

DG-CEAGRE-DPEI-SSTM-BAT

Réf. affaire : 23-12-056

Réf. document : DG-CEAGRE-DPEI-SSTM-BAT-23-11-002819

Diffusion publique

BATIMENT Z10 (château d'eau)

Protection des informations : Cocher la case :

- ☒ Le présent cahier des charges ne contient aucune information sensible, ce qui permet la mise en ligne de ce document sur la plateforme dématérialisée du CEA.
- ☐ Le présent cahier des charges contient des informations sensibles ou classifiées : de ce fait **la mise en ligne** sur la plateforme dématérialisée du CEA de ce document **est interdite**.

Diffusion : DG/CEAGRE/DPEI
Entreprises consultées

	Nom	Fonction	Visa
Rédacteur	ABIBES Salah	DPEI/SSTM/BAT	ABIBES Salah-Eddine <small>Signature numérique de ABIBES Salah-Eddine Date : 2024.03.12 11:54:10 +01'00'</small>
Vérificateurs	MATTEI Jérôme	DPEI/SSTM	MATTEI Jerome 228128 <small>Signature numérique de MATTEI Jerome 228128 Date : 2024.03.12 17:28:06 +01'00'</small>
	VAN KEMPEN Nicolas	DPEI/SPPEP/GPEP	VAN KEMPEN Nicolas <small>Signature numérique de VAN KEMPEN Nicolas Date : 2024.03.12 17:58:10 +01'00'</small>
Ingénieur sécurité	CAGNIN Cyril	DPEI/DIR	
Ingénieur qualité	/	/	
Service des Marchés et Achats	/	/	
Approbateur	DELBERGHE David	DPEI/SSTM/BAT	DELBERGHE David <small>Signature numérique de DELBERGHE David Date : 2024.03.14 11:42:07 +01'00'</small>

HISTORIQUE DES VERSIONS

Ind.	Date	Objet de la modification
0	11/12/2023	Edition Originale
A	11/03/2024	Modification type d'acquisition
B		

Table des matières

1. Généralités	4
1.1. Objet.....	4
1.2. Sécurité	4
1.2.1. Généralités	4
1.2.2. Présence d'amiante	5
1.3. Lieux d'intervention	7
1.4. Durée des travaux – planning prévisionnel	7
1.5. Etat des lieux.....	7
1.6. Conduite d'opération	8
1.7. Nature et qualité des équipements et matériaux	8
1.8. Développement Durable	8
2. Documents de référence	9
2.1. Généralités.....	9
2.2. Documents réglementaires	9
2.3. Plans et documents écrits	9
2.4. Documents à fournir.....	9
2.5. Liste des documents applicables.....	9
3. Obligations liées à la prestation	10
3.1. Confidentialité	10
3.2. Obligation d'information/conseils	10
4. Installation de chantier.....	11
4.1. Sécurisation	11
4.2. Electricité	11
4.3. Sanitaires	11

4.4.	Présence d'amiante	11
5.	Descriptif technique	12
5.1.	Présentation des ouvrages	12
5.1.1.	Géométrie	12
5.1.2.	Présence d'amiante	15
5.1.3.	Désordres existants	17
5.1.4.	Accès aux différentes parties de l'ouvrage	20
5.2.	Contexte technique	21
5.3.	Programme des opérations	22
5.4.	Présentation du besoin	23
5.5.	Spécificités techniques	24
5.5.1.	Généralités	24
5.5.2.	Capteurs	25
5.5.2.1.	Capteurs obligatoires	25
5.5.2.2.	Généralités	25
5.5.2.3.	Capteurs en intérieur	25
5.5.2.4.	Capteurs en façade	25
5.5.3.	Centrale de collecte	26
5.5.4.	Formation/Assistance	26
5.5.5.	Garantie	27
5.6.	Périmètre technique	27
5.7.	Prestations en option	27
5.7.1.	Option(s) obligatoire(s)	27
5.7.1.1.	Etudes affinées	27
5.7.1.2.	Garantie supplémentaire	27
5.7.2.	Option(s) facultative(s)	28
5.7.2.1.	Capteurs en option facultative	28
5.8.	Mémoire technique	28
6.	Décomposition des prix	29

1. Généralités

1.1. Objet

Ce document décrit les prescriptions particulières applicables à une consultation concernant :

- Les travaux d'installation et la fourniture d'équipements d'auscultation permettant de suivre les déplacements et déformations d'une structure béton armé (château d'eau) ;
- La fourniture et pose d'un moyen de collecte, analyse, traitement et interprétation des données interfaçables avec le système de supervision du site du CEA Grenoble ;
- L'assistance et l'accompagnement du CEA après l'installation mais également sur les années suivantes.

L'intervention se situe au sein du site du CEA de Grenoble et concerne le château d'eau, désigné également en interne « bâtiment Z10 ». Cet ouvrage a une hauteur sur fondation de 42 m environ, un diamètre de 10 m environ et une capacité de stockage de 500 m³.

Le château d'eau assure le maintien en pression de l'eau industrielle du site dont les usages sont multiples, depuis l'alimentation du réseau de bornes incendie à celle des salles blanches. Son rôle stratégique, sa géométrie et sa position font que l'ouvrage soit catégorisé sensible par le CEA.

Un diagnostic amiante a mis en évidence la présence d'amiante sur l'enduit de façade du bâtiment.

L'étendu des travaux des différents corps d'état sont décrits au §5 «Descriptif technique». Ils s'entendent exécutés et terminés selon les règles de l'art.

Sauf spécifications particulières, ils comprennent dans tous les cas, la fourniture, la mise en place des matériaux et des produits, ainsi que la mise en service et les garanties décrites dans les différents documents de la consultation.

Dans le présent document :

- Le terme « Soumissionnaire » désigne l'Entreprise répondant à ce cahier des charges. Il inclut ses sous-traitants (ceux-ci sont déclarés au CEA).
- Le terme « Titulaire » désigne l'Entreprise retenue à l'issue de la phase de consultation. Il inclut ses sous-traitants (ceux-ci sont déclarés au CEA).

Après passation de la commande, les obligations du Soumissionnaire restent applicables au Titulaire.

1.2. Sécurité

1.2.1. Généralités

Les travaux sont à exécuter en lieux occupés et exploités. Le Titulaire prend ainsi les précautions nécessaires pour les travaux.

L'horaire collectif de travail sur le site CEA de Grenoble est de 7h55 à 16h35 mais peut s'étendre si nécessaire à l'horaire ouvrable (de 6h00 à 20h30) sur demande auprès du demandeur de travaux.

Le Titulaire se réfère aux Règles Applicables aux Entreprises Extérieures qui rappellent les grandes dispositions à respecter sur le site en termes de sécurité.

Des contrôles peuvent être réalisés par les services compétents du Demandeur à tout moment du déroulement du marché. Le Titulaire ne peut en aucun cas s'y soustraire.

L'opération est soumise à l'établissement d'un plan de prévention, à confirmer par le CEA selon la nature des travaux et les procédures d'exécution. Le plan de prévention est programmé avant le début de l'opération en présence du représentant du Titulaire et des entreprises sous-traitantes.

Le Titulaire ainsi que ses sous-traitants éventuels prévoient de fournir un descriptif du mode opératoire à la remise des offres ; ceci avant toute intervention sur site et afin de préparer le plan de prévention. Celui-ci peut, si nécessaire, être complété par des permis de travail, ou des permis de feu pour des interventions particulières dans les locaux en activité.

Le Titulaire prend toutes les dispositions nécessaires concernant le respect des règles d'hygiène et de sécurité (protection, vestiaires...) par le personnel intervenant.

Pour tous les travaux générant de la poussière, le Titulaire met en place tous les moyens nécessaires pour empêcher la propagation des poussières dans le bâtiment ou infrastructures à proximité. Il nettoie son chantier en conséquence.

Les nuisances sonores doivent être maintenues à un niveau acceptable.

Si le niveau de bruit perçu risque d'être supérieur à 80dB à partir de la limite de chantier, le Titulaire en informe au préalable le demandeur afin de décider en commun des actions à entreprendre.

1.2.2. Présence d'amiante

Le Titulaire prend en compte l'ensemble des incidences induites par la présence d'amiante :

- **Sur l'enduit de façade du bâtiment ;**

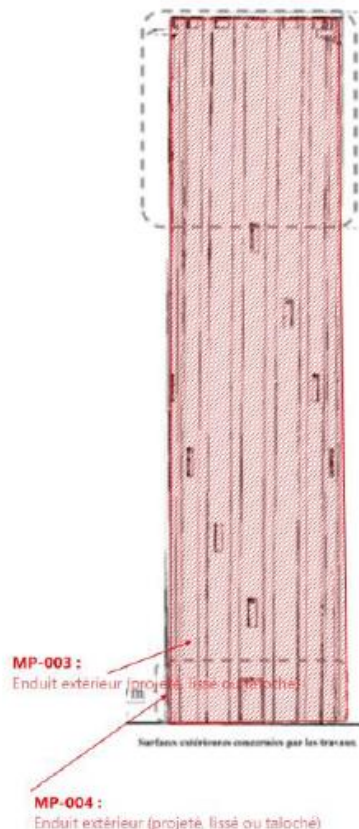


Figure 1 – Présence d'amiante (en rouge) sur façade du bâtiment Z10

- Sur la conduite du réseau général (aucune intervention du présent CCP prévue sur cet organe).

