GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE



RAPPORT

Diagnostic structurel

Rénovation et sécurisation électrique du poste 1 bâtiment Lemierre à l'Hôpital Saint-Antoine

Rénovation et sécurisation électrique du poste 1 bâtiment Lemierre à l'Hôpital Saint-Antoine

Paris 12ème arrondissement

184 rue du Faubourg Saint Antoine

Référence : 2024/08445/PARIS				Diagnostic structurel		
Indice	Date	Modifications Observations	Nbre pages Texte + Annexes	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
0	06/05/25	Première émission	14 + 27	Andrianjatovo ZOHAJAINA	Njato RAZAFINDRALAMBO	Thomas GAIGNEUR
A						
B						
C						

Nb : l'indice le plus récent de la même mission, annule et remplace les indices précédents

AGENCE PARIS
50 rue Pierre Curie
78370 PLAISIR
Tél : 01.6137.28.60
Mail : agence.paris@geotec.fr

Siège social
9 boulevard de l'Europe 21800 QUETIGNY
Tél : 03.80.48.93.20
SAS au capital de 952 200 € - Siret 778 196501 00028
Code NAF 7112B – Qualité OPQIBI
Membre SYNTEC, USG et UPDS - www.geotec.fr

SOMMAIRE

1. CADRE D'INTERVENTION 3
1.1 INTERVENANTS 3
1.2 MISSION 3
2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE 5
2.1 LE SITE 5
3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS 6
3.1 PLANS D'IMPLANTATION ET COUPES DES ELEMENTS INVESTIGUES 6
3.2 RESULTATS D'ANALYSE DES ECHANTILLONS D'ACIER 6
3.3 RESULTATS D'ANALYSE DES ECHANTILLONS DE BETON 6
4. NOTE DE CALCULS 7
4.1 OBJECTIFS 7
4.2 DOCUMENTS DE REFERENCES 7
4.3 HYPOTHESES DE CALCUL 7
4.4 METHODES DE CALCUL 8
4.5 RESULTATS DES CALCULS 9
5. SYNTHESE 10
CONDITIONS GENERALES 11
ANNEXES 15
ANNEXE 1 – PLANS D'IMPLANTATION 16
ANNEXE 2 – COUPES DES ELEMENTS INVESTIGUES 19
ANNEXE 3 - CALCULS 30

1. CADRE D'INTERVENTION

1.1 INTERVENANTS

Dans le cadre du projet de rénovation et sécurisation électrique du poste 1 de l'Hôpital Saint-Antoine sur plancher bas du RdC du bâtiment Lemière situé au 184 rue du Faubourg Saint Antoine à Paris 12ème arrondissement, GEOTEC a réalisé le diagnostic structurel des certains éléments existants.

1.2 MISSION

Conformément à la demande et pour le compte de l'APHP, nous avons réalisé les prestations suivantes :

❖ **Partie sondages**

Plancher haut :

- Déterminer la portée entre nu d'appui du plancher sondé.
- Déterminer la nature du plancher.
- Déterminer la composition du plancher.
- Déterminer l'épaisseur du plancher.
- Déterminer les dimensions.
- Cas structure béton : déterminer le ferraillage : nature, espacements, diamètres, enrobage et nombre de lits.
- Cas structure métallique : en cas de présence de profilés métalliques, réaliser le relevé dimensionnel exhaustif de ceux-ci.
- Réaliser les plans et coupes des planchers sondés.
- Déterminer si les planchers investigués, en l'état, peuvent supporter les nouvelles charges du projet, en DaN/m².

Poutre du plancher haut :

- Déterminer la portée entre nu d'appui de l'élément sondé.
- Déterminer la section de l'élément sondé.
- Cas structure béton : déterminer les sections, positions et nature des armatures longitudinales inférieures en travées, armatures longitudinales supérieures en chapeaux et armatures transversales à proximité des appuis.
- Cas structure métallique : en cas de présence de profilés métalliques, réaliser le relevé dimensionnel exhaustif de ceux-ci.
- Réaliser les plans et coupes des poutres.
- Déterminer si les poutres investiguées, en l'état, peuvent supporter les nouvelles charges du projet, en DaN/m².

Dallage :

- Déterminer la nature du dallage
- Déterminer la composition du dallage
- Déterminer l'épaisseur du dallage
- Déterminer les dimensions.
- Déterminer le ferraillage : nature, espacements, diamètres, enrobage et nombre de lits.
- Réaliser les plans et coupes des dallages.
- Déterminer si les dallages investigués, en l'état, peuvent supporter les nouvelles charges du projet, en DaN/m².

❖ **Partie analyse sur aciers et béton**

- ***Caractéristiques mécaniques des armatures et des profilés métalliques :***

Déterminer la résistance à la traction Rm (MPa), limite élastique Rp 0,2 (MPa), allongement (A%) et le module Young E (GPa).

- ***Caractéristiques mécaniques du béton :***

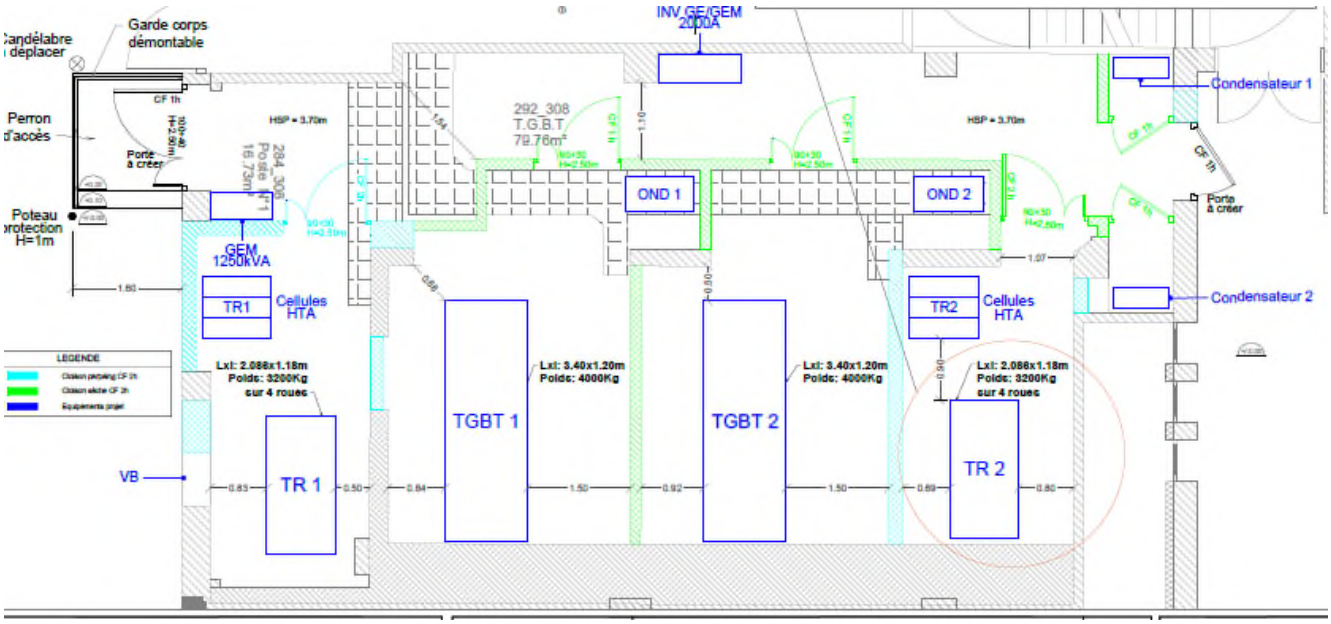
Déterminer la résistance en compression et fendage du béton mis en œuvre.

❖ **Partie analyse du projet**

Le projet consiste en l'installation des équipements techniques sur le plancher bas du RdC.
Les données techniques des équipements à mettre en place sont les suivantes :

Désignation	Longueur x Largeur (m)	Poids (kg)	Charges surfacique (daN/m²)
TGBT	3,40 x 1,20	4000	980,4
TR sur 4 roues	2,086 x 1,18	3200	1300

Nota : les données ont été transmises par le client.



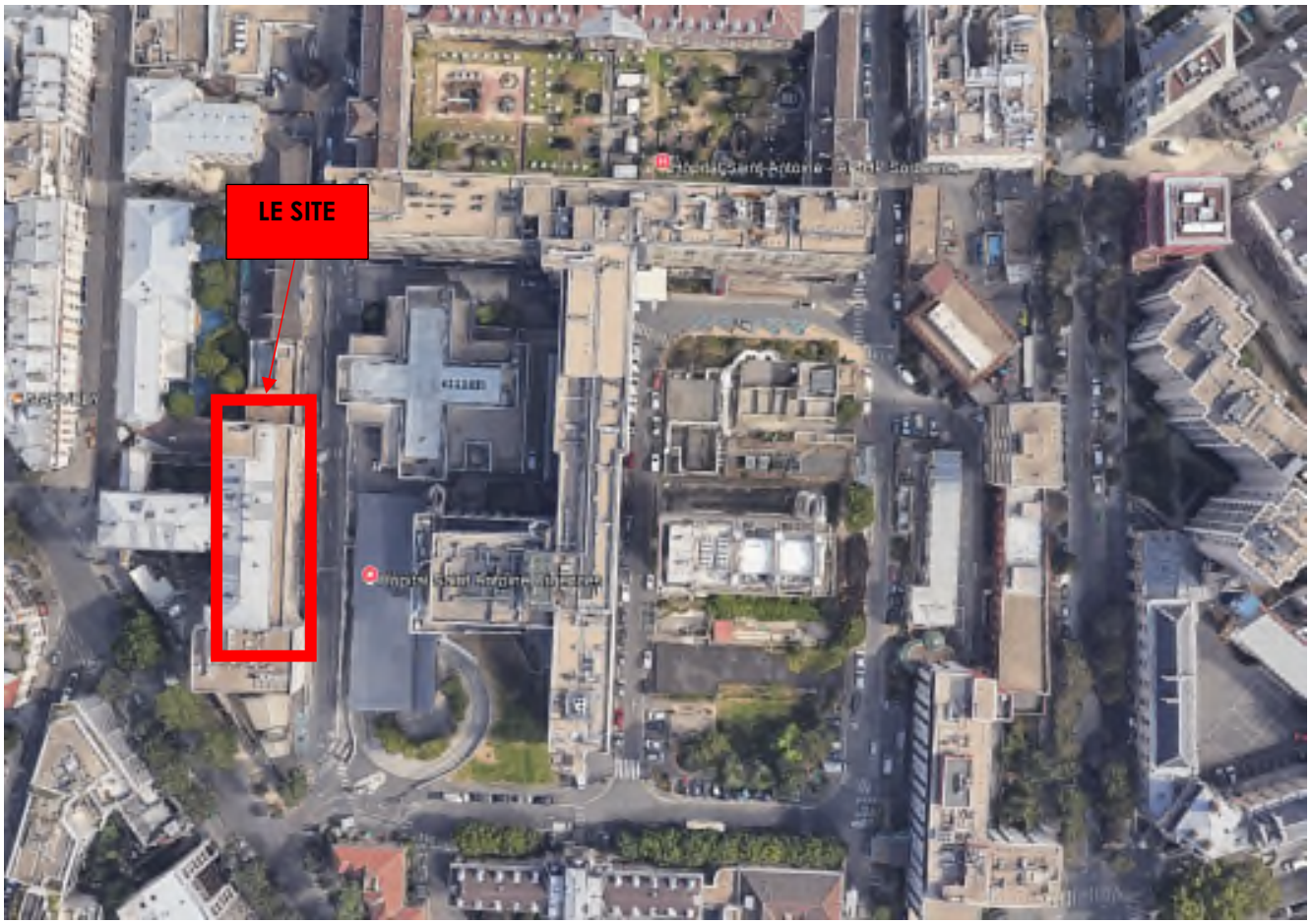
Emplacement des équipements sur le plancher bas du RdC

2. CONTEXTE DU SITE ET CONTENU DE LA RECONNAISSANCE

2.1 LE SITE

Le site, objet du diagnostic, se situe au 184 rue du Faubourg Saint Antoine sur la commune de Paris 12ème arrondissement.

