



CCTP Lot 01 - Terrassements – Gros œuvre – Démolition – Désamiantage - Dépollution

PARGADE
ARCHITECTES



US
&CO
Economistes



Construction d'un bâtiment à usage de
laboratoires et des bureaux sur le site de
l'ANSES à Lyon

DCE

PROJET	PHASE	DISCIPLINE	EMETTEUR	TYPE	NUMERO	IND	DATE	ECHELLE
ANS	DCE	STR	WSP	CCTP	001	-	10/2021	-

N°
001

SOMMAIRE

1.	Hypothèses de conception et principes de fonctionnement	5
1.1.	Objet.....	5
1.2.	Documents de référence	5
1.3.	Hypothèses de conception.....	6
1.4.	Principes constructifs et de fonctionnement	11
2.	Description des travaux	15
2.1.	Note liminaire	15
2.2.	Etudes.....	16
2.3.	Travaux de démolition, desamiantage et dépollution.....	20
2.4.	Installations de chantier.....	20
2.5.	Prototype et planches d'essai béton	22
2.6.	Travaux préparatoires.....	23
2.7.	Travaux de fondations	31
2.8.	Infrastructure	36
2.9.	Superstructure	38
2.10.	Façade béton non-porteuse	39
2.11.	Charpente bois	48
2.12.	Travaux divers.....	48
3.	Spécifications techniques des terrassements	57
3.1.	Prescriptions concernant les terrassements.....	57
3.2.	Essais et tolérances	60
4.	Spécifications techniques du béton armé	69
4.1.	Etaisements et coffrages	69
4.2.	Armatures de béton armé	71
4.3.	Opération de bétonnage.....	72
4.4.	Mise en œuvre des éléments préfabriqués	81
4.5.	Tolérances géométriques.....	84
4.6.	Eléments non-inclus dans la NF EN 13670.....	88
5.	Spécifications techniques de la charpente bois	92
5.1.	Bois lamellé-collé	92

5.2.	Bois massif non-apparent	93
5.3.	Bois massif apparent.....	94
5.4.	Traitement des bois de charpente	95
5.5.	Charpente métallique pour ferrures d'assemblage.....	95
5.6.	Transport de charpente	96
5.7.	Calages, mise à niveau	96
5.8.	Précautions générales de montage	96
6.	Spécifications techniques des isolants	98
7.	Annexe 1 – Travaux de démolition désamiantage	100
7.1.	Contexte	100
7.2.	Contraintes issues du contexte des travaux	103
7.3.	Installations de chantier.....	104
7.4.	Réemploi	107
7.5.	Travaux de curage	108
7.6.	Travaux de désamiantage	111
7.7.	Travaux de Gestion du plomb.....	115
7.8.	Travaux de Déconstruction	119
7.9.	Travaux de dépollution	124
7.10.	Maitrise des nuisances	134
7.11.	Découvertes en cours de chantier	137
7.12.	Gestion des matériaux et déchets.....	138
7.13.	Travaux de remise en état.....	146
8.	Documents à produire	150
8.1.	PRE	150
8.2.	Mode opératoire pour la dépose du plomb	151
8.3.	Traçabilité des déchets	152
8.4.	Registres de suivi.....	152
8.5.	Autres documents.....	152
8.6.	Rapport de fin de travaux - DOE	152
9.	Prescriptions techniques pour le retrait des MPCA	157
9.1.	Seuils réglementaires.....	157
9.2.	Moyens de Protection Collective	159
9.3.	Equipements de Protection Individuelle.....	163
9.4.	Température en zone de travail	166