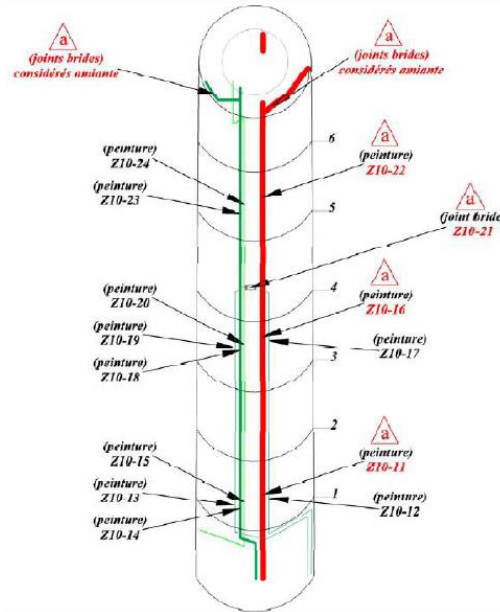


Figure 2 – Présence d'amiante (en rouge) sur équipements intérieurs

- En toiture, les équipements d'aération présentent de l'amiante.

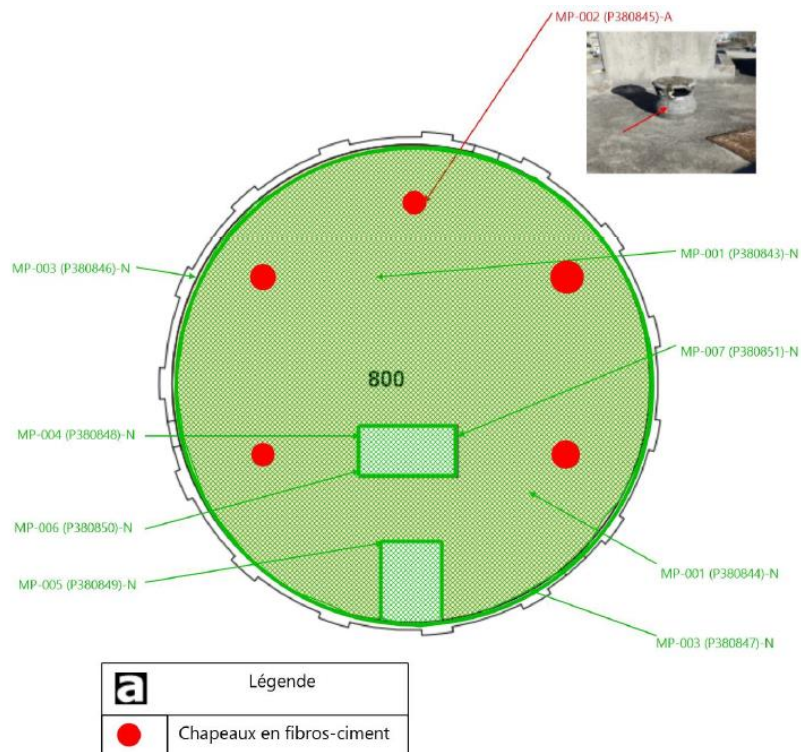


Figure 3 – Présence d'amiante (en rouge) sur équipements en toiture

1.3. Lieux d'intervention

Les travaux sont à mener sur le château d'eau, ou « bâtiment Z10 ».

Les travaux sont menés à l'intérieur des locaux mais, au besoin, également en façade (en prenant en compte le §1.2.2 « Présence d'amiante »).

Le centre d'utilisation des données collectées par le Titulaire est au niveau du bâtiment K. Le Titulaire n'a pas à accéder à ce local.

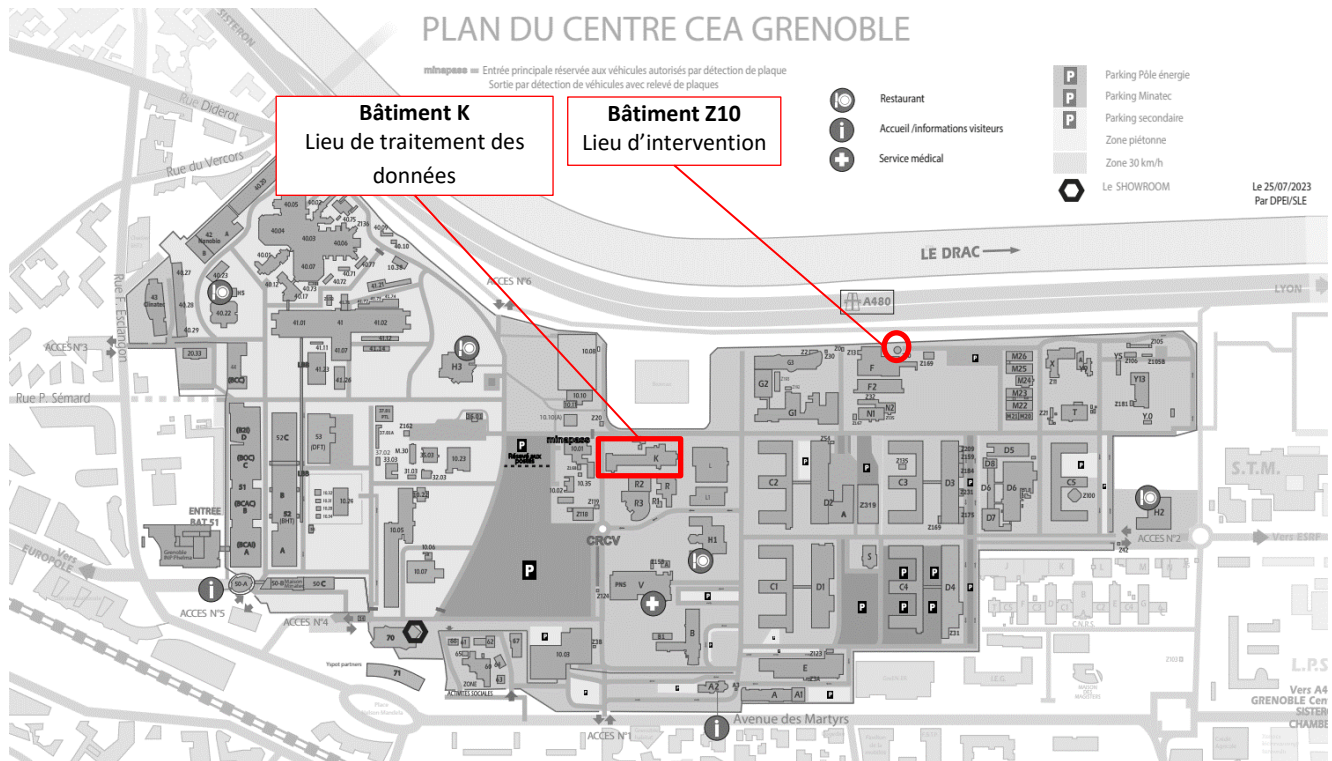


Figure 4 – Plan général du site – Lieux d'intervention

1.4. Durée des travaux – planning prévisionnel

Le planning prévisionnel est fourni avec les pièces du marché.

1.5. Etat des lieux

Pour l'exécution des travaux, le Soumissionnaire est réputé avoir pris connaissance de :

- Tous plans et documents utiles à la réalisation des travaux ;
- Toutes les conditions physiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des travaux, ainsi qu'à l'organisation et au fonctionnement du chantier (moyens de communication et de transports, lieux d'extraction de matériaux, stockage des matériaux, ressources en main d'œuvre, énergie électrique, aux installations de chantier, etc...)

Pour ce faire, une visite sur site est obligatoire.

Au plus tard, cette visite obligatoire devra être réalisée : le vendredi 29/04/2024.

L'interlocuteur CEA pour planifier cette visite est :

M. ABIBES Salah-Eddine
salah-eddine.abibes@cea.fr
Tél : 06.31.05.57.58

En aucun cas, le Titulaire ne pourra prétendre à un supplément par suite de difficultés d'accès, d'organisation de chantier ou toute autre contrainte due au terrain.

Les moyens mis en œuvre pour atteindre les résultats sont de la responsabilité du Titulaire.

1.6. Conduite d'opération

La maîtrise d'œuvre est assurée par les services techniques du CEA.

L'interlocuteur privilégié du CEA durant la phase préparatoire et les travaux est :

M. ABIBES Salah-Eddine
salah-eddine.abibes@cea.fr
Tél : 06.31.05.57.58

A défaut, il vous est possible de contacter :

M. DELBERGHE David
david.delberghe@cea.fr
Tél : 07.88.58.64.04

1.7. Nature et qualité des équipements et matériaux

Report au cahier des charges général réf. ST G CC 1100, §9 « Matériels, matériaux et produits ».