Une vue aérienne du site est présentée ci-dessous :



3. RESULTATS DES INVESTIGATIONS

3.1 PLANS D'IMPLANTATION ET COUPES DES ELEMENTS INVESTIGUES

Les plans d'implantation des sondages ainsi que les coupes des éléments structurels investigués sont joints en annexes 1 et 2 du présent rapport.

3.2 RESULTATS D'ANALYSE DES ECHANTILLONS D'ACIER

Les résultats sur les essais de traction sur armatures réalisés en laboratoire sont présentés ci-dessous :

Zone	Elément	Nature	Résistance à la traction Rm (Mpa)	Limite élastique RP 0,2 (Mpa)	Module d'Young (GPa)	Allongement A%
Sous-Sol	**PoSS-1**	RL	424 ± 12	315 ± 12	221	38,0 ± 0,6
	PhSS-1	Profilé métallique	358 ± 13	264 ± 10	204	39,0 ± 0,5
	PhSS-4	Profilé métallique	403 ± 14	254 ± 10	162	26,5 ± 0,4

Nota : essai réalisé selon la norme **NF EN ISO 6892-1**.

3.3 RESULTATS D'ANALYSE DES ECHANTILLONS DE BETON

Les résultats sur les essais en résistance de compression du béton réalisés en laboratoire sont présentés ci-dessous

Elément	Dimensions		Résistance en compression (MPa)
	Hauteur (mm)	Diamètre (mm)	
Pb0-1 – Dallage	148	74	24
Pb0-2 - Dallage	148	74	24

Nota : essai réalisé selon la norme **NF EN ISO 6892-1**.

Les résultats sur les essais en résistance au fendage du béton réalisés en laboratoire sont présentés ci-dessous

Elément	Dimensions		Résistance en compression (MPa)
	Hauteur (mm)	Diamètre (mm)	
Pb0-1 – Dallage	74	74	3,3
Pb0-2 - Dallage	74	74	2,7

Nota : essai réalisé selon la norme **NF EN ISO 6892-1**.

4. NOTE DE CALCULS

La note de calculs est jointe en annexe 3 du présent rapport.

4.1 OBJECTIFS

L'objectif est de déterminer si les poutres et les planchers investigués, en l'état, peuvent supporter les nouvelles charges du projet.

4.2 DOCUMENTS DE REFERENCES

Nous avons utilisé les documents de références suivants :

- NF P 06-004 Charges permanentes et charges d'exploitation dues aux forces de pesanteur
- NF P 06-001 Charges d'exploitation des bâtiments
- BAEL 91
- DTU 13.3
- CM66

4.3 HYPOTHESES DE CALCUL

Concernant les résistances des matériaux :

- Acier des barres RL : fe=235MPa (résultats laboratoire).
- Béton chantier : f_{ck}= 20 Mpa (résultats laboratoire).
  Fendage = 3 Mpa (résultats laboratoire).
- Profilés métalliques : limite élastique = 235Mpa (résultats laboratoire).
  Module d'Young = 183000Mpa (résultats laboratoire).

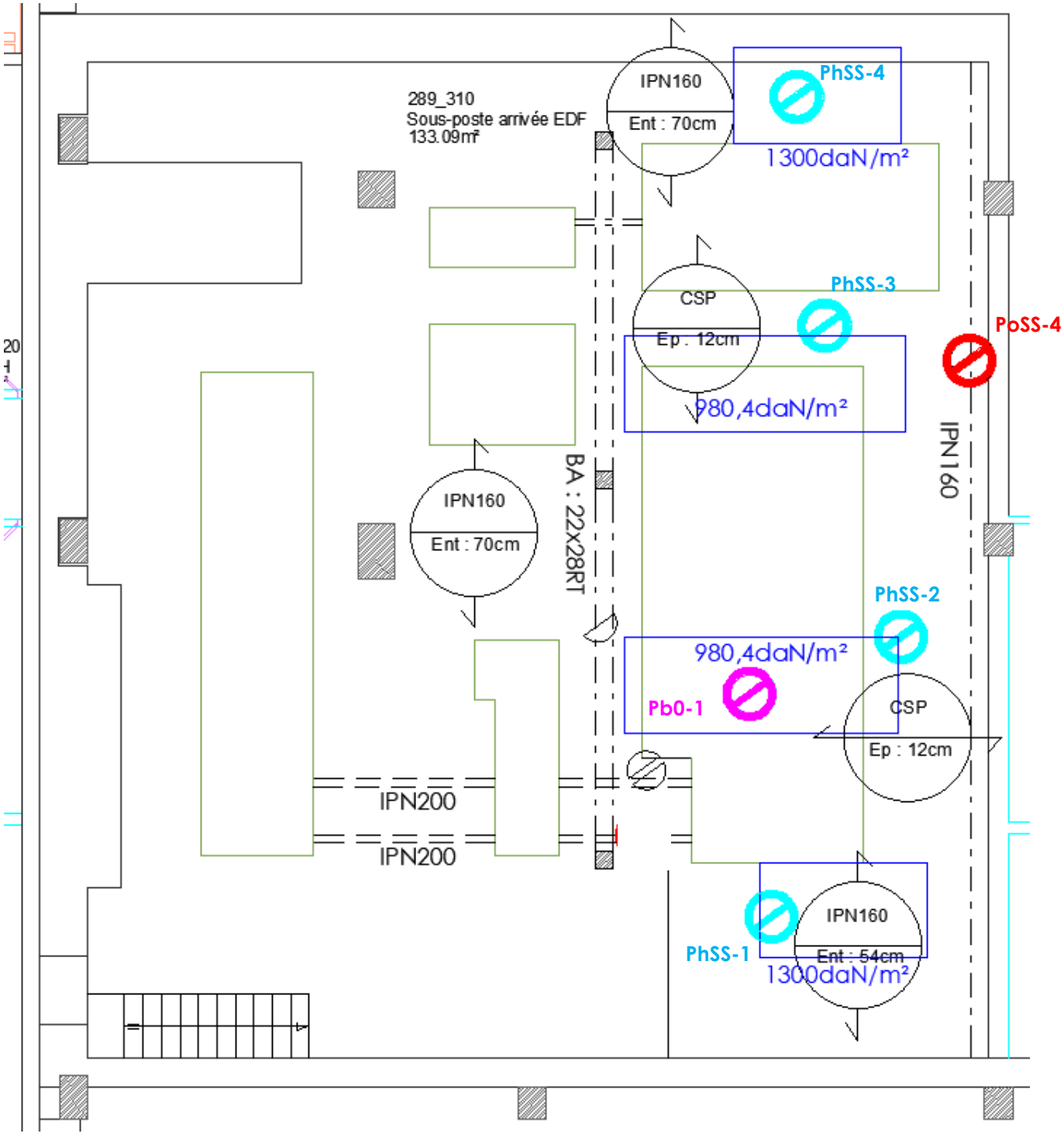
Concernant les charges (masses volumiques et surfaciques) :

Matériaux	**Masse volumique/surfacique**	
Béton armé	2400	daN/m³
Brique pleine	1900	daN/m³
Chape	2000	daN/m³
Surcharge béton	2200	daN/m³

Concernant les charges du projet :

- La surcharge surfacique d'un équipement type TGBT est de **980,4daN/m²** sur une surface de **(3,40x1,20) m**.
- La surcharge surfacique d'un équipement type TR est de **1300daN/m²** sur une surface de **(2,10x1,18) m**.

Les emplacements des charges du projet ainsi que les éléments impactés sont présentés ci-dessous :



4.4 METHODES DE CALCUL

- Utilisation de feuilles de calculs internes à GEOTEC.
- Vérification du dallage a été effectué par le bureau d'étude ELI.

4.5 RESULTATS DES CALCULS

Les résultats des calculs réalisés sur les éléments investigués sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

Résultats des calculs des planchers et dallage

Niveau	Sondages	Surcharge Q du projet (daN/m²)	Ratio de vérification (%)
SS1	PhSS-1 – IPN160	1300	55
	PhSS-2 – CSP 12cm	980	37
	PhSS-3 – CSP 12cm	980	28
	PhSS-4 – IPN160	1300	17
RdC	Pb0-1 / Pb0-2 - Dallage	980	37

Résultats des calculs des poutres

Niveau	Sondages	Surcharge Q du projet (daN/m²)	Ratio de vérification (%)
SS1	PoSS-4 – IPN160	980	96

5. SYNTHESE

Les investigations réalisées nous ont permis de mettre en évidence les points suivants :

- Les planchers PhSS-1, PhSS-2, PhSS-3 et PhSS-4 sont capables de reprendre les surcharges du projet.
- Les dallages Pb0-1 et Pb0-2 sont capables de reprendre les surcharges du projet.
- La poutre PoSS-4 est capable de reprendre les surcharges du projet.

CONDITIONS GENERALES

1. **Avertissement, préambule**
Toute commande et ses avenants éventuels impliquent de la part du cocontractant, ci-après dénommé « le Client », signataire du contrat et des avenants, acceptation sans réserve des présentes conditions générales.
Les présentes conditions générales prévalent sur toutes autres, sauf conditions particulières contenues dans le devis ou dérogation formelle et explicite.
Toute modification de la commande ne peut être considérée comme acceptée qu'après accord écrit du Prestataire.

2. **Déclarations obligatoires à la charge du Client, (DT, DICT, ouvrages exécutés)**
Dans tous les cas, la responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en cas de dommages à des ouvrages publics ou privés (en particulier, ouvrages enterrés et canalisations) dont la présence et l'emplacement précis ne lui auraient pas été signalés par écrit préalablement à sa mission.
Conformément au décret n° 2011-1241 du 5 octobre 2011 relatif à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution, le Client doit fournir, à sa charge et sous sa responsabilité, l'implantation des réseaux privés, la liste et l'adresse des exploitants des réseaux publics à proximité des travaux, les plans, informations et résultats des investigations complémentaires consécutifs à sa Déclaration de projet de Travaux (DT). Ces informations sont indispensables pour permettre les éventuelles DICT (le délai de réponse est de 15 jours) et pour connaitre l'environnement du projet. En cas d'incertitude ou de complexité pour la localisation des réseaux sur domaine public, il pourra être nécessaire de faire réaliser, à la charge du Client, des fouilles manuelles pour les repérer. Les conséquences et la responsabilité de toute détérioration de ces réseaux par suite d'une mauvaise communication sont à la charge exclusive du Client.
Conformément à l'art L 411-1 du code minier, le Client s'engage à déclarer à la DREAL tout forage réalisé de plus de 10 m de profondeur. De même, conformément à l'article R 214-1 du code de l'environnement, le Client s'engage à déclarer auprès de la DDT du lieu des travaux les sondages et forages destinés à la recherche, à la surveillance ou au prélèvement d'eaux souterraines (piézomètres notamment).

3. **Cadre de la mission, objet et nature des prestations, prestations exclues, limites de la mission**
Le terme « prestation » désigne exclusivement les prestations énumérées dans le devis du Prestataire. Toute prestation différente de celles prévues fera l'objet d'un prix nouveau à négocier. Il est entendu que le Prestataire s'engage à procéder selon les moyens actuels de son art, à des recherches consciencieuses et à fournir les indications qu'on peut en attendre. Son obligation est une obligation de moyen et non de résultat au sens de la jurisprudence actuelle des tribunaux. Le Prestataire réalise la mission dans les strictes limites de sa définition donnée dans son offre (validité limitée à trois mois à compter de la date de son établissement), confirmée par le bon de commande ou un contrat signé du Client.
La mission et les investigations éventuelles sont strictement géotechniques et n'abordent pas le contexte environnemental. Seule une étude environnementale spécifique comprenant des investigations adaptées permettra de détecter une éventuelle contamination des sols et/ou des eaux souterraines.
Le Prestataire n'est solidaire d'aucun autre intervenant sauf si la solidarité est explicitement convenue dans le devis ; dans ce cas, la solidarité ne s'exerce que sur la durée de la mission.
Par référence à la norme NF P 94-500, il appartient au maître d'ouvrage, au maître d'œuvre ou à toute entreprise de faire réaliser impérativement par des ingénieries compétentes chacune des missions géotechniques (successivement G1, G2, G3 et G4 et les investigations associées) pour suivre toutes les étapes d'élaboration et d'exécution du projet. Si la mission d'investigations est commandée seule, elle est limitée à l'exécution matérielle de sondages et à l'établissement d'un compte rendu factuel sans interprétation et elle exclut toute activité d'étude ou de conseil. La mission de diagnostic géotechnique G5 engage le géotechnicien uniquement dans le cadre strict des objectifs ponctuels fixés et acceptés.
Si le Prestataire déclare être titulaire de la certification ISO 9001, le Client agit de telle sorte que le Prestataire puisse respecter les dispositions de son système qualité dans la réalisation de sa mission.