9.5.	Principes d'ordre organisationnel.....	166
9.6.	Principes d'ordre technique.....	166
10.	Prescriptions techniques pour le retrait des matériaux plombés.....	167
10.1.	Généralités applicables aux travaux de dépose du plomb	167
11.	Métrologie et contrôles.....	170
11.1.	Métrologie applicable aux travaux de désamiantage	170
11.2.	Descriptif des mesures	171
11.3.	Gestion des seuils d'alerte amiante	172
11.4.	Autocontrôles du titulaire et points d'arrêt désamiantage	173
11.5.	Métrologie applicable aux travaux de déplombage	176
12.	Normes et règlements applicables	179
12.1.	Prescriptions relatives à la santé publique, au travail et à l'emploi	179
12.2.	Repérage amiante et contrôle visuel	180
12.3.	Retrait du plomb	182
12.4.	Gestion des déchets – économie circulaire	183
12.5.	Prescriptions relatives à l'environnement, aux ISD, aux transports	183
12.6.	Normes relatives à l'amiante	184
12.7.	Prescriptions, normes relatives aux risques électriques.....	185
12.8.	Normes relatives aux installations et activités en hauteur.....	185
12.9.	Réglementation européenne	186
12.10.	Lutte contre le Covid-19	186

1. HYPOTHESES DE CONCEPTION ET PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT

1.1. OBJET

Le projet concerne la réalisation d'un équipement neuf permettant de regrouper les agences de laboratoires ANSES Lyon, ANSM Lyon et ANSM Saint Denis, au sein d'un seul et même bâtiment.

Le bâtiment s'élèvera de 5 étages sur rez-de-chaussée et un niveau de sous-sol destiné à des locaux techniques et un parc de stationnement. Le projet sera réalisé sur le site de l'ANSES Lyon situé au 31 Avenue Tony Garnier, 69007 Lyon en vis-à-vis d'un bâtiment de laboratoire existant dont l'exploitation se poursuivra pendant la période de travaux et qui sera démoli à la livraison du bâtiment.

Le présent CCTP détaille les principes de conception de la structure ainsi que les travaux de gros œuvre, terrassement, démolition et désamiantage, à réaliser par le présent lot pour la construction de ce nouveau bâtiment.

1.2. DOCUMENTS DE REFERENCE

1.2.1. Documents architectes

Le projet est conçu sur la base de la maquette BIM architecte PRO du 23/07/2021.

1.2.2. Etudes géotechniques

Une mission géotechnique de type G2 AVP a été réalisée par ECR Environnement pour le compte de l'ANSES, en date du 09/04/2020.

Une mission géotechnique de type G2 PRO a été réalisée par ECR Environnement pour le compte de l'ANSES, en date du 27/07/2021.

1.2.3. Pièces graphiques structure DCE

Les plans ci-dessous sont issus de la maquette BIM structure formant un ensemble indissociable avec la présente notice.

ANS-DCE-TER-WSP-PLAN-110	Plan de terrassements + plan de maillage dépollution
ANS-DCE-GOE-WSP-PLAN-120	Plan fondations et réseaux sous dallage
ANS-DCE-GOE-WSP-PLAN-121	Plan PH SS1
ANS-DCE-GOE-WSP-PLAN-122	Plan PH RDC
ANS-DCE-GOE-WSP-PLAN-123	Plan PH R+1
ANS-DCE-GOE-WSP-PLAN-124	Plan PH R+2
ANS-DCE-GOE-WSP-PLAN-125	Plan PH R+3

ANS-DCE-GOE-WSP-PLAN-126	Plan PH R+4
ANS-DCE-GOE-WSP-PLAN-127	Plan PH R+5
ANS-DCE-GOE-WSP-PLAN-128	Coupes

1.3. HYPOTHESES DE CONCEPTION

1.3.1. Base normative

L'ensemble des ouvrages prévus au présent lot sera conforme aux normes françaises et textes réglementaires concernant la construction, dans leur édition la plus récente. Les matériaux ou ensembles non traditionnels feront l'objet d'un Avis Technique ou d'un avis favorable de la part d'un Bureau de Contrôle agréé.

Les Catégories et les Classes définissant le projet se réfèrent aux exigences des Eurocodes et de leurs Annexes Nationales.