1.8. Développement Durable

Concernant la gestion des déchets, le Titulaire se conforme au cahier des charges général réf. ST G CC 1100, §10.6 « Gestion des déchets » et à la circulaire sécurité N°14.

Pour rappel, avant toute sortie de déchets du site, un passage des véhicules au CRCV (Contrôle Radiologique du Chargement des Véhicules) est obligatoire.

2. Documents de référence

2.1. Généralités

Le Soumissionnaire est tenu de prendre connaissance du présent CCP et de l'ensemble des pièces listés au §2 – « Documents de référence ».

Le Titulaire retenu se conforme aux descriptions des règlements et normes françaises en vigueur relatifs aux travaux dont il a la charge (pour la plupart contenus dans le REEF : Recueil des Eléments utiles à l'Etablissement et à l'exécution des projets et marchés de bâtiments en France).

Les recommandations des DTU (Documents Techniques Unifiés) et les différentes règles de calcul en vigueur dans chaque spécialité (structure BA ou acier, isolation thermique, isolation acoustique, électricité, fluides, etc...), sont notamment respectées.

2.2. Documents réglementaires

Le Titulaire se conforme aux textes et aux normes applicables aux prestations assurées.

Il informe le CEA de toute évolution réglementaire en cours de marché.

2.3. Plans et documents écrits

L'emplacement exact et la disposition de toutes les parties seront arrêtés au cours des travaux et devront être en accord avec les plans généraux de la construction et le CEA.

Le Soumissionnaire vérifie la corrélation entre les différentes pièces écrites ou graphiques du dossier.

Toutes les non-concordances, erreurs ou omissions éventuelles devront être signalées au maître d'ouvrage avant ou au plus tard au moment de la remise de l'offre, faute de quoi aucune incidence financière ne pourra être prise en compte.

2.4. Documents à fournir

Report au cahier des charges général réf. ST G CC 1100, §7.3 « Documents à fournir ».

2.5. Liste des documents applicables

Type	Référence	Indice	Désignation
Document	EQ/CS23-10	A	Règles applicables aux entreprises extérieures (Titulaires ou sous-traitants de marchés)
Document	ST G CC 1100	C	CAHIER DES CHARGES GENERAL APPLICABLE A TOUS LES LOTS
Document	/	01/01/2022	CONDITIONS GENERALES D'ACHAT
Document	Circulaire n°14	E	Circulaire sécurité N°14
Document	DG-CEAGRE-DPEI-SSTM-BAT-23-11-002819	0	Cahier des clauses particulières
Rapport	DA-230370-001-TRV-DG01	A	Rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation de travaux dans un immeuble bâti (Z10/Niveau 0, 5 et 6 + façade/FN2023-148)

CAHIER DES CLAUSES PARTICULIÈRES (CCP)

Diffusion publique

Réf. affaire : 23-12-056
Indice : 1 du 11/03/2024
Page 10 / 32

Type	Référence	Indice	Désignation
Rapport	DA-230370-003-TRV-DG01	A	Rapport de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation de travaux dans un immeuble bâti (Z10/Toiture/FN2023-165)
Rapport	2102MAK2171R02	C	Repérage amiante avant travaux Bâtiment Z10 Travaux concernant la tuyauterie principale, les murs et sol du local 102 / local 210
Plan	D_Z10__SCAN_Plan n°Z10.B.1	B	CEA Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble Réservoir de 500 MC à 28,95 ml (Coffrage général de l'ouvrage)
Plan	D_Z10__SCAN_Plan n°Z10.B.2	A	CEA Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble Réservoir de 500 MC à 28,95 ml (Ferraillage semelles de l'ouvrage)
Plan	D_Z10__SCAN_Plan n°Z10.B.3	A	CEA Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble Réservoir de 500 MC à 28,95 ml (Ferraillage cuve de l'ouvrage)
Plan	D_Z10__SCAN_Plan n°Z10.B.4	A	CEA Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble Réservoir de 500 MC à 28,95 ml Plan de couverture de la cuve
Plan	D_Z10__SCAN_Plan n°Z10.B.5	A	CEA Centre d'Etudes Nucléaires de Grenoble Réservoir de 500 MC à 28,95 ml Armature du plancher
Plan	D_Z10__SCAN_D2	0	Château d'eau – Façade
Plan	D_Z10__SCAN_D4	0	Château d'eau – Coupe générale – Schéma de principe des canalisations
Note	(en attente)	(en attente)	(en attente : modélisation du fonctionnement structurel du bâtiment Z10)

3. Obligations liées à la prestation

3.1. Confidentialité

Les obligations en matière de confidentialité sont régies par l'article 11 des Conditions Générales d'Achat du CEA.

De plus, aucune donnée collectée par le système mis en place par le Titulaire ne peut sortir du site. Les équipements sont uniquement reliés au réseau interne du CEA.

3.2. Obligation d'information/conseils

Le Titulaire assure des retours d'expérience, d'expertises, de veilles technologiques et réglementaires à l'attention du CEA (à expliciter dans le mémoire technique).

De par sa compétence et son expertise, le Titulaire assure l'obligation de conseil auprès du CEA, et ce, depuis la phase de consultation et durant sa prestation.

Tout élément ne permettant pas au Titulaire de réaliser correctement les prestations décrites dans ce CCP fait l'objet d'une alerte auprès du chef de projet.

4. Installation de chantier

4.1. Sécurisation

Le Soumissionnaire prévoit dans son offre les mesures suivantes :

- La mise en place de toutes les mesures de sécurité pour son personnel ainsi que pour le personnel du CEA et le public pouvant circuler à proximité du chantier ;
- Le balisage et la sécurisation des chantiers et des zones de stockage provisoires ;
- Le maintien de ce balisage pendant toute la durée de ses travaux ;
- La clôture de chantier autour des zones de passages fréquents (Type quilles, rubalise...) ;
- Installation de protections collectives ou individuelles antichute temporaires ;
- Les moyens d'accès en hauteur sécurisés.

Les déchargements/chargements s'effectuent à proximité du chantier.

La toiture ne dispose d'aucun point d'ancrage, ni de ligne de vie, contrôlés conformes.

En toiture, le matériel approvisionné de masse surfacique significative (supérieure à 100 kg/m²), est distribué sur l'ensemble de la surface de toiture, afin d'éviter les surcharges ponctuelles sur les structures.

Les règles sont également applicables lors des opérations de maintenance.

4.2. Electricité

Le CEA met à disposition des prises en 220 V (2P+1T).

Si le Soumissionnaire a besoin de plus de puissance, il le précise dans son mémoire technique.

4.3. Sanitaires

Le CEA met à disposition des sanitaires dans l'un des bâtiments à proximité du bâtiment Z10 accès aux sanitaires du CEA est assuré.

Le bâtiment retenu est précisé au Titulaire au commencement du chantier.

Le Titulaire s'y présente avec une tenue exempte de gravât ou matière pouvant salir les locaux.

Le Titulaire prend à sa charge le nettoyage des locaux si ceux-ci ne sont plus propres après son passage.

4.4. Présence d'amiante

La présence d'amiante en façade du bâtiment (mais également sur les équipements intérieurs et localement en toiture) contraint le Titulaire à prendre les mesures adéquates (dont adaptation de méthodologie) pour ne pas être en contact direct avec les supports amiantés.

Le plancher du rez-de-chaussée est un dallage d'épaisseur 10 cm surmontés d'une chape de 2 cm.

Les planchers des niveaux 1 à 6 sont des dalles d'épaisseur 9 cm reposant sur un réseau de poutres et poutrelles.

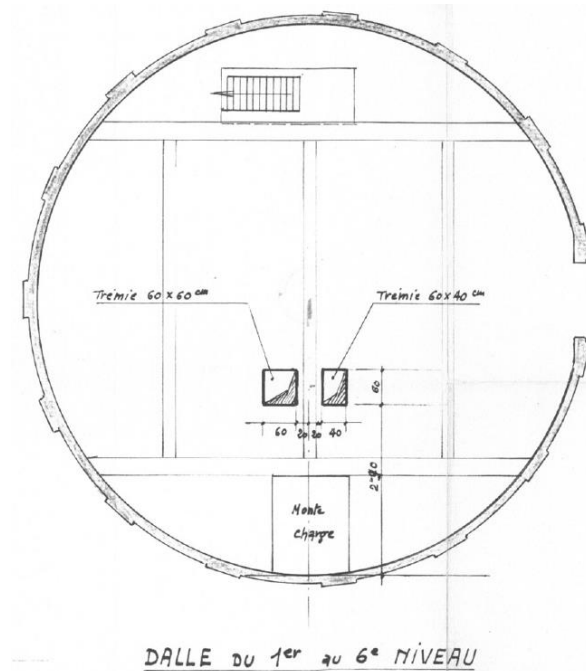


Figure 6 – Géométrie du bâtiment Z10 (château d'eau)

Le niveau de fondation du bâtiment est à -2,0 m par rapport au niveau fini au droit de l'entrée du bâtiment.