4. **Plans et documents contractuels**
Le Prestataire réalise la mission conformément à la réglementation en vigueur lors de son offre, sur la base des données communiquées par le Client. Le Client est seul responsable de l'exactitude de ces données. En cas d'absence de transmission ou d'erreur sur ces données, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité.

5. **Limites d'engagement sur les délais**
Sauf indication contraire précise, les estimations de délais d'intervention et d'exécution données aux termes du devis ne sauraient engager le Prestataire. Sauf stipulation contraire, il ne sera pas appliqué de pénalités de retard et si tel devait être le cas elles seraient plafonnées à 5% de la commande. En toute hypothèse, la responsabilité du Prestataire est dégagée de plein droit en cas d'insuffisance des informations fournies par le Client ou si le Client n'a pas respecté ses obligations, en cas de force majeure ou d'événements imprévisibles (notamment la rencontre de sols inattendus, la survenance de circonstances naturelles exceptionnelles) et de manière générale en cas d'événement extérieur au Prestataire modifiant les conditions d'exécution des prestations objet de la commande ou les rendant impossibles.
Le Prestataire n'est pas responsable des délais de fabrication ou d'approvisionnement de fournitures lorsqu'elles font l'objet d'un contrat de négoce passé par le Client ou le Prestataire avec un autre Prestataire.

6. **Formalités, autorisations et obligations d'information, accès, dégâts aux ouvrages et cultures**
Toutes les démarches et formalités administratives ou autres, en particulier l'obtention de l'autorisation de pénétrer sur les lieux pour effectuer des prestations de la mission sont à la charge du Client. Le Client se charge d'une part d'obtenir et communiquer les autorisations requises pour l'accès du personnel et des matériels nécessaires au Prestataire en toute sécurité dans l'enceinte des propriétés privées ou sur le domaine public, d'autre part de fournir tous les documents relatifs aux dangers et aux risques cachés, notamment ceux liés aux réseaux, aux obstacles enterrés et à la pollution des sols et des nappes. Le Client s'engage à communiquer les règles pratiques que les intervenants doivent respecter en matière de santé, sécurité et respect de l'environnement : il assure en tant que de besoin la formation du personnel, notamment celui du Prestataire, entrant dans ces domaines, préalablement à l'exécution de la mission. Le Client sera tenu responsable de tout dommage corporel, matériel ou immatériel dû à une spécificité du site connue de lui et non clairement indiquée au Prestataire avant toutes interventions.
Sauf spécifications particulières, les travaux permettant l'accessibilité aux points de sondages ou d'essais et l'aménagement des plates-formes ou grutage nécessaires aux matériels utilisés sont à la charge du Client.
Les investigations peuvent entraîner d'inévitables dommages sur le site, en particulier sur la végétation, les cultures et les ouvrages existants, sans qu'il y ait négligence ou faute de la part de son exécutant. Les remises en état, réparations ou indemnisations correspondantes sont à la charge du Client.

7. **Implantation, nivellement des sondages**
Au cas où l'implantation des sondages est imposée par le Client ou son conseil, le Prestataire est exonéré de toute responsabilité dans les événements consécutifs à ladite implantation. La mission ne comprend pas les implantations topographiques permettant de définir l'emprise des ouvrages et zones à étudier ni la mesure des coordonnées précises des points de sondages ou d'essais. Les éventuelles altitudes indiquées pour chaque sondage (qu'il s'agisse de cotes de références rattachées à un repère arbitraire ou de cotes NGF) ne sont données qu'à titre indicatif. Seules font foi les profondeurs mesurées depuis le sommet des sondages et comptées à partir du niveau du sol au moment de la réalisation des essais. Pour que ces altitudes soient garanties, il convient qu'elles soient relevées par un Géomètre Expert avant remodelage du terrain. Il en va de même pour l'implantation des sondages sur le terrain.

8. **Hydrogéologie**
Les niveaux d'eau indiqués dans le rapport correspondent uniquement aux niveaux relevés au droit des sondages exécutés et à un moment précis. En dépit de la qualité de l'étude les aléas suivants subsistent, notamment la variation des niveaux d'eau en relation avec la météo ou une modification de l'environnement des études. Seule une étude hydrogéologique spécifique permet de déterminer les amplitudes de variation de ces niveaux, les cotes de crue et les PHEC (Plus Hautes Eaux Connues).

9. **Recommandations, aléas, écart entre prévision de l'étude et réalité en cours de travaux**
Si, en l'absence de plans précis des ouvrages projetés, le Prestataire a été amené à faire une ou des hypothèses sur le projet, il appartient au Client de lui communiquer par écrit ses observations éventuelles sans quoi, il ne pourrait en aucun cas et pour quelque raison que ce soit lui être reproché d'avoir établi son étude dans ces conditions.
L'étude géotechnique s'appuie sur les renseignements reçus concernant le projet, sur un nombre limité de sondages et d'essais, et sur des profondeurs d'investigations limitées qui ne permettent pas de lever toutes les incertitudes inéluctables à cette science naturelle. En dépit de la qualité de l'étude, des incertitudes subsistent du fait notamment du caractère ponctuel des investigations, de la variation d'épaisseur des remblais et/ou des différentes couches, de la présence de vestiges enterrés. Les conclusions géotechniques ne peuvent donc conduire à traiter à forfait le prix des fondations compte tenu d'une hétérogénéité, naturelle ou du fait de l'homme, toujours possible et des aléas d'exécution pouvant survenir lors de la découverte des terrains. Si un caractère évolutif particulier a été mis en lumière (notamment glissement, érosion, dissolution, remblais évolutifs, tourbe), l'application des recommandations du rapport nécessite une actualisation à chaque étape du projet notamment s'il s'écoule un laps de temps important avant l'étape suivante.
L'estimation des quantités des ouvrages géotechniques nécessite, une mission d'étude géotechnique de conception G2 (phase projet). Les éléments géotechniques non décelés par l'étude et mis en évidence lors de l'exécution (pouvant avoir une incidence sur les conclusions du rapport) et les incidents importants survenus au cours des travaux (notamment glissement, dommages aux avoisinants ou aux existants) doivent obligatoirement être portés à la connaissance du Prestataire ou signalés aux géotechniciens chargés des missions de suivi géotechnique d'exécution G3 et de supervision géotechnique d'exécution G4, afin que les conséquences sur la conception géotechnique et les conditions d'exécution soient analysées par un homme de l'art.

10. **Rapport de mission, réception des travaux, fin de mission, délais de validation des documents par le client**
A défaut de clauses spécifiques contractuelles, la remise du dernier document à fournir dans le cadre de la mission fixe le terme de la mission. La date de la fin de mission est celle de l'approbation par le Client du dernier document à fournir dans le cadre de la mission. L'approbation doit intervenir au plus tard deux semaines après sa remise au Client, et est considérée implicite en cas de silence. La fin de la mission donne lieu au paiement du solde de la mission.

11. **Réserve de propriété, confidentialité, propriété des études, diagrammes**
Les coupes de sondages, plans et documents établis par les soins du Prestataire dans le cadre de sa mission ne peuvent être utilisés, publiés ou reproduits par des tiers sans son autorisation. Le Client ne devient propriétaire des prestations réalisées par le Prestataire qu'après règlement intégral des sommes dues. Le Client ne peut pas les utiliser pour d'autres ouvrages sans accord écrit préalable du Prestataire. Le Client s'engage à maintenir confidentielle et à ne pas utiliser pour son propre compte ou celui de tiers toute information se rapportant au savoir-faire du Prestataire, qu'il soit breveté ou non, portée à sa connaissance au cours de la mission et qui n'est pas dans le domaine public, sauf accord préalable écrit du Prestataire. Si dans le cadre de sa mission, le Prestataire mettait au point une nouvelle technique, celle-ci serait sa propriété. Le Prestataire serait libre de déposer tout brevet s'y rapportant, le Client bénéficiant, dans ce cas, d'une licence non exclusive et non cessible, à titre gratuit et pour le seul ouvrage étudié.

12. **Modifications du contenu de la mission en cours de réalisation**
La nature des prestations et des moyens à mettre en œuvre, les prévisions des avancements et délais, ainsi que les prix sont déterminés en fonction des éléments communiqués par le client et ceux recueillis lors de l'établissement de l'offre. Des conditions imprévisibles par le Prestataire au moment de l'établissement de son offre touchant à la géologie, aux hypothèses de travail, au projet et à son environnement, à la législation et aux règlements, à des événements imprévus, survenant en cours de mission autorisent le Prestataire à proposer au Client un avenant avec notamment modification des prix et des délais. A défaut d'un accord écrit du Client dans un délai de deux semaines à compter de la réception de la lettre d'adaptation de la mission. Le Prestataire est en droit de suspendre immédiatement l'exécution de sa mission, les prestations réalisées à cette date étant rémunérées intégralement, et sans que le Client ne puisse faire état d'un préjudice. Dans l'hypothèse où le Prestataire est dans l'impossibilité de réaliser les prestations prévues pour une cause qui ne lui est pas imputable, le temps d'immobilisation de ses équipes est rémunéré par le client.

13. **Modifications du projet après fin de mission, délai de validité du rapport**
Le rapport constitue une synthèse de la mission définie par la commande. Le rapport et ses annexes forment un ensemble indissociable. Toute interprétation, reproduction partielle ou utilisation par un autre maître de l'ouvrage, un autre constructeur ou maître d'œuvre, ou pour un projet différent de celui objet de la mission, ne saurait engager la responsabilité du Prestataire et pourra entraîner des poursuites judiciaires. La responsabilité du Prestataire ne saurait être engagée en dehors du cadre de la mission objet du rapport. Toute modification apportée au projet et à son environnement ou tout élément nouveau mis à jour au cours des travaux et non détecté lors de la mission d'origine, nécessite une adaptation du rapport initial dans le cadre d'une nouvelle mission.
Le client doit faire actualiser le dernier rapport de mission en cas d'ouverture du chantier plus de 1 an après sa livraison. Il en est de même notamment en cas de travaux de terrassements, de démolition ou de réhabilitation du site (à la suite d'une contamination des terrains et/ou de la nappe) modifiant entre autres les qualités mécaniques, les dispositions constructives et/ou la répartition de tout ou partie des sols sur les emprises concernées par l'étude géotechnique.

14. **Conditions d'établissement des prix, variation dans les prix, conditions de paiement, acompte et provision, retenue de garantie**
Les prix unitaires s'entendent hors taxes. Ils sont majorés de la T.V.A. au taux en vigueur le jour de la facturation. Ils sont établis aux conditions économiques en vigueur à la date d'établissement de l'offre. Ils sont fermes et définitifs pour une durée de trois mois. Au-delà, ils sont actualisés par application de l'indice "Sondages et Forages TP 04" pour les investigations in situ et en laboratoire, et par application de l'indice « SYNTEC » pour les prestations d'études, l'Indice de base étant celui du mois de l'établissement du devis.
Aucune retenue de garantie n'est appliquée sur le coût de la mission.
Dans le cas où le marché nécessite une intervention d'une durée supérieure à un mois, des factures mensuelles intermédiaires sont établies. Lors de la passation de la commande ou de la signature du contrat, le Prestataire peut exiger un acompte dont le montant est défini dans les conditions particulières et correspond à un pourcentage du total estimé des honoraires et frais correspondants à l'exécution du contrat. Le montant de cet acompte est déduit de la facture ou du décompte final. En cas de sous-traitance dans le cadre d'un ouvrage public, les factures du Prestataire sont réglées directement et intégralement par le maître d'ouvrage, conformément à la loi n°75-1334 du 31/12/1975.
Les paiements interviennent à réception de la facture et sans escompte. En l'absence de paiement au plus tard le jour suivant la date de règlement figurant sur la facture, il sera appliqué à compter dudit jour et de plein droit, un intérêt de retard égal au taux d'intérêt appliqué par la Banque Centrale Européenne à son opération de refinancement la plus récente majorée de 10 points de pourcentage. Cette pénalité de retard sera exigible sans qu'un rappel soit nécessaire à compter du jour suivant la date de règlement figurant sur la facture.
En sus de ces pénalités de retard, le Client sera redevable de plein droit des frais de recouvrement exposés ou d'une indemnité forfaitaire de 40 €.
Un désaccord quelconque ne saurait constituer un motif de non-paiement des prestations de la mission réalisées antérieurement. La compensation est formellement exclue : le Client s'interdit de déduire le montant des préjudices qu'il allègue des honoraires dus.