Liste non-exhaustive de documents de référence :

- NF EN 1990 : Eurocodes structuraux - Bases de calcul des structures et de son Annexe Nationale.
- NF EN 1991-1-1 : Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments.
- NF EN 1992-1-1 : Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments
- NF EN 1993-1-1 : Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments
- NF EN 1993-1-1 : Eurocode 4 - Calcul des structures mixte acier-béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments.
- NF EN 1997-1 : Eurocode 7- Calcul géotechnique.
- NF EN 1998 : Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Partie 1 : règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments.
- Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique.
- Décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique
- Décret n° 2010-1255 du 22 octobre portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.
- Arrêté du 19 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »
- NF EN 206 : Bétons
- NF P 18-201 : Exécution des ouvrages en béton armé
- DTU n° 12 Applicable aux travaux de terrassements
- DTU n° 13.11 Applicable aux fondations superficielles
- DTU n° 13.2 Règles pour le calcul des fondations profondes
- DTU n° 13.3 Règles pour les travaux de dallages
- Certification LNE Sites et Sols Pollués

1.3.2. Classement de l'ouvrage

Catégorie de durée d'utilisation :

Selon Eurocode 0 :

Catégorie de durée d'utilisation de projet	Durée indicative d'utilisation de projet (années)	Exemples
1	10	Structures provisoires a)
2	10 à 25	Éléments structuraux remplaçables, par exemple poutres de roulement, appareils d'appui
3	15 à 30	Structures agricoles et similaires
4	50	Structures de bâtiments et autres structures courantes
5	100	Structures monumentales de bâtiments, ponts, et autres ouvrages de génie civil

a) Les structures ou parties de structures qui peuvent être démontées dans un but de réutilisation ne doivent normalement pas être considérées comme provisoires.

Tableau 2.1 Durée indicative d'utilisation de projet

=> **Catégorie 4 : 50 ans. Structures de bâtiments et autres structures courantes**

Ces durées entraînent la mise en œuvre de bétons respectant la norme NF EN 206-1 et notamment les tableaux N.A.F.1 ou N.A.F.2.

Classe structurale :

Les bâtiments courants (durée d'utilisation 50 ans) sont de classe structurale recommandée S4 (NF EN 1992- 1-1 note 4.4.1.1).

=> **Classe structurale S4**

Classe de conséquence :

Selon NF EN 1990 annexe B.3.1 Tableau B.1

CC2 : Conséquences moyennes en termes de vie humaine ou conséquences économiques, sociales ou d'environnements considérables.

Classe de fiabilité :

D'après NF EN 1990 annexe B.3.2 Tableau B.2 et B.3.3 Tableau B.3

La classe de fiabilité est directement liée à la classe de conséquence, elle permet de déterminer le coefficient β et le coefficient partiel K_{fi} .

CC2 => **RC2**

Différentiation de la supervision du projet :

Selon NF EN 1990 annexe B.4 Tableau B.4

La supervision du projet est directement liée à la classe de fiabilité, elle permet de déterminer des mesures de gestion et de qualité appropriées.

RC2 => **DSL2**

Supervision normale : contrôle réalisé par des personnes différentes de celles initialement responsables et en conformité avec la procédure de l'organisme.

Contrôle pendant l'exécution :

Selon NF EN 1990 annexe B.5 Tableau B.5

Le degré de contrôle pendant l'exécution est directement lié à la classe de fiabilité, elle permet de déterminer des mesures de gestion et de qualité appropriées.

RC2 => **IL2**

Contrôle normal : Contrôle conforme aux procédures de l'organisme.

Situation de projet :

D'après NF EN 1990 3.2

Utile à la définition des cas de charges et des états-limites employés.

- Situation durable (utilisation normale).
- Situation transitoire (temporaire, exécution).

Classe d'exécution :

Conformément à la Norme NF EN 13670 et son complément National NF EN 13670/CN. Classe d'exécution : 3.

1.3.3. Géotechnique et hydrogéologie

D'après la G2 PRO réalisée par ECR Environnement en date du 27/07/2021.