La fondation est une semelle filante circulaire.

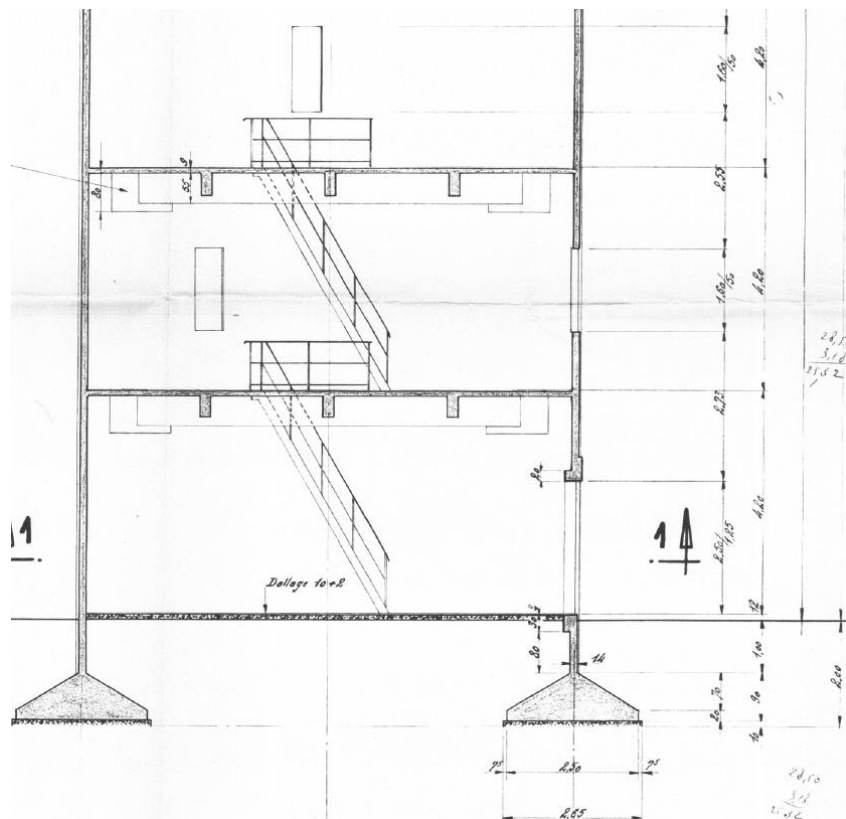


Figure 7 – Géométrie fondations, dallage, dalles, et voiles

La toiture est une dalle d'épaisseur 8 cm, sans complexe d'étanchéité.

Les voiles coté intérieur et sous-face de dalles sont peints.

Les dalles et le dallage sont brutes de décoffrage.

L'intérieur de la cuve n'est pas connu (accès délicat, et cuve perpétuellement en eau).

La façade extérieure est recouverte d'enduit peint.



Figure 8 – Niveau 0 – Présentation



Figure 9 – Locaux aux niveaux 1 à 5 – Présentation



Figure 10 – Niveau 6 – Présentation

5.1.2. Présence d'amiante

L'ensemble de la façade extérieure présente de l'amiante (présence constatée dans l'enduit de façade).

Le Titulaire prend connaissance du rapport de diagnostic amiante.

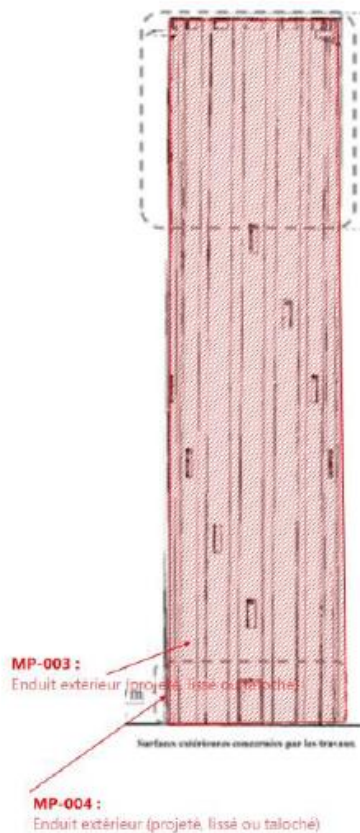


Figure 11 – Présence d'amiante (en rouge) sur façade du bâtiment Z10

Le Soumissionnaire prend connaissance et en considération cette présence dans son offre et le Titulaire au cours de ses travaux.

Les rapports de diagnostic fournissent les présentations suivantes concernant l'intérieur du bâtiment et la toiture :

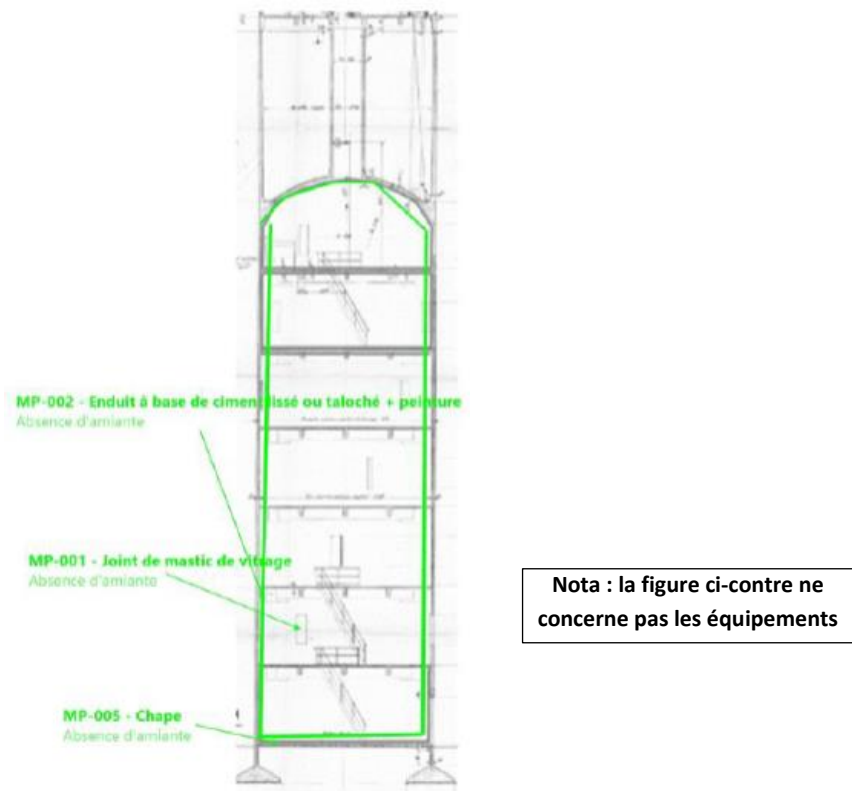


Figure 12 – Extrait rapport de diagnostic amiante

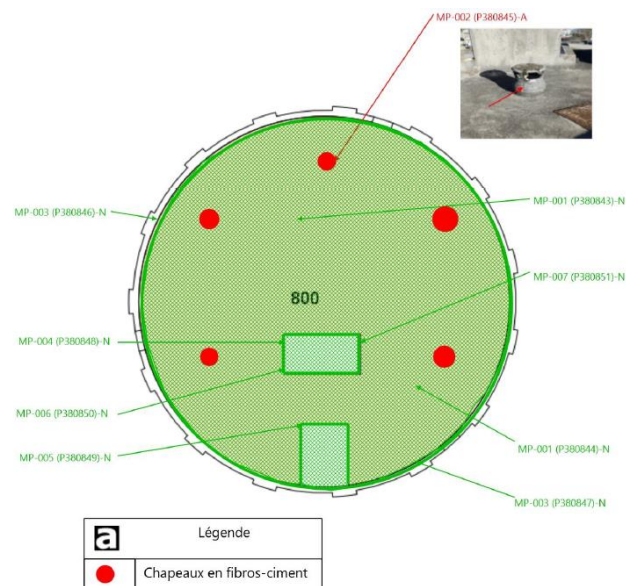


Figure 13 – Présence d'amiante (en rouge) sur équipements en toiture

Le Soumissionnaire prend en compte le §1.2.2 du présent document.

Le Titulaire reçoit le rapport de diagnostic au commencement de sa prestation (à la commande).

5.1.3. Désordres existants

Le bâtiment présente des désordres (liste non exhaustive) :

- Déplacement du dallage ;
- Fissures du dallage ;
- Présence de cavité sous le dallage ;
- Présence de fissures en sous face du plancher du niveau 5 ;
- Présence de fissures en sous-face de la cuve ;
- Présence de fissures en façade au niveau de la cuve.