15. Résiliation anticipée

Toute procédure de résiliation est obligatoirement précédée d'une tentative de conciliation. En cas de force majeure, cas fortuit ou de circonstances indépendantes du Prestataire, celui-ci a la faculté de résilier son contrat sous réserve d'en informer son Client par lettre recommandée avec accusé de réception. En toute hypothèse, en cas d'inexécution par l'une ou l'autre des parties de ses obligations, et 8 jours après la mise en demeure visant la présente clause résolutoire demeurée sans effet, le contrat peut être résilié de plein droit. La résiliation du contrat implique le paiement de l'ensemble des prestations régulièrement exécutées par le Prestataire au jour de la résiliation et en sus, d'une indemnité égale à 20 % des honoraires qui resteraient à percevoir si la mission avait été menée jusqu'à son terme.

16. Répartition des risques, responsabilités et assurances

Le Prestataire n'est pas tenu d'avertir son Client sur les risques encourus déjà connus ou ne pouvant être ignorés du Client compte tenu de sa compétence. Ainsi par exemple, l'attention du Client est attirée sur le fait que le béton armé est inévitablement fissuré, les revêtements appliqués sur ce matériau devant avoir une souplesse suffisante pour s'adapter sans dommage aux variations d'ouverture des fissures. Le devoir de conseil du Prestataire vis-à-vis du Client ne s'exerce que dans les domaines de compétence requis pour l'exécution de la mission spécifiquement confiée. Tout élément nouveau connu du Client après la fin de la mission doit être communiqué au Prestataire qui pourra, le cas échéant, proposer la réalisation d'une mission complémentaire. A défaut de communication des éléments nouveaux ou d'acceptation de la mission complémentaire, le Client en assumera toutes les conséquences. En aucun cas, le Prestataire ne sera tenu pour responsable des conséquences d'un non-respect de ses préconisations ou d'une modification de celles-ci par le Client pour quelque raison que ce soit. L'attention du Client est attirée sur le fait que toute estimation de quantités faite à partir de données obtenues par prélèvements ou essais ponctuels sur le site objet des prestations est entachée d'une incertitude fonction de la représentativité de ces données ponctuelles extrapolées à l'ensemble du site. Toutes les pénalités et indemnités qui sont prévues au contrat ou dans l'offre remise par le Prestataire ont la nature de dommages et intérêts forfaitaires, libératoires et exclusifs de toute autre sanction ou indemnisation.

Assurance décennale obligatoire

Le Prestataire bénéficie d'un contrat d'assurance au titre de la responsabilité décennale afférente aux ouvrages soumis à obligation d'assurance, conformément à l'article L.241-1 du Code des assurances. Conformément aux usages et aux capacités du marché de l'assurance et de la réassurance, le contrat impose une obligation de déclaration préalable et d'adaptation de la garantie pour les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède au jour de la déclaration d'ouverture de chantier un montant de 15 M€. Il est expressément convenu que le client a l'obligation d'informer le Prestataire d'un éventuel dépassement de ce seuil, et accepte, de fournir tous éléments d'information nécessaires à l'adaptation de la garantie. Le client prend également l'engagement, de souscrire à ses frais un Contrat Collectif de Responsabilité Décennale (CCRD), contrat dans lequel le Prestataire sera expressément mentionné parmi les bénéficiaires. Par ailleurs, les ouvrages de caractère exceptionnel, voir inusuels sont exclus du présent contrat et doivent faire l'objet d'une cotation particulière. Le prix fixé dans l'offre ayant été déterminé en fonction de conditions normales d'assurabilité de la mission, il sera réajusté, et le client s'engage à l'accepter, en cas d'éventuelle sur-cotisation qui serait demandée au Prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. A défaut de respecter ces engagements, le client en supportera les conséquences financières (notamment en cas de défaut de garantie du Prestataire, qui n'aurait pu s'assurer dans de bonnes conditions, faute d'informations suffisantes). Le maitre d'ouvrage est tenu d'informer le Prestataire de la DOC (déclaration d'ouverture de chantier).

Ouvrages non soumis à l'obligation d'assurance

Les ouvrages dont la valeur HT (travaux et honoraires compris) excède un montant de 15 M€ HT doivent faire l'objet d'une déclaration auprès du Prestataire qui en référera à son assureur pour détermination des conditions d'assurance. Les limitations relatives au montant des chantiers auxquels le Prestataire participe ne sont pas applicables aux missions portant sur des ouvrages d'infrastructure linéaire, c'est-à-dire routes, voies ferrées, tramway, etc. En revanche, elles demeurent applicables lorsque sur le tracé linéaire, la/les mission(s) de l'assuré porte(nt) sur des ouvrages précis tels que ponts, viaducs, échangeurs, tunnels, tranchées couvertes... En tout état de cause, il appartiendra au client de prendre en charge toute éventuelle sur cotisation qui serait demandée au prestataire par rapport aux conditions de base de son contrat d'assurance. Toutes les conséquences financières d'une déclaration insuffisante quant au coût de l'ouvrage seront supportées par le client et le maître d'ouvrage.

Le Prestataire assume les responsabilités qu'il engage par l'exécution de sa mission telle que décrite au présent contrat. A ce titre, il est responsable de ses prestations dont la défectuosité lui est imputable. Le Prestataire sera garanti en totalité par le Client contre les conséquences de toute recherche en responsabilité dont il serait l'objet du fait de ses prestations, de la part de tiers au présent contrat, le client ne garantissant cependant le Prestataire qu'au-delà du montant de responsabilité visé ci-dessous pour le cas des prestations défectueuses. La responsabilité globale et cumulée du Prestataire au titre ou à l'occasion de l'exécution du contrat sera limitée à trois fois le montant de ses honoraires sans pour autant excéder les garanties délivrées par son assureur, et ce pour les dommages de quelque nature que ce soit et quel qu'en soit le fondement juridique. Il est expressément convenu que le Prestataire ne sera pas responsable des dommages immatériels consécutifs ou non à un dommage matériel tels que, notamment, la perte d'exploitation, la perte de production, le manque à gagner, la perte de profit, la perte de contrat, la perte d'image, l'immobilisation de personnel ou d'équipements.

17. Cessibilité de contrat

Le Client reste redevable du paiement de la facture sans pouvoir opposer à quelque titre que ce soit la cession du contrat, la réalisation pour le compte d'autrui, l'existence d'une promesse de porte-fort ou encore l'existence d'une stipulation pour autrui.

18. Litiges

En cas de litige pouvant survenir dans l'application du contrat, seul le droit français est applicable. Seules les juridictions du ressort du siège social du Prestataire sont compétentes, même en cas de demande incidente ou d'appel en garantie ou de pluralité de défendeurs.

SUPERVISION GÉOTECHNIQUE D'EXECUTION (G4)

Cette mission permet de vérifier la conformité des hypothèses géotechniques prises en compte dans la mission d'étude et suivi géotechniques d'exécution. Elle est à la charge du maître d'ouvrage ou son mandataire et est réalisée en collaboration avec la maîtrise d'œuvre ou intégrée à cette dernière. Elle comprend deux phases interactives :

Phase Supervision de l'étude d'exécution

- Donner un avis sur la pertinence des hypothèses géotechniques de l'étude géotechnique d'exécution, des dimensionnements et méthodes d'exécution, des adaptations ou optimisations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, du plan de contrôle, du programme d'auscultation et des valeurs seuils.

Phase Supervision du suivi d'exécution

- Par interventions ponctuelles sur le chantier, donner un avis sur la pertinence du contexte géotechnique tel qu'observé par l'entrepreneur (G3), du comportement tel qu'observé par l'entrepreneur de l'ouvrage et des avoisinants concernés (G3), de l'adaptation ou de l'optimisation de l'ouvrage géotechnique proposée par l'entrepreneur (G3).
- Donner un avis sur la prestation géotechnique du DOE et sur les documents fournis pour le DIUO.

DIAGNOSTIC GÉOTECHNIQUE (G5)

Pendant le déroulement d'un projet ou au cours de la vie d'un ouvrage, il peut être nécessaire de procéder, de façon strictement limitative, à l'étude d'un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques, dans le cadre d'une mission ponctuelle. Ce diagnostic géotechnique précise l'influence de cet ou ces éléments géotechniques sur les risques géotechniques identifiés ainsi que leurs conséquences possibles pour le projet ou l'ouvrage existant.

- Définir, après enquête documentaire, un programme d'investigations géotechniques spécifique, le réaliser ou en assurer le suivi technique, en exploiter les résultats.
- Étudier un ou plusieurs éléments géotechniques spécifiques (par exemple soutènement, causes géotechniques d'un désordre) dans le cadre de ce diagnostic, mais sans aucune implication dans la globalité du projet ou dans l'étude de l'état général de l'ouvrage existant.
- Si ce diagnostic conduit à modifier une partie du projet ou à réaliser des travaux sur l'ouvrage existant, des études géotechniques de conception et/ou d'exécution ainsi qu'un suivi et une supervision géotechnique seront réalisés ultérieurement, conformément à l'enchaînement des missions d'ingénierie géotechnique (étape 2 et/ou 3)

ANNEXES

Annexe 1 – Plans d'implantation

GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Rénovation et sécurisation électrique du poste 1 bâtiment Lemière à l'Hôpital Saint-Antoine
184 rue du Faubourg Saint Antoine , Paris 12ème arrondissement