Conclusions principales pour le projet :

- Le bâtiment sur sous-sol général pourra être fondé superficiellement avec un ancrage d'au moins 30 cm dans les graves sableuses (toit reconnu entre 1.3 et 3.2 m/TA), en considérant une contrainte de calcul $\sigma_{ELS} = 3.5$ bars. Les fonds de fouille seront à valider en phase travaux pour s'assurer de l'ancrage dans le bon sol (hors passage argileux)
- Le niveau bas peut être traité en dallage sur terre-plein sous réserve de préparer soigneusement la plateforme et de mettre en œuvre une couche de forme. Sur sol purgé, compacté et géotextile anti contaminant, prévoir 20 cm en matériaux d'apport type 0/80mm + 10 cm de réglage en matériaux d'apport type 0/31.5mm
- Classe de sol B => paramètre de sol $S=1.35$
- Hydrogéologie observée sur site lors des sondages : aucune venue ou circulation d'eau n'a été observée au droit de l'ensemble des sondages, forages, ainsi qu'au niveau du piézomètre.

D'après l'étude hydrogéologique réalisée par ECR Environnement en date du 20/07/2021, les niveaux de nappes NPHE pour des périodes de retour 10, 50 et 100 ans ont été déterminés :

$$\begin{aligned} \text{NPHE}_{c10} &= 159,82 + 0,35 + 0,5 + 1,22 = 161,89 \text{ m NGF} \\ \text{NPHE}_{c50} &= 159,82 + 0,35 + 0,5 + 1,58 = 162,25 \text{ m NGF} \\ \text{NPHE}_{c100} &= 159,82 + 0,35 + 0,5 + 1,70 = 162,37 \text{ m NGF} \end{aligned}$$

Le niveau du sous-sol étant calé à 162.47 NGF, il ne sera pas dépassé pour une période de retour de 100 ans.

Les locaux techniques sous-station chauffage et eau glacée étant calés à 162.17 NGF seront dépassés pour une période de retour de 100 ans, de même pour les fosses d'ascenseurs.

Il a été convenu de protéger le sous-sol d'une remontée du niveau de nappe $\text{NPHE}_{c100} = 162.37$ NGF. Nous prévoyons d'imperméabiliser au sens du DTU 14.1 les zones se situant en dessous de ce niveau : les fosses ascenseurs, les locaux techniques sous-station chauffage. Aucune imperméabilisation ou cuvelage n'est prévu sur le reste du sous-sol.

1.3.4. Charges

Charges permanentes

Les charges permanentes considérées, en plus des poids propres des éléments structuraux, sont :

Type de charge	Valeur CP
Suspendues (toutes zones)	30 daN/m ²
Vitrages et mur rideau	100 daN/m ²
Façade béton non-porteuse (selon épaisseur)	2500 daN/m ³
Revêtement de sol (1 cm)	30 daN/m ²
Chape béton poli (8 cm)	180 daN/m ²
Cloisons	100 daN/m ²
Isolant + étanchéité + protection par gravillons (toiture terrasse)	200 daN/m ²
Platelage bois + plots sur balcons	50 daN/m ²
Substrat alléger (selon épaisseur)	1500 daN/m ³
Terre (selon épaisseur)	2000 daN/m ³

Charges d'exploitation

Local	Valeur CE	
	Répartie	Ponctuelle
Bureaux, sanitaires, vestiaires	250 daN/m ²	-
Parking sous-sol	250 daN/m ²	-
Balcons	350 daN/m ²	-
Hall d'entrée, salle de repas, salle de réunion	400 daN/m ²	-
Laboratoires, stockage, magasins	500 daN/m ²	500 daN
Locaux techniques	500 daN/m ²	500 daN
Locaux techniques élec RDC	1000 daN/m ²	1000 daN
Toiture ou patio non-accessible	80 daN/m ²	150 daN

Charges climatiques

- Neige, selon l'Eurocode 1 partie 1-3 : Région A2 charge de neige caractéristique au sol 45 daN/m².
- Vent, selon l'Eurocode 1 partie 1-4 : Région 2 soit une vitesse de référence de 24 m/s, classe de rugosité IIIb (zone urbanisée).