Figure 14 – Désordres sur dallage au RdC



Figure 15 – Désordres sur dallage au RdC

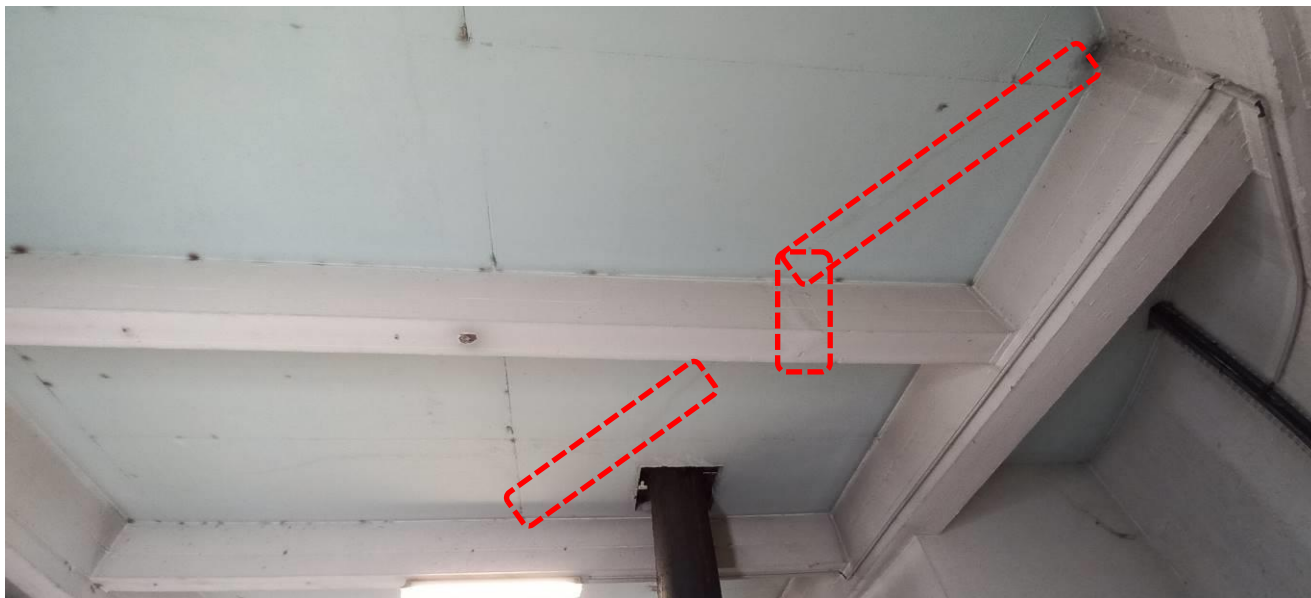


Figure 16 – Désordres en sous-face de dalle du niveau 5



Figure 17 – Désordres en sous-face de cuve

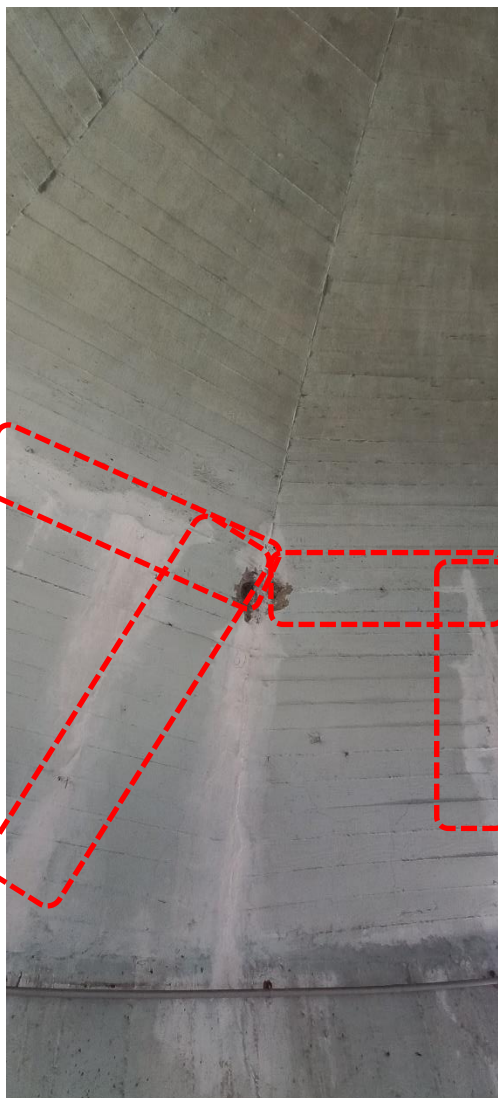


Figure 18 – Désordre en sous-face de cuve

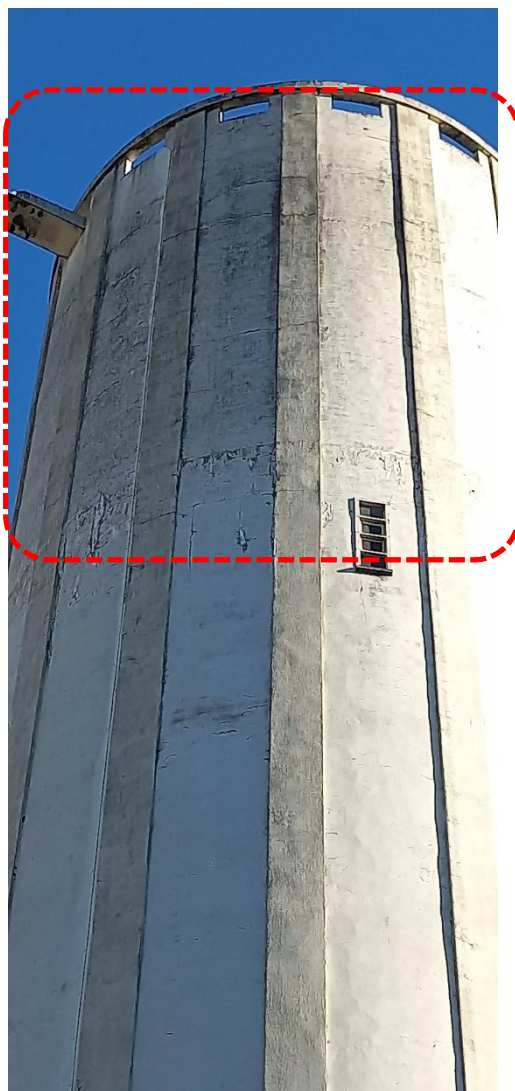


Figure 19 – Désordre en façade

5.1.4. Accès aux différentes parties de l'ouvrage

L'accès au bâtiment se fait par une voirie de type enrobé.

La voirie **ne permet pas** de circuler tout autour du bâtiment.

En effet, la présence d'une largeur réduite, avec notamment transit sur des ouvrages enterrés, et la présence de talus sur la face Ouest du bâtiment, empêchent de faire le tour du bâtiment.