Plan d'implantation des sondages
Niveau Sous Sol

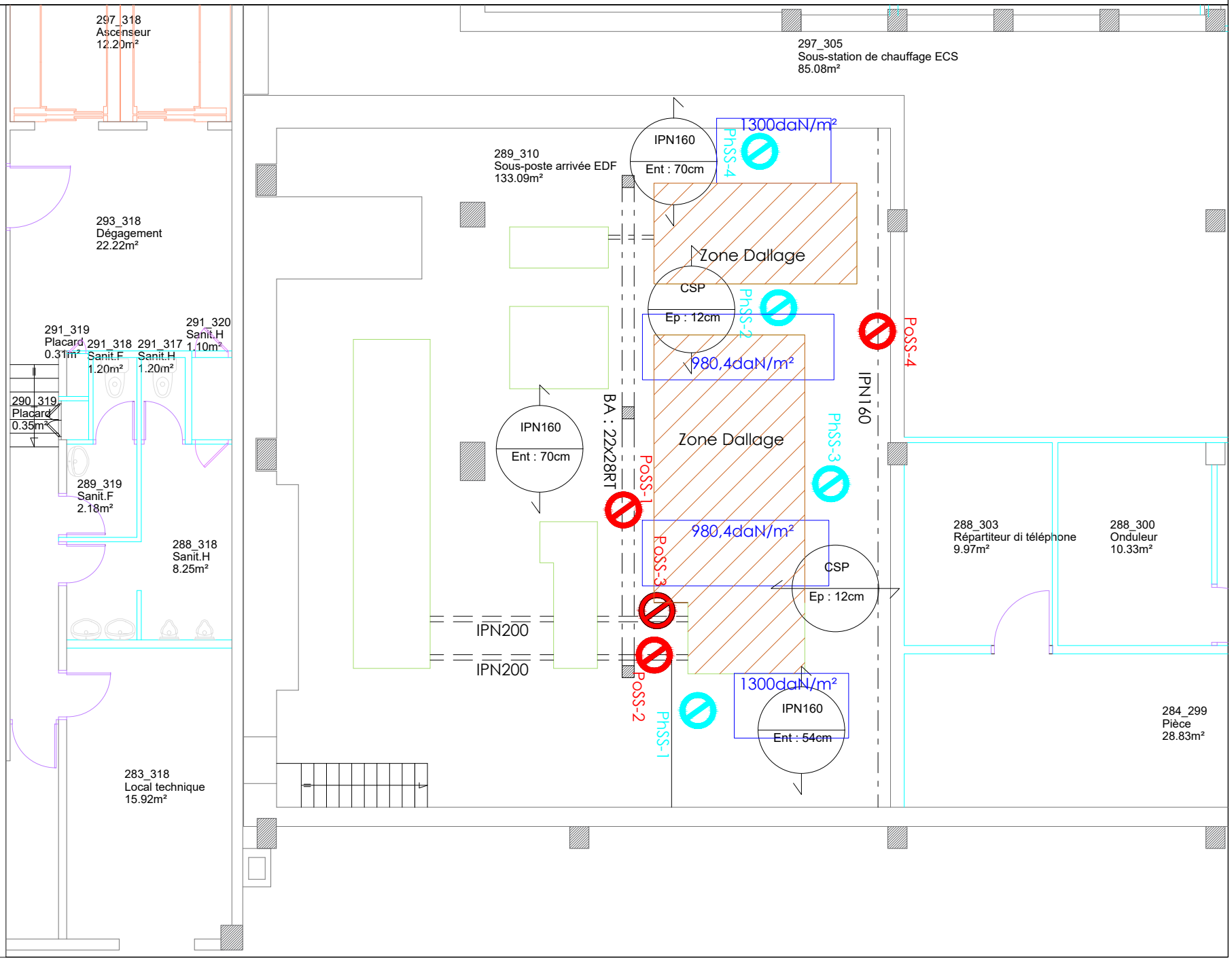
Numéro d'affaire : 2024/08445/PARIS

Légendes:

Ph : Sondages Plancher Haut

Po : Sondages Poutre

Pb : Sondages Plancher Bas



GÉOTEC FRANCE
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Rénovation et sécurisation électrique du poste 1 bâtiment Lemière à l'Hôpital Saint-Antoine
184 rue du Faubourg Saint Antoine , Paris 12ème arrondissement

Plan d'implantation des sondages
Niveau RdC

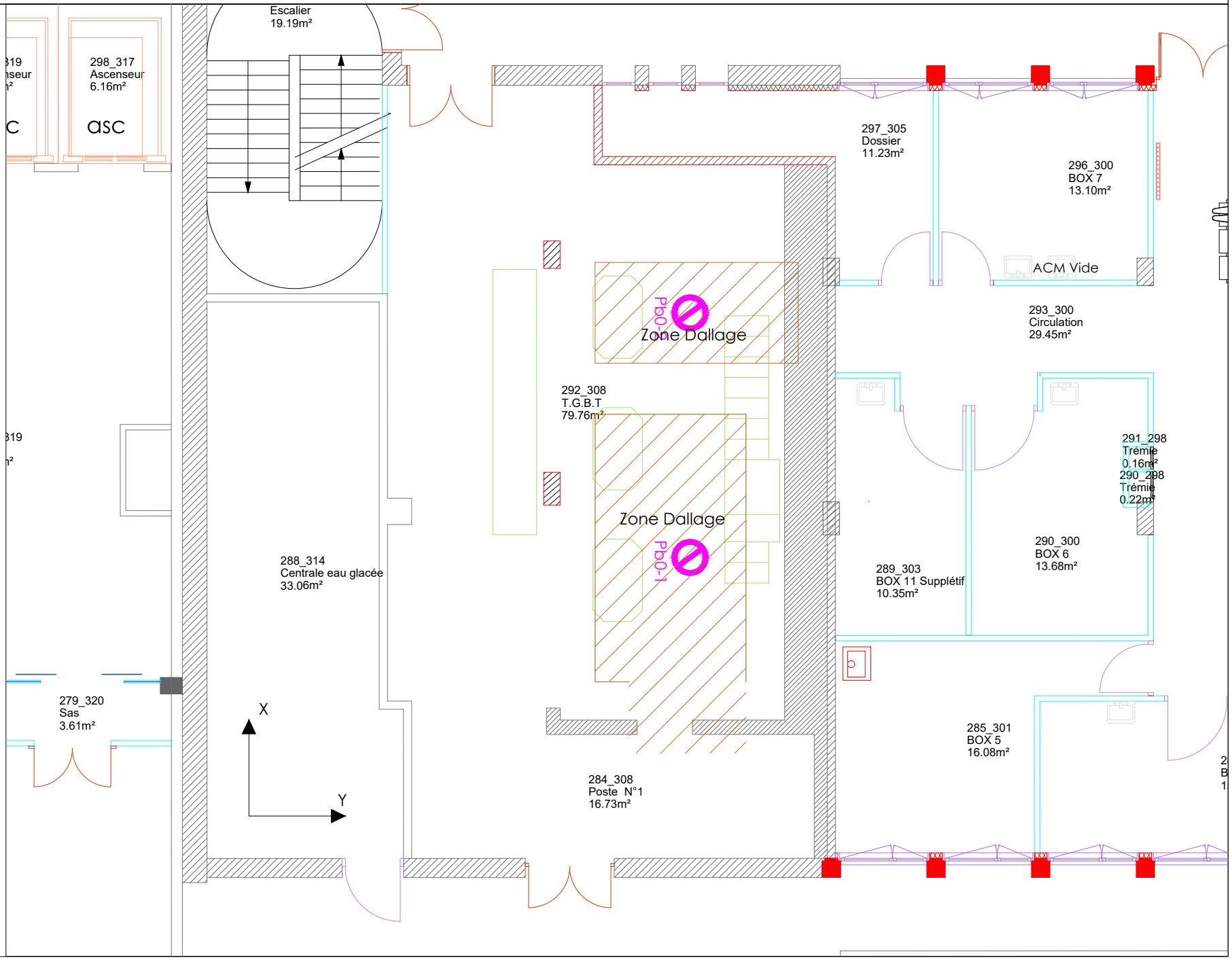
Numéro d'affaire : 2024/08445/PARIS

Légendes:

Ph : Sondages Plancher Haut

Po : Sondages Poutre

Pb : Sondages Plancher Bas



Annexe 2 – Coupes des éléments investigués

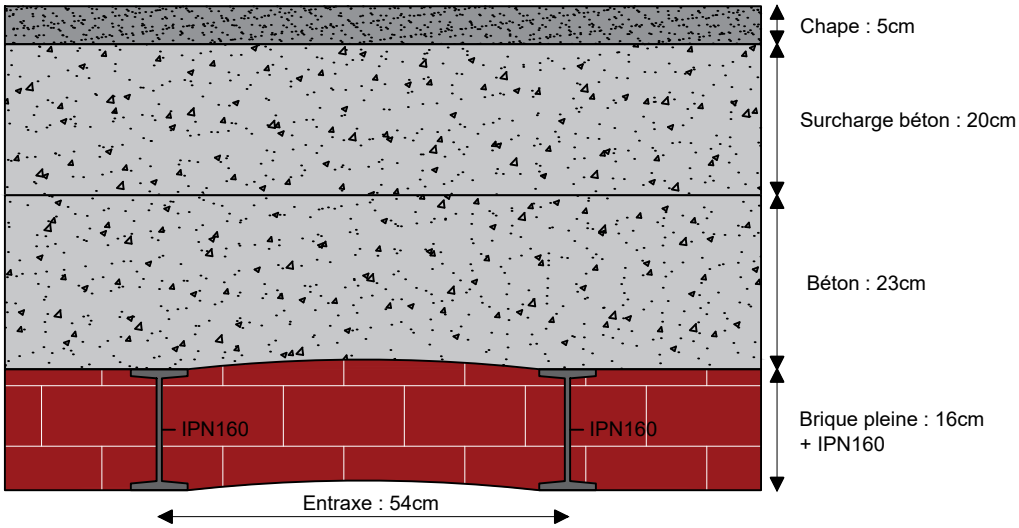
Rénovation et sécurisation électrique du poste 1 bâtiment Lemièrre à l'Hôpital Saint-Antoine
184 rue du Faubourg Saint Antoine à Paris 12ème arrondissement

Plancher PhSS-1
Niveau Sous - Sol 1

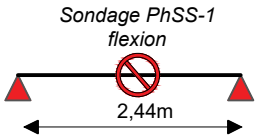
Numéro du dossier : 2024/08445/PARIS

Sondage PhSS-1 : Plancher haut du Sous - Sol 1

La coupe du sondage PhSS-1 est présentée ci-dessous :



Portée :



Photos :



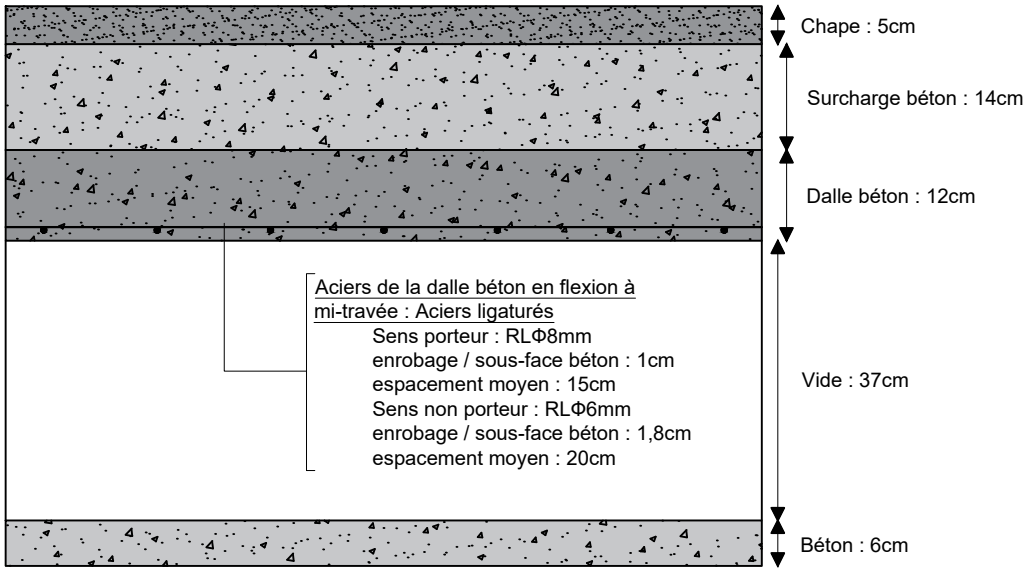


Plancher PhSS-2
Niveau Sous - Sol 1

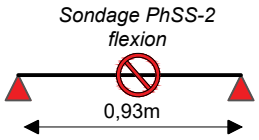
Numéro du dossier : 2024/08445/PARIS

Sondage PhSS-2 : Plancher haut du Sous - Sol 1

La coupe du sondage PhSS-2 est présentée ci-dessous :



Portée :



Photos :



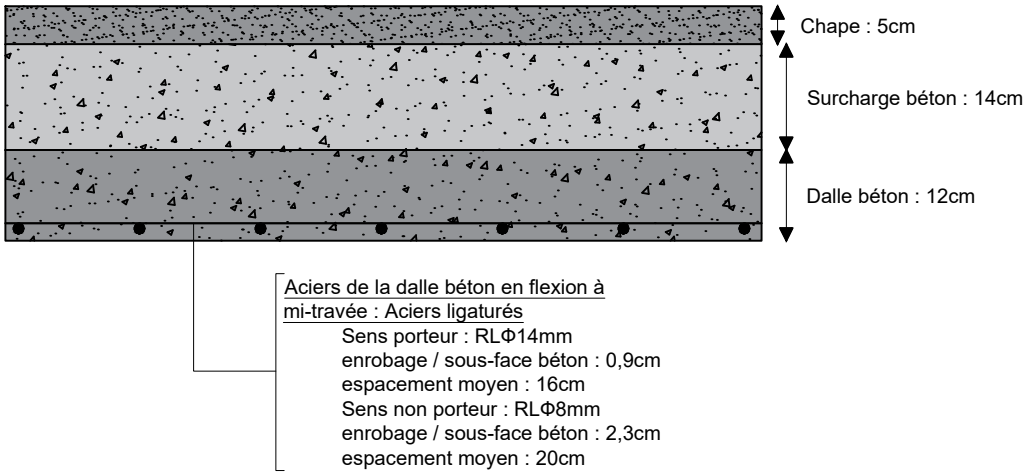


Plancher PhSS-3
Niveau Sous - Sol 1

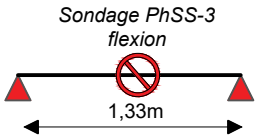
Numéro du dossier : 2024/08445/PARIS

Sondage PhSS-3 : Plancher haut du Sous - Sol 1

La coupe du sondage PhSS-3 est présentée ci-dessous :