Séisme

Conformément au zonage sismique en vigueur, le campus se trouve en zone de sismicité faible (2).

Le bâtiment est de catégorie d'importance de classe II au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010.

Règlementairement nous ne sommes donc pas tenus d'appliquer et de dimensionner suivant prescriptions des Eurocodes 8.

Le Maître d'Ouvrage n'ayant pas fait part d'une demande de sur-classement ou d'une volonté d'un dimensionnement parasismique, le dimensionnement effectué est non-sismique (non-prise en compte des EC8).

1.3.5. Stabilité au feu

Le degré de stabilité au feu pris en compte pour le dimensionnement de la structure est de 60 minutes pour les niveaux RDC à R+5 et de 120 minutes pour le sous-sol.

1.3.6. PPRNi

Le projet se situe dans la commune de Lyon (69), il est soumis au Plan de Prévention des Risques Naturels pour les inondations du Rhône et de la Saône.

Suivant ce PPRNi le projet est en zone bleue B2 de crue exceptionnelle pouvant monter jusqu'à 165.10 NGF.

Dans ce cas les préconisations du PPRNi sont les suivantes :

Les établissements à enjeux devront prendre en compte les effets prévisibles de la crue exceptionnelle, dans leur conception et dans leur fonctionnement afin de limiter au maximum les dommages subis ou provoqués jusqu'à cette occurrence de crue.

Dans le cadre de la présente étude nous considérons que le projet n'est pas un établissement « à enjeux » et le Maître d'Ouvrage a indiqué ne pas souhaiter protéger le sous-sol vis-à-vis de cet aléa. Nous détaillons donc une conception avec un sous-sol exceptionnellement inondable avec mise en place de buses de décompression permettant d'inonder le sous-sol dès lors que le niveau d'eau dépasse 162.47 NGF.

Il conviendra de s'assurer de la compatibilité de cet aléa avec les équipements retenus alimentés en électricité (ascenseurs, bornes élec, équipements techniques, ...).

De plus aucun système d'évacuation des eaux n'est prévu et il est probable que l'eau stagne dans le sous-sol en fin d'inondation. Un protocole de pompage exceptionnel par l'extérieur sera à prévoir dans ce cas par l'exploitant/Maître d'Ouvrage.

1.3.7. Termites

La commune de Lyon fait l'objet d'un arrêté préfectoral en date du 4 juin 2008 classant la commune dans une zone contaminée par les termites ou susceptibles de l'être (niveau d'infestation faible).

Les joints et les pénétrations des dallages sur terre-plein seront traités par procédés anti-termites, ainsi que les bois et matériaux à base de bois participant à la solidité des bâtiments, conformément aux dispositions de l'arrêté du 27 juin 2006 relatif à l'application des articles R.112-2 à R.112-4 du Code de la Construction et de l'Habitation.

1.4. PRINCIPES CONSTRUCTIFS ET DE FONCTIONNEMENT

1.4.1. Joints de dilatation

Le bâtiment est découpé en 2 blocs structurels séparés par un joint de dilatation (voir plans).

Ce découpage se justifie d'un point de vu réglementaire : prise en compte du retrait du béton lors de son séchage et des effets thermiques avec la dilatation de la structure dans la région de Lyon pour prévenir des fissures. L'Eurocode 2 préconise de réaliser des blocs de dimensions inférieurs à 35 mètres dans cette région. Afin de limiter le nombre de JD et de faire un découpage cohérent avec le projet architectural, fonctionnel, les blocs dépassent ces dimensions (bloc nord en R+3 = 56 m ; bloc sud en R+5 = 38 m).