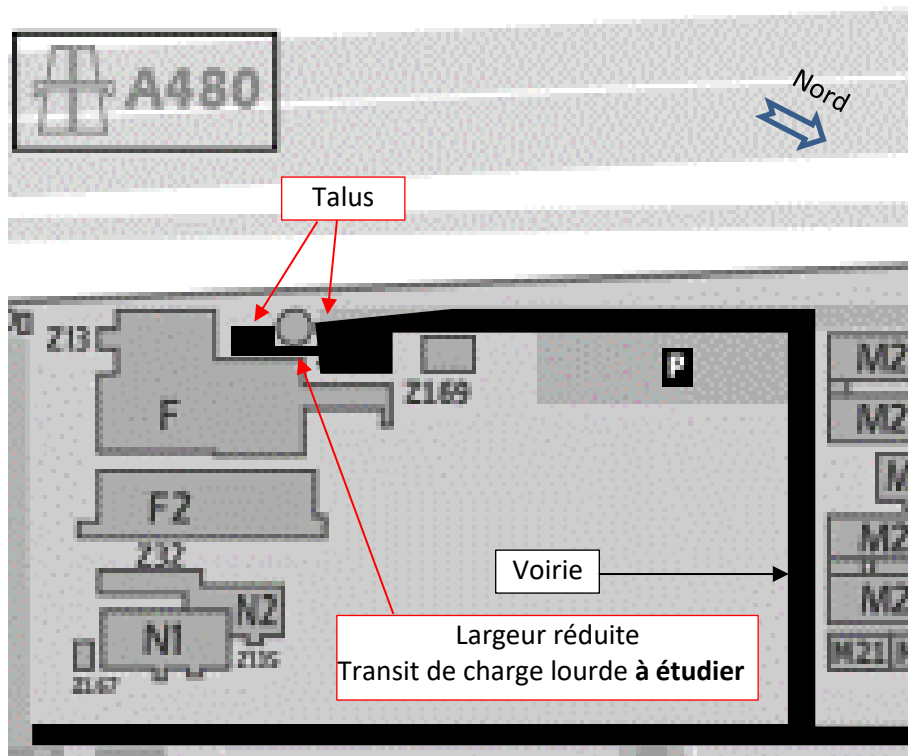


Figure 20 – Accès au bâtiment Z10 – Zones d'accès délicat

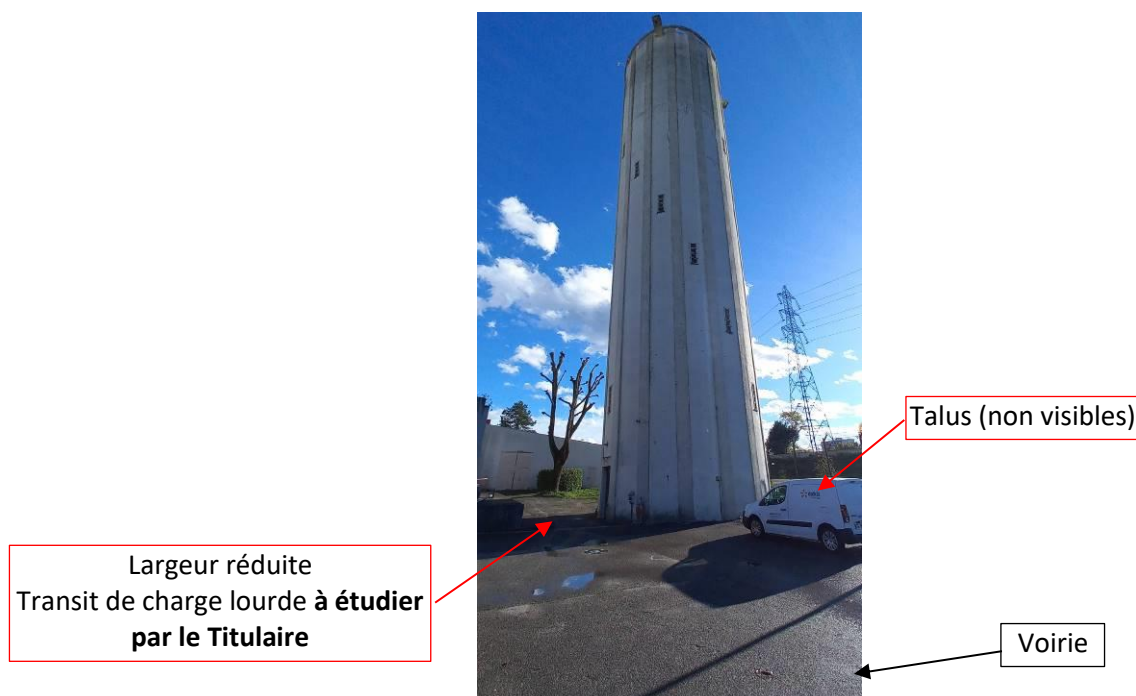


Figure 21 – Accès au bâtiment Z10 – Zones d'accès délicats

Ce document ne peut être diffusé ou reproduit sans l'autorisation du CEA Grenoble.

Le bâtiment possède un accès intérieur unique (nus encadrement de porte de 1,25 mx2,50 m).
Il est équipé d'un ascenseur (non fonctionnel au jour de rédaction du présent document).
Des escaliers relativement raides permettent d'accéder aux différents niveaux.
L'accès à la toiture se fait au moyen d'une échelle à crinoline non conforme aux normes actuelles. De fait, le port d'EPI est obligatoire.
Aucun accès, ni point de sécurisation vérifié en toiture ne permettent d'accéder à la façade (amiantée).

5.2. Contexte technique

La géométrie du bâtiment Z10 a deux spécificités :

- Le bâtiment est élancé (environ 10 m de diamètre pour une hauteur sur fondations d'environ 40 m) ;
- Le bâtiment possède des fondations superficielles peu profondes (-2,00 m par rapport au niveau fini du terrain).

Par ailleurs, depuis Janvier 2024, deux chambres de vannes sont réalisées en périphérie du bâtiment Z10.

Le niveau de fondation projeté des chambres de vannes est identique à celui du bâtiment Z10, soit à -2,00 m (par rapport au niveau fini du terrain en pied du bâtiment Z10). Des travaux de terrassement sont donc nécessaires.

De plus, la position du bâtiment Z10 est particulière. En effet, celui-ci se trouve à proximité immédiate de la chaufferie, ou « bâtiment F ». La distance séparant les bâtiments Z10 et F est de 4 m environ.

Il est prévu de déconstruire le bâtiment F à l'horizon 2025. La méthodologie de déconstruction n'est pas encore arrêtée, mais celle-ci devrait reposer sur l'emploi de grignoteuses hydrauliques associées à des BRH (Brises Roches Hydrauliques).

La figure suivante présente les ouvrages :

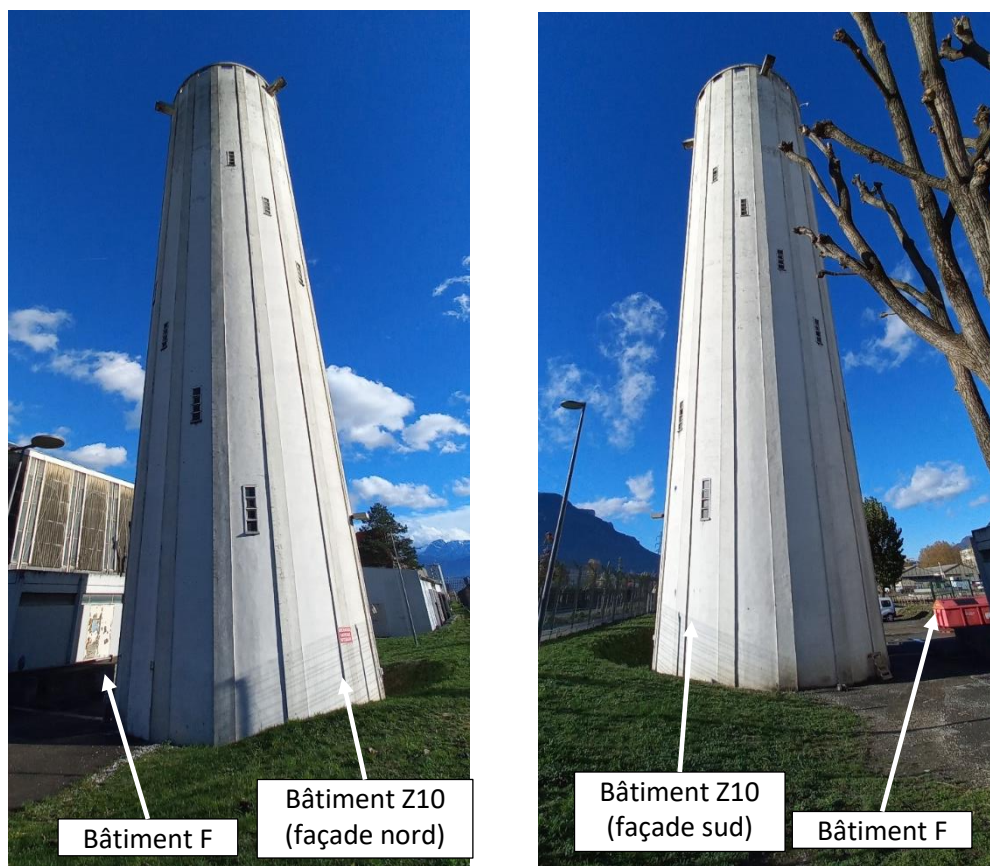


Figure 22 – Postions des bâtiments F et Z10

Enfin, le bâtiment Z10 joue un rôle essentiel dans le fonctionnement hydraulique du réseau d'eau industrielle du site du CEA Grenoble. Le bâtiment permet en effet de stabiliser la pression d'alimentation des salles blanches du site ainsi que celui du réseau de bornes incendie.

Il a donc été décidé d'instrumenter le bâtiment, compte tenu des éléments suivants :

- Elancement de l'ouvrage ;
- Faible profondeur de fondation ;
- Réalisation de travaux à proximité immédiate ;
- Rôle stratégique du bâtiment.

Le Titulaire prend en compte ces éléments dans le cadre de sa prestation.

5.3. Programme des opérations

Le programme des opérations, en lien avec le bâtiment Z10, est (dans l'ordre chronologique) :

- Installation d'équipements de suivi des désordres par le Titulaire ;
Réalisation des chambres de vannes (travaux hors prestation Titulaire) ;
- Déconstruction du bâtiment F (travaux hors prestation Titulaire) ;
- Vie de l'ouvrage sans travaux prévus à ce jour.

Trois phases sont définies dans le cadre de la prestation du Titulaire :

- Phase 0 : *Phase préliminaire*

→ Avant chantiers CEA

Cette phase débute après installation par le Titulaire des différents instruments. Elle a pour but de permettre le recueil de données sur la structure avant travaux (de déconstruction notamment), et au besoin permettre au Titulaire d'affiner le calibrage des instruments disposés par ses soins.

- Phase 1 : *Phase chantiers CEA*

→ Depuis Janvier 2024 et déconstruction bâtiment F.

Cette phase de surveillance a pour but de permettre au CEA d'être alerté instantanément en cas d'apparition/aggravation de/des désordres sur le bâtiment Z10.

- Phase 2 : *Phase vie de l'ouvrage*

→ Sur le long terme.

Cette phase de surveillance concerne la vie de l'ouvrage, avec notamment la possibilité donnée au CEA d'être alerté et de suivre le comportement structurel du bâtiment.