Portée :



Photos :



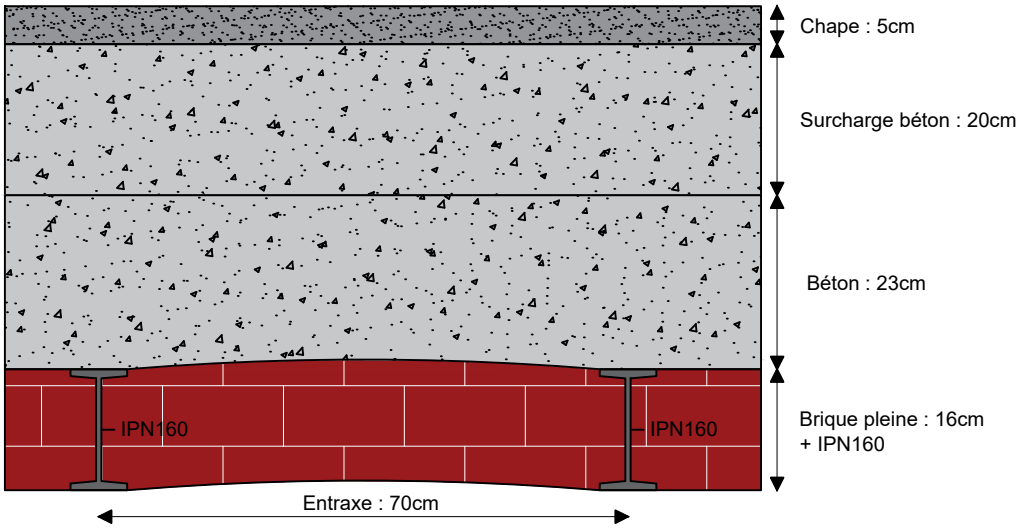


Plancher PhSS-4
Niveau Sous - Sol 1

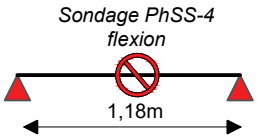
Numéro du dossier : 2024/08445/PARIS

Sondage PhSS-4 : Plancher haut du Sous - Sol 1

La coupe du sondage PhSS-4 est présentée ci-dessous :



Portée :



Photos :





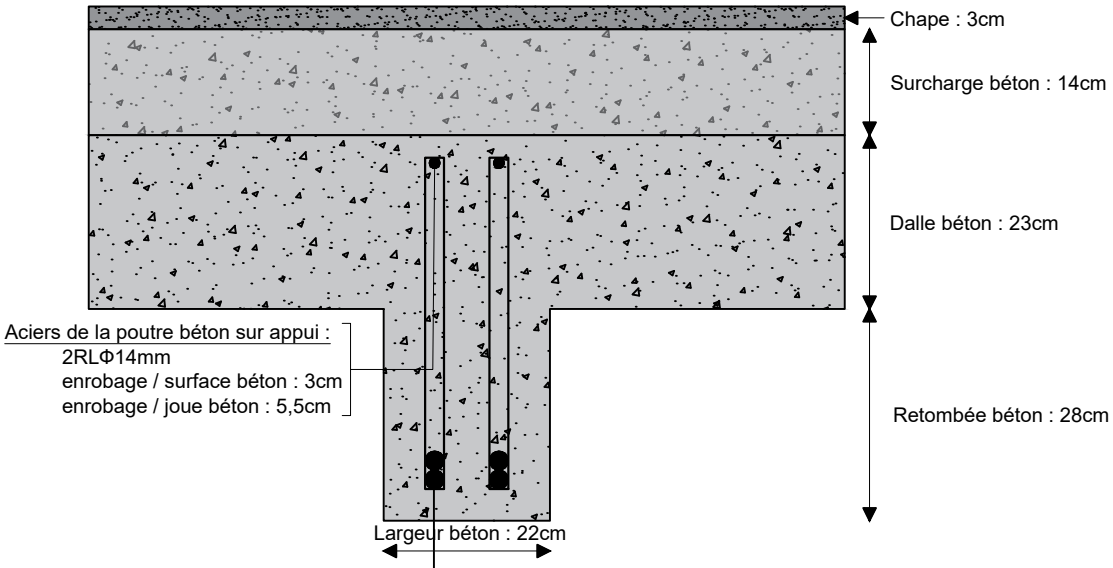
Rénovation et sécurisation électrique du poste 1 bâtiment Lemierre à l'Hôpital Saint-Antoine
184 rue du Faubourg Saint Antoine à Paris 12ème arrondissement

Poutre PoSS-1
Niveau Sous - Sol 1

Numéro du dossier : 2024/08445/PARIS

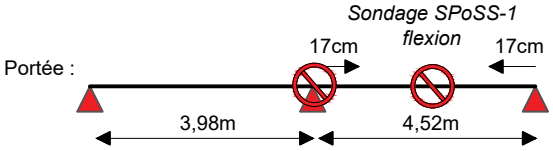
Sondage PoSS-1 : Poutre du plancher haut du Sous-Sol 1

La coupe du sondage PoSS-1 est présentée ci-dessous :



Aciers de la poutre béton en flexion à mi-travée :
- 1er lit : 2RLΦ25mm
- enrobage / sous-face béton : 4,2cm
- enrobage / joue béton : 5,5cm
- 2ème lit : 2RLΦ25mm
- enrobage / sous-face béton : 6,2cm
- enrobage / joue béton : 5,5cm

Etriers : RLΦ8mm
- espacement moyen aux appuis :
- voir schéma ci-dessous

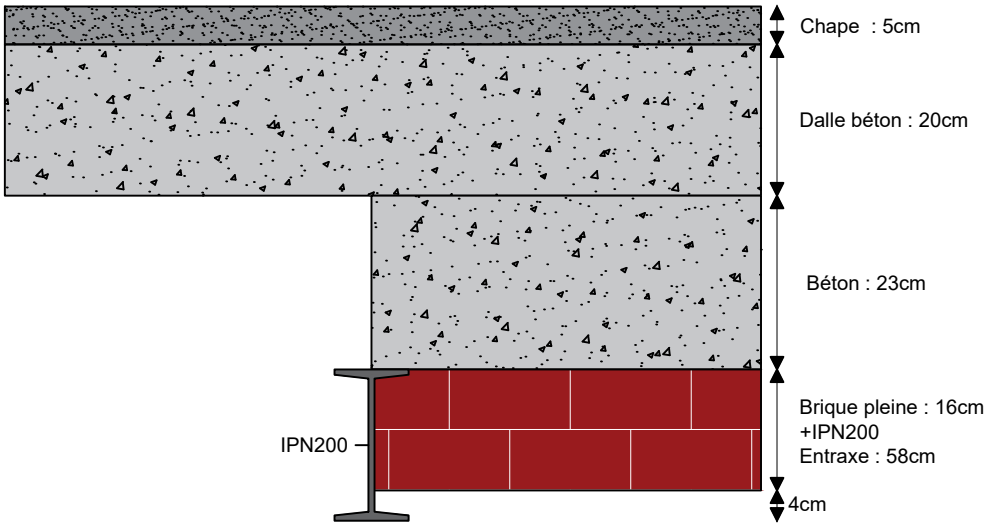


Poutre PoSS-2 et PoSS-3
Niveau Sous - Sol 1

Numéro du dossier : 2024/08445/PARIS

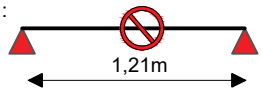
Sondage PoSS-2 : Poutre du plancher haut du Sous - Sol 1

La coupe du sondage PoSS-2 et PoSS-3 est présentée ci-dessous :



Sondage PoSS-2
flexion

Portée :



Photos :



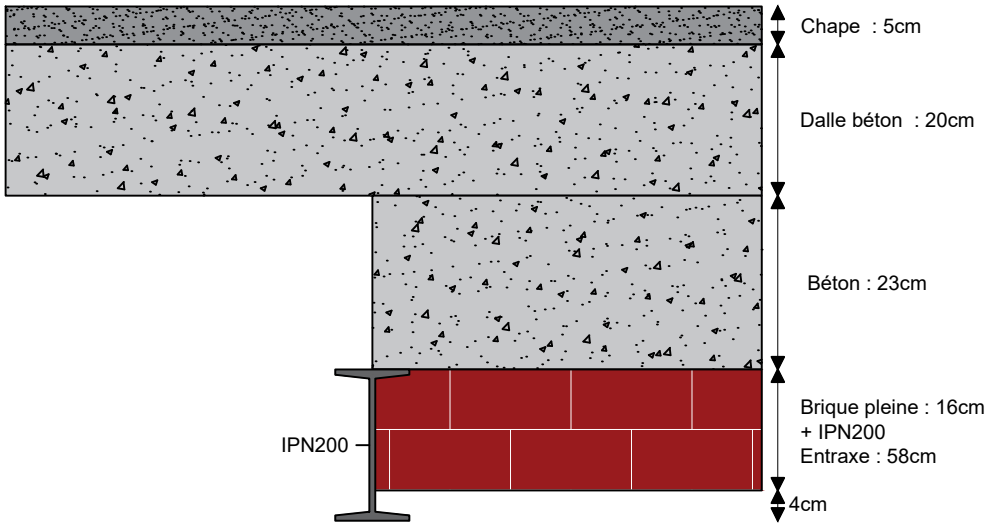


Poutre PoSS-4
Niveau Sous - Sol 1

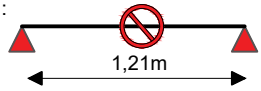
Numéro du dossier : 2024/08445/PARIS

Sondage PoSS-3 : Poutre du plancher haut du Sous - Sol 1

La coupe du sondage PoSS-2 et PoSS-3 est présentée ci-dessous :



Portée :



Photos :



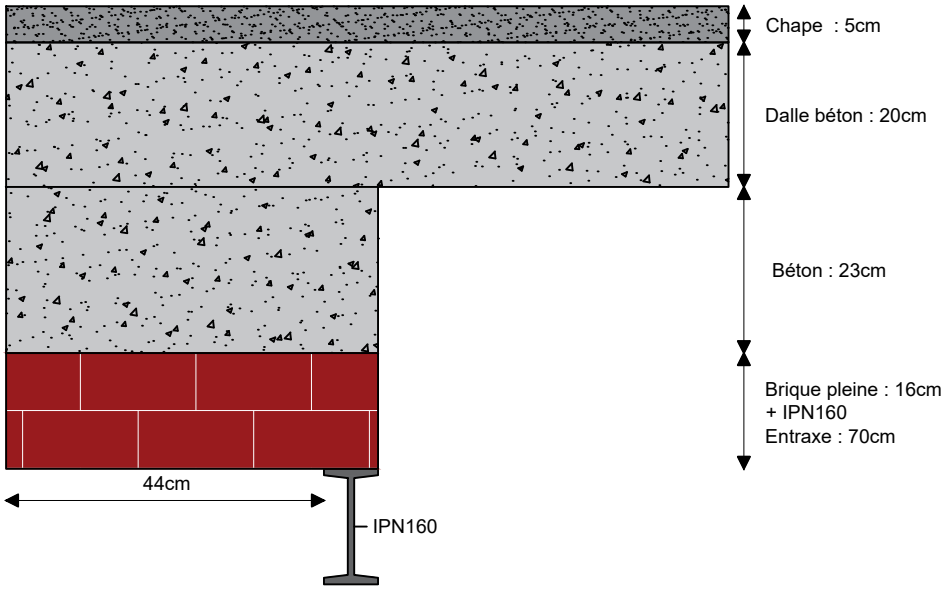


Poutre PoSS-4
Niveau Sous - Sol 1

Numéro du dossier : 2024/08445/PARIS

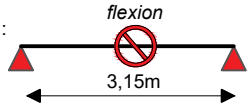
Sondage PoSS-4 : Poutre du plancher haut du Sous - Sol 1