Nous prévoyons donc :

- L'utilisation de ciment à faible retrait,
- Un sur ferrailage des voiles et dalles pour reprise des efforts de traction,
- La réalisation d'une bande de clavetage (pour le bloc nord uniquement), c'est-à-dire qu'une trame sera construite en différé (par exemple entre files 6 et 7), environ 6 mois après achèvement du coulage du reste du bâtiment, afin que le béton ait le temps d'effectuer la majeure partie de son retrait.

1.4.2. Structure et contreventements

Le bâtiment est prévu entièrement en structure béton armé. Il sera fondé sur semelles filantes ou isolées (confirmer par G2 PRO avec calculs de tassements). Le niveau bas est prévu en dallage lié armé sur terre-plein. Nous prévoyons la mise en place de barbacanes jouant le rôle de buses de décompression de manière à ne pas mettre en pression le dallage, les fosses et voiles enterrés lors d'une crue exceptionnelle. Vient ensuite un système poteau-poutre avec des voiles béton armé.

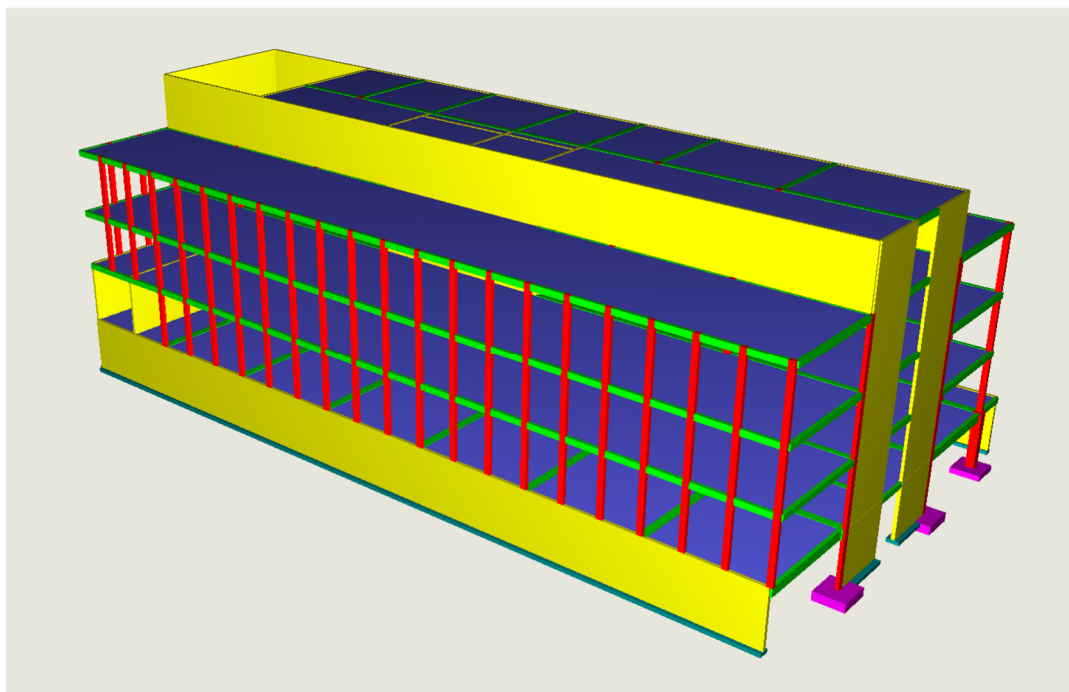
La façade est porteuse et isolée par l'extérieure. Une peau extérieure en béton armé est ajoutée pour finition architecturale (« grille béton » non-porteuse).

Le porte-à-faux en façade sud est repris par 2 poutres voiles files C et E, ainsi que par 2 poutres échelles treillis en façades files B et F.

