libres	100,00	daN/m²	10,50	m²		1050			
<b>bas RDC</b>									
<u>Charges permanentes:</u>									
dallage	-	-	-	-					
Longrine	0,00	daN/m³	0,00	m³	0,00				
PP semelle	2500,00	daN/m³	0,95	m³	2365,31				
<u>Charges d'exploitation :</u>									
dallage	-	-	-	-					
Total (sans pondération) =					16155,09	1050,00	472,50	231,00	

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

## Zone 2

Charges	Poids		Quantité		G (daN)	Q (daN)	S (daN)	W (daN)
<b>pl haut R+1 - Surface reprise = 11 m²</b>								
<u>Charges permanentes:</u>								
PP poteaux	7850,00	daN/m³	0,02	m³	171,28			
G couverture	110,00	daN/m²	11,00	m²	1210,00			
<u>Charges neige :</u>								
	45,00	daN/m²	11,00	m²			495,00	
<u>Charges vent :</u>								
	22,00	daN/m²	11,00	m²				242
<b>pl haut Rdc</b>								
<u>Charges permanentes:</u>								
PP dalle béton - ép = 25 cm	625,00	daN/m²	11,00	m²	7562,50			
G revêtement - cloison	155,00	daN/m²	11,00	m²	1875,50			
PP poutres	2500,00	daN/m³	0,83	m³	2064,00			
PP poteaux	2500,00	daN/m³	0,35	m³	870,00			
<u>Charges d'exploitation :</u>								
Surcharges libres	100,00	daN/m²	11,00	m²		1100		
<b>bas RDC</b>								
<u>Charges permanentes:</u>								
dallage	-	-	-	-				
Longrine	0,00	daN/m³	0,00	m³	0,00			
PP semelle	compris 1	-	-	-				
<u>Charges d'exploitation :</u>								
dallage	-	-	-	-				
Total (sans pondération) =					13753,28	1100,00	495,00	242,00

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

**Elements : S64 - 145 x 145 x 45ht**


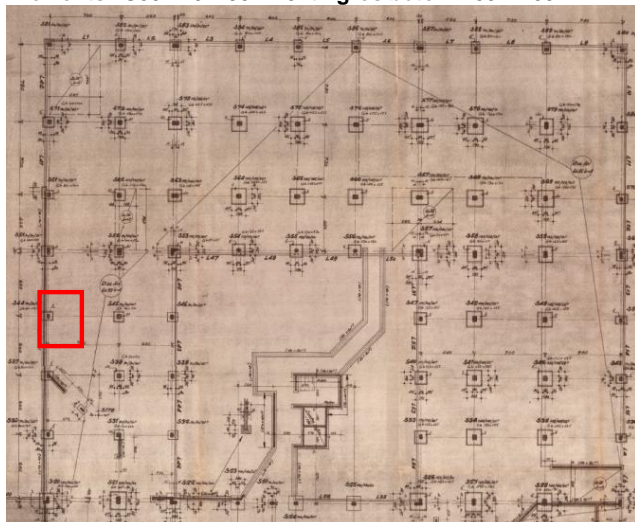
S utile = 29,445

Charges	Poids		Quantité		G (daN)	Q (daN)	S (daN)	W (daN)			
<b>pl haut R+1 - Surface reprise = 30 m²</b>											
<u>Charges permanentes:</u>											
PP poteaux	7850,00	daN/m³	0,02	m³	171,28		1350,00	660			
G couverture	110,00	daN/m²	30,00	m²	3300,00						
<u>Charges neige :</u>											
	45,00	daN/m²	30,00	m²							
<u>Charges vent :</u>											
	22,00	daN/m²	30,00	m²							
<b>pl haut Rdc</b>											
<u>Charges permanentes:</u>											
PP dalle béton - ép = 25 cm	625,00	daN/m²	30,00	m²	18750,00	3000					
G revêtement - cloison	155,00	daN/m²	30,00	m²	4650,00						
PP poutres	2500,00	daN/m³	1,13	m³	2831,25						
PP poteaux	2500,00	daN/m³	0,60	m³	1500,00						
<u>Charges d'exploitation :</u>											
Surcharges libres	100,00	daN/m²	30,00	m²							
<b>bas RDC</b>											
<u>Charges permanentes:</u>											
dallage	-	-	-	-		0,00					
Longrine	0,00	daN/m³	0,00	m³							
PP semelle	2500,00	daN/m³	0,95	m³	2365,31						
<u>Charges d'exploitation :</u>											
dallage	-	-	-	-							
Total (sans pondération) =					33567,84	3000,00	1350,00	660,00			

N° Affaire	Date du document	Auteur
19-093	29/04/2019	M.HERBRETEAU F.MOUSSARD

# SURRELEVATION

Elements : S50 - 70 x 90 x 25ht - gros béton = 80 x 100



S utile = 24,2775

Charges	Poids		Quantité		G (daN)	Q (daN)	S (daN)	W- (daN)
<b>pl haut R+1 - Surface reprise = 64 m²</b>								
<u>Charges permanentes:</u>								
PP poteaux	7850,00	daN/m³	0,02	m³	171,28		1035,00	506
G couverture	100,00	daN/m²	23,00	m²	2300,00			
<u>Charges neige :</u>								
	45,00	daN/m²	23,00	m²				
<u>Charges vent :</u>								
	22,00	daN/m²	23,00	m²				
<b>pl haut Rdc</b>								
<u>Charges permanentes:</u>								
PP dalle béton - ép = 25 cm	625,00	daN/m²	23,00	m²	14375,00	5750		
G revêtement - cloison	155,00	daN/m²	23,00	m²	3565,00			
PP poutres	2500,00	daN/m³	0,93	m³	2334,38			
PP poteaux	2500,00	daN/m³	0,36	m³	900,00			
<u>Charges d'exploitation :</u>								
Bureaux	250,00	daN/m²	23,00	m²				
<b>bas RDC</b>								
<u>Charges permanentes:</u>								
dallage	-	-	-	-		7781,25		
Mur soutènement	2500,00	daN/m³	3,11	m³				
PP semelle	2500,00	daN/m³	0,16	m³	393,75			
<u>Charges d'exploitation :</u>								
dallage	-	-	-	-				
Total (sans pondération) =					31820,65	5750,00	1035,00	506,00