La coupe du sondage PoSS-4 est présentée ci-dessous :



Sondage PoSS-4
flexion

Portée :



Photos :





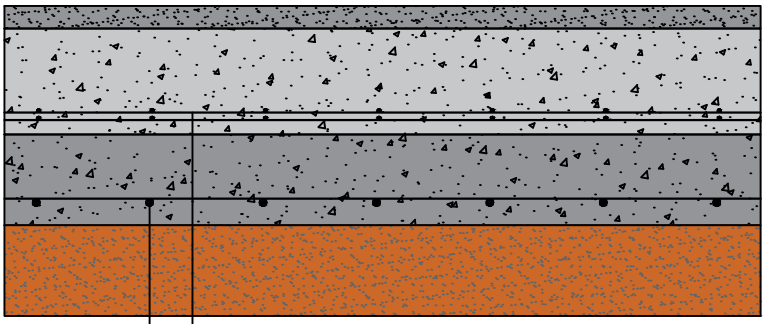
Rénovation et sécurisation électrique du poste 1 bâtiment Lemièrre à l'Hôpital Saint-Antoine
184 rue du Faubourg Saint Antoine à Paris 12ème arrondissement

Dallage Pb0-1
Niveau RdC

Numéro du dossier : 2024/08445/PARIS

Sondage Pb0-1 : Plancher bas du RdC

La coupe du sondage Pb0-1 est présentée ci-dessous :



Chape : 3cm

Dallage N°1 : 14cm

Dallage N°2 : 12cm

Remblai : 255cm

Terre

Aciers de la dallage N°2 :
Sens X : RLΦ10mm
enrobage / surface béton : 9,5cm
espacement moyen : 15cm
Sens Y : RLΦ10mm
enrobage / surface béton : 8,5cm
espacement moyen : 25cm

Aciers de la dallage N°1 :
Sens X : 1er lit : RLΦ5mm
enrobage / surface béton : 10,6cm
espacement moyen : 15cm
2ème lit : RLΦ5mm
enrobage / surface béton : 11,6cm
espacement moyen : 15cm
Sens Y : 1er lit : RLΦ5mm
enrobage / surface béton : 11,1cm
espacement moyen : 15cm
2ème lit : RLΦ5mm
enrobage / surface béton : 12,1cm
espacement moyen : 15cm

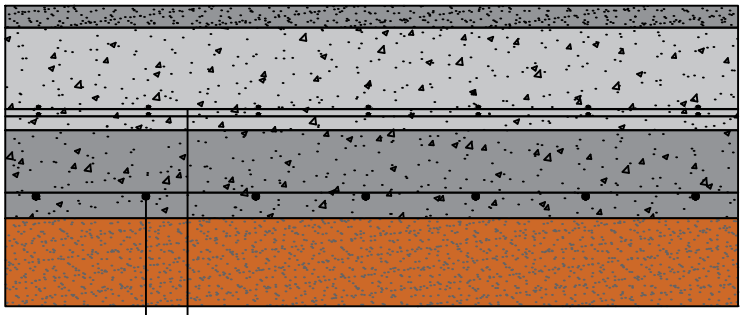
Photos :





Sondage Pb0-2 : Plancher bas du RdC

La coupe du sondage Pb0-2 est présentée ci-dessous :



Chape : 3cm

Dallage N°1 : 14cm

Dallage N°2 : 12cm

Remblai : 255cm

Terre

Aciers de la dallage N°2 :
Sens X : RLΦ10mm
enrobage / surface béton : 9,5cm
espacement moyen : 15cm
Sens Y : RLΦ10mm
enrobage / surface béton : 8,5cm
espacement moyen : 25cm

Aciers de la dallage N°1 :
Sens X : 1er lit : RLΦ5mm
enrobage / surface béton : 10,6cm
espacement moyen : 15cm
2ème lit : RLΦ5mm
enrobage / surface béton : 11,6cm
espacement moyen : 15cm
Sens Y : 1er lit : RLΦ5mm
enrobage / surface béton : 11,1cm
espacement moyen : 15cm
2ème lit : RLΦ5mm
enrobage / surface béton : 12,1cm
espacement moyen : 15cm

Photos :





Annexe 3 - Calculs

Vérification structurelle d'une poutre métallique sur deux appuis [capacité portante] - v1.0

N°affaire : 2024/08445/PARIS - PARIS 12e
Zone : PhSS-1

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Données et hypothèses

Géométrie élément étudié

Portée en m =	2,44	m
Entraxe L1 en m =	0,54	m
Entraxe L2 en m =	0,54	m
Entraxe moyen en m =	0,54	m

Déformation admissible

G+Q [L/250] =	9,76	mm
Q [L/300] =	8,13	mm

Matériau

Nuance :	235	Mpa
Module d'Young :	183000,00	Mpa
Profilé :	IPN 160	
Aire A =	22,80	cm²
Masse / m =	17,90	kg/ml
I_y =	935,00	cm^4
W_{ely} =	117,00	cm^3

Autres profilés

Profilé :		
Aire A =		cm²
Masse / m =		kg/m
I_y =		cm^4
W_{ely} =		cm^3

Chargements

Charges d'exploitation [Q] :	1300	daN/m²
Charges permanentes [G] :		
Poids propre =	17,9	daN/ml
Chape =	100	daN/m²
Surcharge béton	946,00	daN/m²
Brique pleine =	304,00	daN/m²
Total =	1350,00	daN/m²

Charges

G (non pondérée) =	746,9	daN/ml
Q (non pondérée) =	702,0	daN/ml
G + Q =	1448,9	daN/ml
1.33G + 1.5Q =	2046,4	daN/ml

Vérifications [capacité portante]

1- Flexion :

Moment en travée [PxL²/8] =	1522,9	daN.m	Taux de contrainte =	55%
σ max =	130	Mpa		OK

2- Déformation :

G + Q =	1448,9	daN/ml	Taux de déformation =	40%
Flèche Fi [5pl4/384EI] =	3,9	mm	L/250	OK
Q =	702,0	daN/ml	Taux de déformation =	23%
Flèche Fi [5pl4/384EI] =	1,9	mm	L/300	OK

Vérification structurelle d'une dalle béton articulée sur 2/4 appuis [isostatique] - v1.0

N°affaire : 2024/08445/PARIS - PARIS 12e
Zone : PhSS-2

Données et hypothèses

Géométrie élément étudié

Epaisseur de la dalle =	0,120	m
Portée 1 (petite) en m =	0,930	m
Portée 2 (grande) en m =	50,000	m

Modèle mécanique

Dalle isostatique appuyée sur : d 2 côtés
(2 ou 4 côtés)

Matériau

Béton Fc28 :	20	Mpa
Béton Ft28 :	1,80	Mpa
Acier longitudinaux (1) :	235	Mpa
Acier longitudinaux (2) :		Mpa
Masse volumique béton :	2400	daN/m^3

Données

Enr moy des aciers (1) :	1,4	cm
Enr moy des aciers (2) :		cm
Section acier (1) :	3,35	cm²/ml
Section acier (2) :		cm²/ml

Chargements

Charges d'exploitation [Q] :			980	daN/m²
Total =			980	daN/m²
Charges permanentes [G] :				
Poids propre dalle =		288,0		daN/m²
	Ep. (m)	Masse		
Chape =	0,050	2000daN/m3	100,00	daN/m²
Surcharge béton =	0,140	2200daN/m3	308,00	daN/m²
Total =			696	daN/m²

Résultats

M0 ELS	1,8	kN.ml
M0 ELU	2,6	kN.ml

μ_x =	0,125	
μy =	0,000	
MxELU =	2,6	kN.ml
MyELU =	0,0	kN.ml

Vérifications

1- Flexion simple (ELU) :

Moment résistant - ELU1=	7,1	kN.m	Taux =	37%
				OK
Moment résistant - ELU2=	Pas de calcul - Dalle sur deux appuis	kN.m	Taux =	-
				KO

Vérification structurelle d'une dalle béton articulée sur 2/4 appuis [isostatique] - v1.0

N°affaire : 2024/08445/PARIS - PARIS 12e
Zone : PhSS-3

Données et hypothèses

Géométrie élément étudié

Epaisseur de la dalle =	0,120	m
Portée 1 (petite) en m =	1,330	m
Portée 2 (grande) en m =	50,000	m

Modèle mécanique

Dalle isostatique appuyée sur : d 2 côtés
(2 ou 4 côtés)

Matériau

Béton Fc28 :	20	Mpa
Béton Ft28 :	1,80	Mpa
Acier longitudinaux (1) :	235	Mpa
Acier longitudinaux (2) :		Mpa
Masse volumique béton :	2400	daN/m^3

Données

Enr moy des aciers (1) :	1,6	cm
Enr moy des aciers (2) :		cm
Section acier (1) :	9,62	cm²/ml
Section acier (2) :		cm²/ml

Chargements

Charges d'exploitation [Q] :			980	daN/m²
Total =			980	daN/m²
Charges permanentes [G] :				
Poids propre dalle =		288,0		daN/m²
	Ep. (m)	Masse		
Chape =	0,050	2000daN/m3	100,00	daN/m²
Surcharge béton =	0,140	2200daN/m3	308,00	daN/m²
Total =			696	daN/m²

Résultats

M0 ELS	3,7	kN.ml
M0 ELU	5,3	kN.ml

μ_x =	0,125	
μy =	0,000	
MxELU =	5,3	kN.ml
MyELU =	0,0	kN.ml

Vérifications

1- Flexion simple (ELU) :

Moment résistant - ELU1=	18,7	kN.m	Taux =	28%
				OK
Moment résistant - ELU2=	Pas de calcul - Dalle sur deux appuis	kN.m	Taux =	-
				KO

Vérification structurelle d'une poutre métallique sur deux appuis [capacité portante] - v1.0

N°affaire : 2024/08445/PARIS - PARIS 12e
Zone : PhSS-4

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Données et hypothèses

Géométrie élément étudié

Portée en m =	1,18	m
Entraxe L1 en m =	0,70	m
Entraxe L2 en m =	0,70	m
Entraxe moyen en m =	0,70	m

Déformation admissible

G+Q [L/250] =	4,72	mm
Q [L/300] =	3,93	mm

Matériau

Nuance :	235	Mpa
Module d'Young :	183000,00	Mpa
Profilé :	IPN 160	
Aire A =	22,80	cm²
Masse / m =	17,90	kg/ml
I_y =	935,00	cm^4
W_{ely} =	117,00	cm^3

Autres profilés

Profilé :		
Aire A =		cm²
Masse / m =		kg/m
I_y =		cm^4
W_{ely} =		cm^3

Chargements

Charges d'exploitation [Q] :	1300	daN/m²
Charges permanentes [G] :		
Poids propre =	17,9	daN/ml
Chape =	100	daN/m²
Surcharge béton	946,00	daN/m²
Brique pleine =	304,00	daN/m²
Total =	1350,00	daN/m²

Charges

G (non pondérée) =	962,9	daN/ml
Q (non pondérée) =	910,0	daN/ml
G + Q =	1872,9	daN/ml
1.33G + 1.5Q =	2645,7	daN/ml

Vérifications [capacité portante]

1- Flexion :

Moment en travée [PxL²/8] =	460,5	daN.m	Taux de contrainte =	17%
σ max =	39	Mpa		OK

2- Déformation :

G + Q =	1872,9	daN/ml	Taux de déformation =	6%
Flèche Fi [5pl4/384EI] =	0,3	mm	L/250	OK
Q =	910,0	daN/ml	Taux de déformation =	3%
Flèche Fi [5pl4/384EI] =	0,1	mm	L/300	OK

Vérification structurelle d'une poutre métallique sur deux appuis [capacité portante] - v1.0