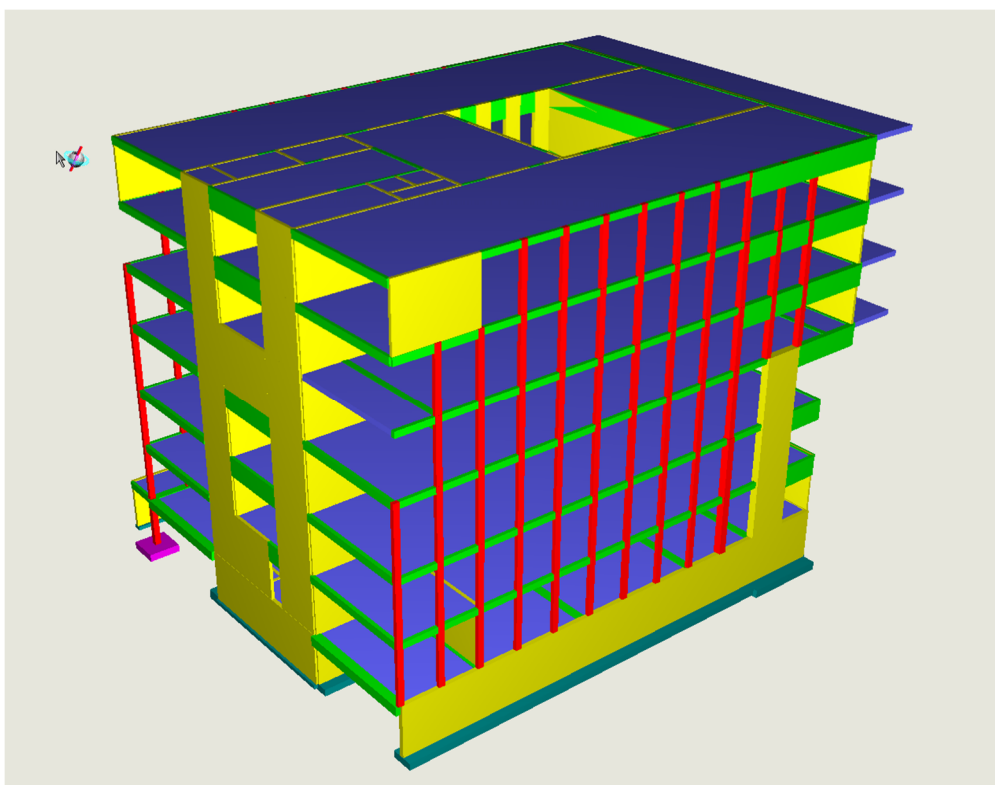
Les planchers sont prévus en dalle pleine pour permettre réservations et carottages ultérieurs, notamment pour les laboratoires. Les planchers sont également prévus en dalles pleines dans les bureaux afin qu'ils puissent travailler en poutre horizontale et ramener les efforts horizontaux (venants des poutres échelles treillis de façade reprenant le porte-à-faux) jusqu'aux voiles de contreventement situés au centre du bâtiment.

Le contreventement est assuré par un système de voiles béton armé toute hauteur (principalement cages d'ascenseur, d'escalier et voiles files C et E).