5.4. Présentation du besoin

Avant toutes choses, il est rappelé qu'il est attendu, de la part du Titulaire (mais également du Soumissionnaire), la mise en place de mesures afin de préserver une confidentialité de niveau « secret industriel », tant sur les travaux à mener que sur l'ensemble des données qui en découle.

Dans ce sens, le paragraphe §3.1 – « Confidentialité » du présent document est à prendre en compte.

Les travaux demandés au Titulaire consistent en l'installation d'une instrumentalisation permettant de suivre les déplacements et déformations du bâtiment Z10.

En cas d'apparition/dégradation de/des désordres structurels du bâtiment Z10 remettant en question sa tenue, les instruments permettent d'alerter le CEA.

Le dispositif émet instantanément des signaux d'alerte en direction du système d'alerte interne du CEA selon des seuils d'alerte préétablis en accord avec le CEA.

Afin que seuls les déplacements et déformations traduisant l'apparition/aggravation de désordres soient signalées, les informations fournies par le Titulaire sont exemptes des effets climatiques suivants :

- Vent ;
- Température ;
- Gradient de température (entre façade exposée au soleil et façade à l'ombre).

Il est donc attendu de la part du Titulaire l'installation d'équipements tels que (ou équivalent) :

- Inclinomètre ;
- Extensomètre ;
- Accéléromètre (mesure de vibrations) ;
- Anémomètre ;
- Thermomètre ;
- Tracker solaire.

Le nombre de chacun de ces équipements et leurs emplacements sont au choix du Titulaire sur la base de son expertise. Dans ce sens, le mémoire technique présente sommairement ceux-ci et leurs emplacements.

Une centrale de collecte intègre le traitement des données afin d'obtenir des données exploitables par le CEA sans aucun post-traitement de la part du CEA.

Il est porté à l'attention du Soumissionnaire que des capteurs en option sont également envisagés :

- Capteur de tassement ;
- Capteur de fissuration ;
- Capteur de vibration.

5.5. Spécificités techniques

5.5.1. Généralités

Pour l'ensemble des instruments installés, celui-ci intègre les spécificités suivantes :

- Inclure un système de mesure, alimenté en électricité par moyen filaire ;
- Inclure un système de transmission des data par moyen filaire ;
- Inclure une centrale de collecte de l'ensemble des data ;
- Inclure l'établissement de seuils permettant au CEA de définir, pour chacune des données, 3 seuils d'alerte. Le CEA peut changer les seuils, sans intervention extérieure du Titulaire.

Le Titulaire définit, en accord avec le CEA, les seuils d'alerte. Ces seuils seront notamment basés sur le regard d'expert du Titulaire mais également sur la réglementation en vigueur, ainsi que le rapport d'expertise du bureau de structure fourni au Titulaire par le CEA (à venir).

Le Titulaire fournit des équipements étalonnés, et accompagnés des certificats correspondants.

Aucune donnée collectée par les instruments, ou après post-traitement, ne peut sortir du site du CEA. Dans ce sens, l'ensemble des analyses est mené en interne CEA. Les données sont transmises automatiquement sur le réseau Instrumentations du CEA (réseau sans interconnexion avec les réseaux extérieurs).

Afin de permettre l'étalonnage des équipements par le Titulaire, deux étapes de vérifications et d'ajustement et sont menées.

Aussi, à titre exceptionnel, le CEA transmet des données au Titulaire. Les modalités d'envoi ponctuel sont définies avec le Titulaire.

Les deux étapes sont définies comme suit :

- Etape intermédiaire : 3 à 6 mois après mise en service
- Etape de finition : 1 an après mise en service

Les données sont automatiquement traitées par les équipements du Titulaire afin que les sorties puissent être interprétées sans analyse spécifique par le CEA. Ainsi, les effets du vent et de la température sont déduits des données mesurées.

Les données sont transmises au CEA de manière continue (le pas de temps est au choix du CEA).

La liste des données transmises au CEA est :

- Les valeurs brutes (avant traitement) ;
- La température ambiante ;
- La température de la façade exposée au soleil ;
- La température de la façade non exposée ;
- Les effets attendus de la température ;
- Les effets attendus d'un gradient de température entre façade exposée au soleil et façade non exposée ;
- La vitesse du vent en tête de bâtiment ;
- La direction du vent ;
- Les effets attendus du vent ;
- Les valeurs corrigées après traitement.

Les équipements sont fournis au CEA.

5.5.2. Capteurs

5.5.2.1. Capteurs obligatoires

Les équipements requis sont (ou équivalent) :

- Inclinomètre ;
- Extensomètre ;
- Accéléromètre ;
- Anémomètre ;
- Thermomètre ;
- Tracker solaire.

5.5.2.2. Généralités

Les capteurs sont reliés à la centrale de collecte par un protocole de type KNX, ModBus, M-Bus, ou protocole ouvert similaire.

Les liaisons sont filaires pour garantir une bonne fiabilité des informations.

Toutes les liaisons filaires sont réalisées en câble blindé, ou équivalent, pour éviter les phénomènes d'interférences électromagnétiques.

Le Titulaire peut utiliser le chemin de câbles existant (à confirmer par ses soins lors de la visite obligatoire).

En dehors du cheminement du chemin de câbles existant, les câbles circulent dans des goulottes/fourreaux installé(e)s par le Titulaire.

Les capteurs transmettent les données mesurées à la centrale de collecte décrite au §5.5.3 – « Centrale de collecte ».

Les capteurs reçoivent une alimentation électrique spécifique suivant le protocole de communication choisi.

Aucune alimentation par batterie n'est admise.

Les capteurs ont *a minima* une étanchéité de niveau IP44.

5.5.2.3. Capteurs en intérieur

Les capteurs positionnés à l'intérieur résistent à l'environnement humide des différents locaux, voire en condition d'immersion.

Le Titulaire prend en contre le cas de surverse de la cuve et la présence possible d'une lame d'eau de 15 cm à chaque niveau.

5.5.2.4. Capteurs en façade

Les capteurs positionnés en extérieur (et les éventuelles protections) sont prévus pour être exposés aux rayons UV et aux intempéries (vent, pluie, neige, givre) sans détériorations ou dysfonctionnement.

Les extensomètres sont protégés d'une exposition directe au soleil afin de réduire les effets parasites.

Les capteurs et les éventuelles protections sont de couleur blanche ou claire.

5.5.3. Centrale de collecte

Le CEA fournit au Titulaire un ordinateur qu'il utilise au sein de sa centrale afin d'assurer le post-traitement.

L'ensemble des données de la centrale est accessible au CEA via WEBSERVEUR.

Les données restent confidentielles. Elles sont la propriété exclusive du CEA.

La centrale de collecte permet d'être raccordée au réseau Instrumentation du site.

La centrale de collecte inclut la définition de plusieurs seuils et est équipé de 3 sorties TOR (Tout Ou Rien) paramétrables sur les seuils définis.

Les données sont exportées automatiquement, *a minima* sous format EXCEL (ou équivalent) ou CSV, et ce, sans avoir à utiliser une application spécifique.

La centrale de collecte est impérativement compatible sous BACNET ou MODBUS TCP/IP afin de pouvoir interfacer celle-ci avec le système de supervision du site. Ce dernier est de type EBI, de marque HONEYWELL. Le Titulaire fournit la table d'échange de la centrale de collecte.

Le stockage et l'accès aux données sont sécurisés.

En plus de sa transmission en direct, la centrale est dimensionnée afin de stocker l'ensemble des données des différents capteurs et ce durant pendant 1 mois.

La centrale est positionnée au RdC (local 100) à une hauteur de 1,50 m. A l'intérieur du bâtiment Z10, l'environnement est humide. La protection d'étanchéité recherchée est de niveau IP66. Au besoin, le Titulaire positionne sa centrale dans un coffret possédant l'étanchéité de niveau IP66.

Le bâtiment Z10 n'est pas chauffé. La centrale devra résister aux températures négatives.

La centrale de collecte est raccordée à une prise ondulée/un onduleur en 220 V (à la charge du CEA).

Si la tension requise par la centrale est supérieure, le Titulaire précise, dans son mémoire technique, les besoins électriques des équipements qu'il installe.

5.5.4. Formation/Assistance

Le Titulaire présente ses équipements au CEA et forme celui-ci à l'utilisation de ses instruments.

Dans ce sens, le Titulaire fournit, pour chacun de ses équipements :

- Une notice d'utilisation ;
- Une notice d'entretien ;
- La fiche technique.

Les traitements des données opérés par les équipements sont présentés dans un document.

Le Titulaire assure une assistance sous un délai de 12 h durant la phase des chantiers puis sous 72 h.

Il solutionne la situation pour une remise en fonctionnement sous un délai de 12h après commencement de son intervention.

5.5.5. Garantie

Le Titulaire assure une garantie de ses équipements pour une durée de 2 ans à compter de la réception de son installation.

La garantie inclut :

- la remise en état de l'ensemble du système installé par le Titulaire,
- la remise en service des pièces défectueuses, et au besoin leur remplacement,
- la main d'œuvre et les frais de déplacement nécessaires à la remise en service,
- le réglage des équipements.