N°affaire : 2024/08445/PARIS - PARIS 12e
Zone : PoSS-4

GÉOTEC
ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE

Données et hypothèses

Géométrie élément étudié

Portée en m =	3,15	m
Entraxe L1 en m =	1,33	m
Entraxe L2 en m =	0,00	m
Entraxe moyen en m =	0,67	m

Déformation admissible

G+Q [L/250] =	12,60	mm
Q [L/300] =	10,50	mm

Matériau

Nuance :	235	Mpa
Module d'Young :	183000,00	Mpa
Profilé :	IPN 160	
Aire A =	22,80	cm²
Masse / m =	17,90	kg/ml
I_y =	935,00	cm^4
W_{ely} =	117,00	cm^3

Autres profilés

Profilé :		
Aire A =		cm²
Masse / m =		kg/m
I_y =		cm^4
W_{ely} =		cm^3

Chargements

Charges d'exploitation [Q] :	980	daN/m²
Charges permanentes [G] :		
Poids propre =	17,9	daN/ml
Chape =	100	daN/m²
Surcharge béton	946,00	daN/m²
Brique pleine =	201,14	daN/m²
IPN160 =	25,57	daN/m²
Total =	1272,71	daN/m²

Charges

G (non pondérée) =	864,3	daN/ml
Q (non pondérée) =	652,0	daN/ml
G + Q =	1516,2	daN/ml
1.33G + 1.5Q =	2127,4	daN/ml

Vérifications [capacité portante]

1- Flexion :

Moment en travée [PxL²/8] =	2638,7	daN.m	Taux de contrainte =	96%
σ max =	226	Mpa		OK

2- Déformation :

G + Q =	1516,2	daN/ml	Taux de déformation =	90%
Flèche Fi [5pl4/384EI] =	11,4	mm	L/250	OK
Q =	652,0	daN/ml	Taux de déformation =	47%
Flèche Fi [5pl4/384EI] =	4,9	mm	L/300	OK

VERIFICATION OUVRAGE SUR TERRE PLEIN

Nom du chantier : DIAGNOSTIC DE DALLAGE — Dallage intérieur
Ville : PARIS (75) — Revêtement non adhérent

HYPOTHESES DE CALCUL 1/2

Environnement :

Ch. ponctuelles :	Pas de racks
Environnement :	Intérieur
Trafic véhicule :	Occasionnel
Transfert de charge :	joints conjugués
Trafic camion :	Pas de camion
Renforcement de sol :	Non

C :
20 °C/m

M. Sup. =	
M. inf. =	
L. =	
Es éq.	

Support :

Coefficient de Poisson : 0,35

Epaisseurs (m)		Z toit (m)	Es (bars)	
4,80	Couche 1	0,00	270	Remblais Em= 9 MPa α=1/3
10,20	Couche 2	4,80	1760	Alluvions anciennes Em= 44 MPa α=1/4
	Couche 3	15,00	1760	Couche infinie indéformable
	Couche 4	15,00	1760	
	Couche 5	15,00	1760	
	Couche 6	15,00	1760	
	Couche 7	15,00	1760	
		15,00	1760	

$Es = \frac{Em}{\alpha}$

Les valeurs de Es et h ont été estimées à partir des données n°135620 – Version A – Mars 2025 d'ANTEAGROUP

Tassements absolus ≤ 0,7 cm ; S=30x30 m ²

Béton

Résistance en compression fc28 :	f_{ck}	239	bars	$\sigma_{adm\ centre}$ =	19,12 bars
Résistance au fendage ffend c 28	$f_{ctk\ sp}$	21,24	bars	$\sigma_{adm\ bord}$ =	19,12 bars
Poids volumique du béton :	γ	2400	daN/m3		
Valeur du retrait linéaire total :	εr	0,428			
Valeur du gradient thermique	δ τ				

la valeur de f fend c est à vérifier par essai de convenance - Moyenne à obtenir sur 3 éprouvettes =f fend c + 5 bars

HYPOTHESES DE CALCUL 2/2

Dallage :

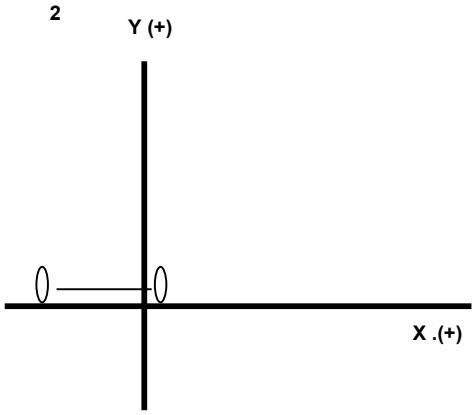
Epaisseur du dallage	H	14,00	cm
Distance entre joints sciés	Lj	6,00	m
Interface		Polyane	
Coeff. de frottement	μ	1,5	
Rapport entre charges extrèmes	φ	0,5	par défaut
Type de dallage		Béton N A	

Chargements :

1 - CHARGES UNIFORMEMENT REPARTIES		2620 daN/m²	% LD	100	
2 - CHARGE STATIQUE ISOLEE	Q =	2620 daN	a = b =	7,24 cm	
	p =	5 MPa			
3 - CHARGE LINEAIRE :	ql =	1 500 daN/ml	Mur séparatif non structurel en partie courante (Hors zone de bords libres)		
4-CH. PONCT.	Pas de racks	Q =		% LD	
	Lisse =	D =		CUR éq. :	
	Entraxe échelles :	A =		a - b	
	Entraxe dos à dos :	B =		Poinçonnement	0,00 MPa ≤ 5 MPa - OK
	Largeur allée de circulation	d =			
	CUR sous échelle :	qmoy =			
5- CHARIOT	Essieu simple	Q =	2180 daN	Essieu de 4,36 T	
	Pression de contact :	p =	5 MPa	Entraxe :	95,0 cm
	Type de trafic :	Ct =	1,00	Occasionnel	
	Nombre de passages /jour :	Tmax=	≤10	Entraxe chariot / racks :	
	Nombre de passages /jour :	T=		Entraxe chariot / mur :	Non concomitant
6- CAMION:	Charge par roue	Q =			
	Entraxe roues jumelées	a =			
	Entraxe roues intérieurs	b =			
Essieu jumelé	Pression	p =			
	Tyoe de trafic	Ct =	0,00	Pas de camion	
	Nombre de passages /jour :	T=	0		
	Nombre de passages /jour :	T=			
7- ISOLANT :	Type d'isolant :			Es =	- F
	Epaisseur :				
	Résistance compression s. :	Rcs =		Es/50 =	- F
	Déformation moyenne :	dsm =		Compression : σ =	- F

RESULTATS

EPAISSEUR DU DALLAGE **14 cm**



1- CHARGES EN ANGLES

σ max = 18,93 bars

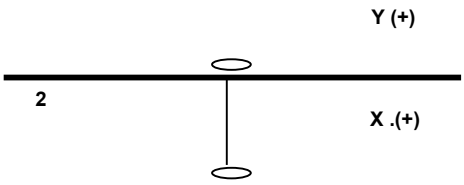
Charges	N° action	N° angle	CD / LD	Ct	Cv
2180 daN	1	2	CD	1,00	1,15
2180 daN	1	1	CD	1,00	1,15
0 daN	2	1	LD	1,00	1
0 daN	2	1	LD	1,00	1

Longueur de soulèvement (Lsa = Lsb) = 99,38 cm

2- CHARGES EN BORD

σ max = 14,08 bars

Charges	N° act.	N° bord	CD / LD	Ct	Cv
2180 daN	1	2	CD	1,00	1,15
2180 daN	1	1	CD	1,00	1,15
0 daN	2	1	LD	1	1
0 daN	2	1	LD	1	1



3- CHARGE UNIFORMEMENT REPARTIE

Charge	D. joints	CD / LD	Interface
2620 daN/m²	6 m	LD	Polyane
0 daN/m²	6 m	CD	Polyane

			σ max	
3-1	Contrainte sous charge répartie+ retrait	..... σ sup. :	-15,61	bars
		σ inf. :	15,61	bars
3-2	Contrainte sous charge concentrée en angle avec p = 5 Mpa		-19,02	bars
3-3	Contrainte sous charge concentrée au bord avec p = 5 Mpa		13,58	bars

4- CHARGES AU CENTRE

σ max = 14,61 bars -4,10 bars

5-MOMENT INDUIT CMC

σ max = 0 bars M. sup. CUR = 0,000kN.m/m

σ max = 0 bars M. inf. CUR = 0,000kN.m/m

6- CHARGE LINEAIRE

σ max = 10,74 bars

7- GRADIENT THERMIQUE

σ max = 0,00 bars

C=20°C/m

DALLAGES PRECONISES

1- La CUR maximale que l'ouvrage peut supporter est de 2620 Kg/m²

2- Les charges roulantes maximales que l'ouvrage peut supporter en fonction de leur type de trafic sont détaillées au niveau de la page 4 de la présente note technique de vérification

3- L'ouvrage peut supporter une charge statique isolée de 2,62 T

Largeur maxi de panneau 6,00 m

Remarque sur la vérification - Conclusions

1- L'ouvrage exsitant de 14 cm d'épaisseur nominale est hors DTU 13.3 car son épaisseur est non normative

2- Une distance maximale forfaitaire de 6m entre joints de sciage sera retenue dans le présent dimensionnement.

3- Les calculs de contraintes sont réalisés selon les méthodes de la norme NF DTU 13.3 P1-1-1 du 13/12/2021

4- Le revêtement de sol (Chape) n'est pas pris en compte dans les calculs. Il faut noter que ce dernier peut se dégrader rapidement même si le dallage sous-jacent résiste bien aux charges indiquées dans la présente note technique de vérification.

5- Le poids propre du revêtement est à soustraire de la charge répartie maximale admissible définie au niveau de la présente note technique de vérification

6- Les données d'entrée de la présente note technique de vérification sont les suivantes :

Synthèse des essais :

Numéro	Epaisseur	Epaisseur pour calcul tolérance	RC	Fendage
Pb0-1-1	-	-	23,90 MPa	-
Pb0-2-1 P1	-	-	24,40 MPa	-
Pb0-1-2	-	-	-	3,30 MPa
Pb0-2-1 P2	-	-	-	2,70 MPa
Moyenne	-	-	24,15 MPa	3,00 MPa

Epaisseur nominale du dallage :

Il faut noter qu'un minimum de 6 points par panneau est nécessaire pour le calcul des tolérances de l'épaisseur du dallage.
L'épaisseur nominale du dallage est donc de :

Valeur de calcul	14,00 cm

Nous retiendrons une épaisseur nominale de 14 cm du dallage dans le cadre de cette étude.

fck :

Nombre d'essais	k	f is le plus faible	f m(n) is	fck	Valeur retenue
2 (*)	7	23,90 MPa	24,15 MPa	17,15 MPa	23,90 MPa

(*) minimum de 3 essais nécessaire

Nous retiendrons une valeur de 23,9 MPa comme valeur de fck dans le cadre de cette étude compte tenu de l'age du béton et afin de déterminer de la façon la plus approximative possible la capacité portante du dallage. Cette valeur correspond à la valeur minimale obtenue

fctk sp :

Nombre d'essais	2	(*) minimum de 3 essais nécessaire
ks (n)	2,92	
f ctm,sp	3,00 MPa	
Ecart type	0,30 MPa	
f ctk,sp	2,12 MPa	

Conclusion :

	H	**fck**	**fctk sp**
Valeur de calcul après correction	14,00 cm	23,90 MPa	2,12 MPa

Les charges maximales admissibles sont donc les suivantes:

CUR de 2,62 T/m²

Charge statique isolée de 2,62 T

Charges roulantes :

Type de trafic	Nombre de passages/jour	Charge à l'essieu	Classe du chariot élévateur	Entraxe roues
Occasionnel	≤ 10	4,00 T	FL2	95 cm
		4,36 T	FL2<Chariot <FL3	95 cm
Courant	≤ 100	2,60 T	FL1	85 cm
		3,30 T	FL1<Chariot <FL2	85 cm
Intense	≤ 250	2,60 T	FL1	85 cm
		2,86 T	FL1<Chariot <FL2	85 cm

Charge linéaire (Cloison) de 1,5 T/ml

GROUPE

GÉOTEC

ENSEMBLE, CONCEVONS UN AVENIR DURABLE