5.6. Périmètre technique

Le Titulaire a à charge :

- La fourniture et, sous réserve de la prise en compte du §0 - , de la pose des équipements répondant aux spécificités techniques présentés au §5.5 – « Spécificités techniques » ;
- La sécurisation de son intervention par ses soins (aucun organe de sécurité pour travaux en hauteur n'est présent) avec notamment mise à disposition de ses propres moyens d'intervention (PIRL, nacelle, moyen de sécurisation pour travaux en façade) ;
- La sécurisation du chantier ;
- L'assistance et la formation du CEA pour la prise en main de ses équipements ;
- L'ajustement des équipements,
- La garantie de ses équipements
- L'évacuation de ses déchets.

5.7. Prestations en option

5.7.1. Option(s) obligatoire(s)

5.7.1.1. Etudes affinées

Avant installation de ses équipements, le Titulaire effectue une étude permettant d'affiner la position de ses capteurs.

Cette étude est menée par un bureau d'études structure ou équivalent.

Elle est remise au CEA.

5.7.1.2. Garantie supplémentaire

En option, le CEA peut contractualiser une (1) année de garantie supplémentaire.

Les modalités définies au §5.5.5 sont applicables.

5.7.2. Option(s) facultative(s)

5.7.2.1. Capteurs en option facultative

Les capteurs en option facultatives sont :

- Capteur de tassement ;
- Capteur de fissuration ;
- Capteur de vibration.

L'ensemble des modalités présentées aux §5.5.2 est applicable (excepté le §5.5.2.1-Capteurs obligatoires).

5.8. Mémoire technique

Le Titulaire précise dans son mémoire technique :

- La solution envisagée avec notamment :
 - o les types de capteurs,
 - o leurs positions,
 - o le type de centrale de récolte,
 - o le type de raccordement,
 - o le type de données en sortie de centrale,
 - o la solution pour le protéger de l'exposition directe du soleil,
 - o l'aspect des équipements disposés en façade (dimensions, couleurs) ;
- Les moyens d'intervention et d'accès projeté (PIRL, nacelle, cordiste...) en prenant en compte les Principes Généraux de Prévention (Article L4121-2 du Code du Travail) ;
- Le schéma prévisionnel des interventions afin de calibrer les capteurs et présenter le programme des étapes de vérification et d'ajustement ;
- Le besoin électrique de son installation pour une durée de fonctionnement de 24 h. L'objectif est de savoir si l'alimentation électrique de secours du CEA permet d'assurer le besoin ;
- La confirmation que le chemin de câbles existant permet le transit des câbles du Titulaire ;
- La maintenance requise à long terme ;
- Informations manquantes pour la réalisation de sa prestation ;
- La solution d'assistance projetée ;
- Les besoins en électricité en phase chantier sont précisés ;
- L'état de ses habilitations de son Personnel pour travailler sur support amianté
- Le besoin de faire réaliser des travaux par une entreprise du contrat cadre désamiantage que le CEA a mis en place avec des entreprises spécialisées.

6. Décomposition des prix

Le Soumissionnaire remplit le DPGF en prix HT.

Les unités sont :

- « u » pour unité,
- « an » pour année,
- « F » pour forfaitaire,
- « m » pour mois.

Prix 01-01 à 01-20 – Fourniture capteur extensomètre au niveau ##, sur sol et murs / plancher haut / ou en façade

Prix établi : par capteur installé.

Ce prix inclut :

- les travaux de préparation du support,
- la fourniture et pose des capteurs extensomètre,

Nota : La pose est à appréhender au regard du §50 - .

- la fourniture et pose de câbles d'alimentation et transmission de données,

Nota : La pose est à appréhender au regard du §50 - .

- la prise en compte complète des contraintes d'accès (notamment impact sur la cadence de travail, pour travail sur nacelle, par cordiste, sur PIRL, ou autre),
- les éventuels prix de location de matériel (nacelle, etc...),
- toutes sujétions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Prix 02-01 à 02-23 – Capteurs inclinomètres

Prix identiques aux prix 01-01 à 01-23 correspondants

Les prix sont applicables aux capteurs inclinomètres.

Prix 03-01 à 03-23 – Capteurs accéléromètres

Prix identiques aux prix 01-01 à 01-23 correspondants

Les prix sont applicables aux capteurs accéléromètres.

Prix 04-01 – Fourniture d'un capteur anémomètre

Prix établi : par capteur installé.

Ce prix inclut :

- les travaux de préparation du support,
- de fourniture et pose des capteurs,

Nota : La pose est à appréhender au regard du §50 - .

- la fourniture et pose de câbles d'alimentation et transmission de données,

Nota : La pose est à appréhender au regard du §50 - .

- la prise en compte complète des contraintes d'accès (notamment impact sur la cadence de travail, pour travail sur nacelle, par cordiste, sur PIRL, ou autre),
- les éventuels prix de location de matériel (nacelle, etc...),

- toutes sujétions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Prix 05-01 à 05-02 – Capteur température

Prix identiques aux prix 04-01 à 04-02 correspondants

Les prix sont applicables aux capteurs de température.

Prix 06-01 à 06-02 – Capteur tracker solaire

Prix identiques aux prix 04-01 à 04-02 correspondants

Les prix sont applicables aux capteurs tracker solaire.

Prix 07-01 – Fourniture centrale de collecte

Prix établi : forfaitairement pour l'ensemble des équipements constituant la centrale de collecte

Ce prix inclut :

- les travaux de préparation du support,
- la fourniture et pose des équipements constituant la centrale de collecte,
- le raccordement de câbles d'alimentation et transmission de données provenant de l'ensemble des capteurs,
- le raccordement aux réseaux du CEA (réseau électrique et réseau d'instrumentation),
- toutes sujétions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Ce prix exclu :

- la fourniture d'un ordinateur par le Titulaire (ordinateur fourni par le CEA)

Prix 07-02 – Paramétrage pour communication avec les équipements CEA

Prix établi : forfaitairement pour l'ensemble des équipements constituant la centrale de collecte

Ce prix inclut :

- la prise en compte des équipements existants du CEA,
- la fourniture d'une solution clé en main,
- la prise en compte des besoins du CEA (valeurs corrigées, etc...)
- toutes sujétions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Prix 08-01 – Présentation et assistance au CEA

Prix établi : forfaitairement

Ce prix inclut :

- l'assistance du Titulaire auprès du CEA pour la prise en main du matériel,

Prix 08-02 – Vérification intermédiaire

Prix établi : forfaitairement

Ce prix inclut :

- l'ajustement des capteurs, de la centrale et des seuils lors de la première étape définie au §5.5.1.

Prix 08-03 – Vérification après 1 an

Prix établi : forfaitairement

Ce prix inclut :

- l'ajustement des capteurs, de la centrale et des seuils lors de la seconde étape définie au §5.5.1.

Prix 08-04 – Maintenance annuelle

Prix établi : par année

Ce prix inclut :

- le contrôle du bon fonctionnement des équipements,
- le maintien en état de fonctionnement du système,
- l'entretien préventif des différentes installations,
- la mise à jour éventuelle de la centrale de collecte,
- le frais de venue sur site du CEA Grenoble,
- l'ensemble des frais induits pour assurer sa maintenance.

Le prix est révisé selon les conditions prévues dans le marché.

Prix 08-05 – Garantie

Prix établi : pour mémoire

Ce prix est inclus dans l'ensemble des prix.

Prix 09-01 – OPTION OBLIGATOIRE – Etudes spécifiques

Prix établi : Forfait

Ce prix inclut :

- l'établissement et la remise d'une note établie par le Titulaire permettant de définir la position optimale des capteurs.
- les évolutions du document jusqu'à sa version CAE (conforme à exécution).

Prix 09-02 – OPTION OBLIGATOIRE – Garantie supplémentaire

Prix établi : par année

Ce prix inclut :

- la remise en état de l'ensemble du système,
- la remise en service des pièces défectueuses, ou leur remplacement,
- la main d'œuvre et les frais de déplacement nécessaires,
- le réglage des équipements.

Le prix est révisé selon les conditions prévues dans le marché.

Prix 10-01 – OPTION FACULTATIVE – Capteurs de tassements

Prix établi : par capteur installé.

Ce prix inclut :

- les travaux de préparation du support,
- la fourniture et pose des capteurs de tassement,

Nota : La pose est à appréhender au regard du §50 - .

- la fourniture et pose de câbles d'alimentation et transmission de données,

Nota : La pose est à appréhender au regard du §50 - .

- la prise en compte complète des contraintes d'accès (notamment impact sur la cadence de travail, pour travail sur nacelle, par cordiste, sur PIRL, ou autre),
- les éventuels prix de location de matériel (nacelle, etc...),
- toutes sujétions nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Prix 10-02 – OPTION FACULTATIVE – Capteurs de fissuration

Prix identique au prix 09-01

Les prix sont applicables aux capteurs de fissuration.

Prix 10-03 – OPTION FACULTATIVE – Capteurs de vibration

Prix identique au prix 09-01

Les prix sont applicables aux capteurs de vibration.