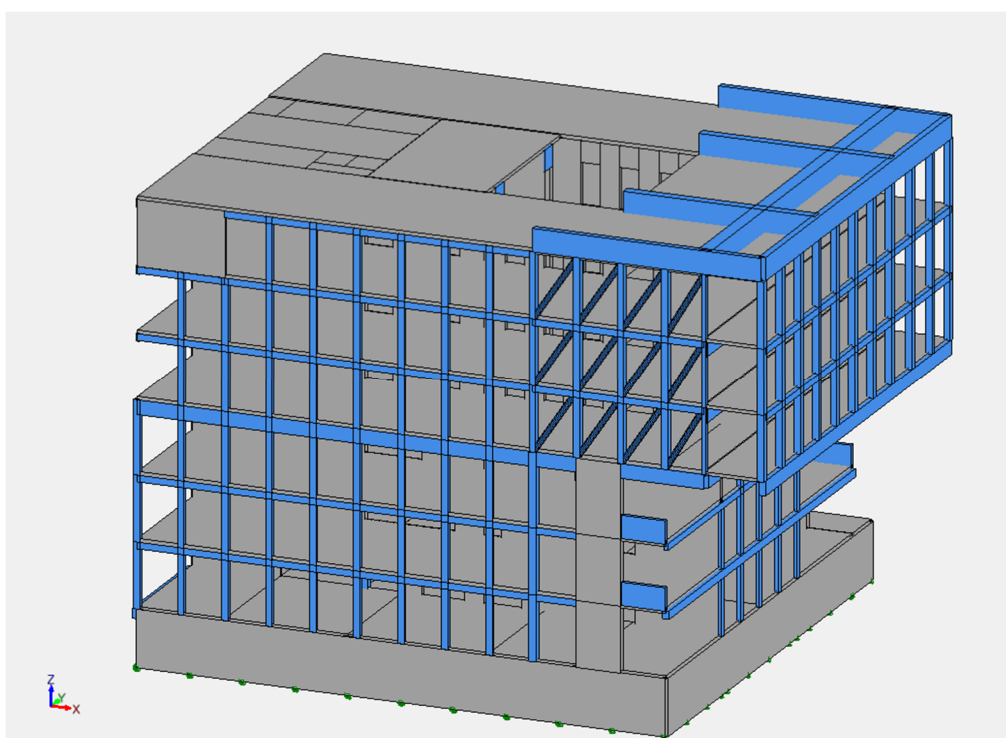
La structure et la façade non-porteuse sont prévus intégralement en béton bas carbone.



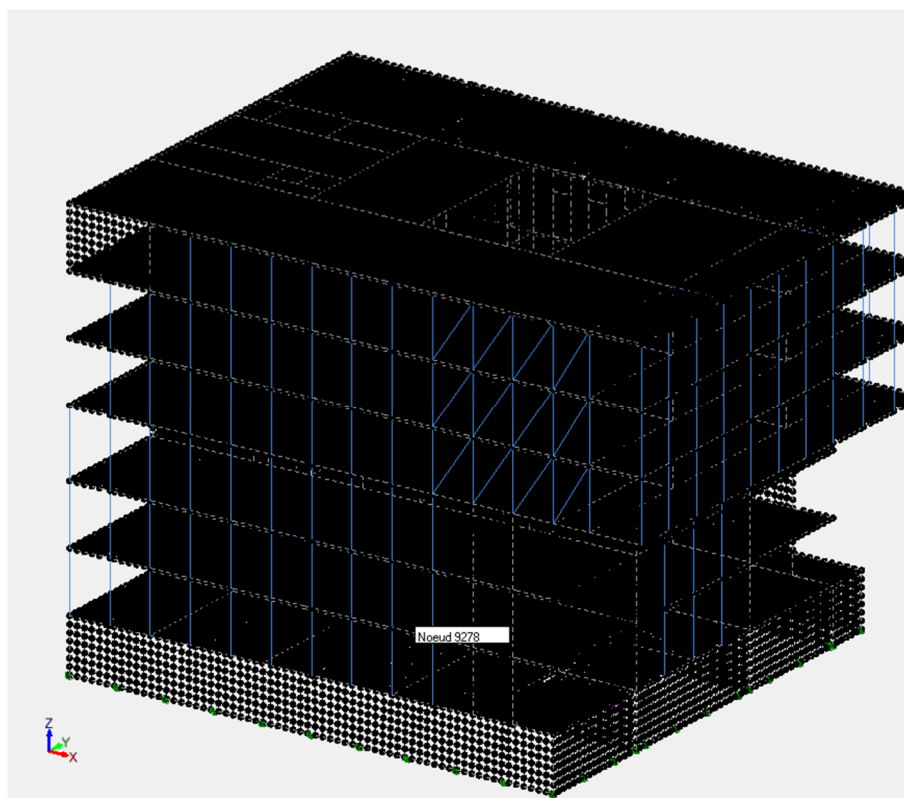
Modélisation pour descentes de charges et dimensionnement du bloc nord



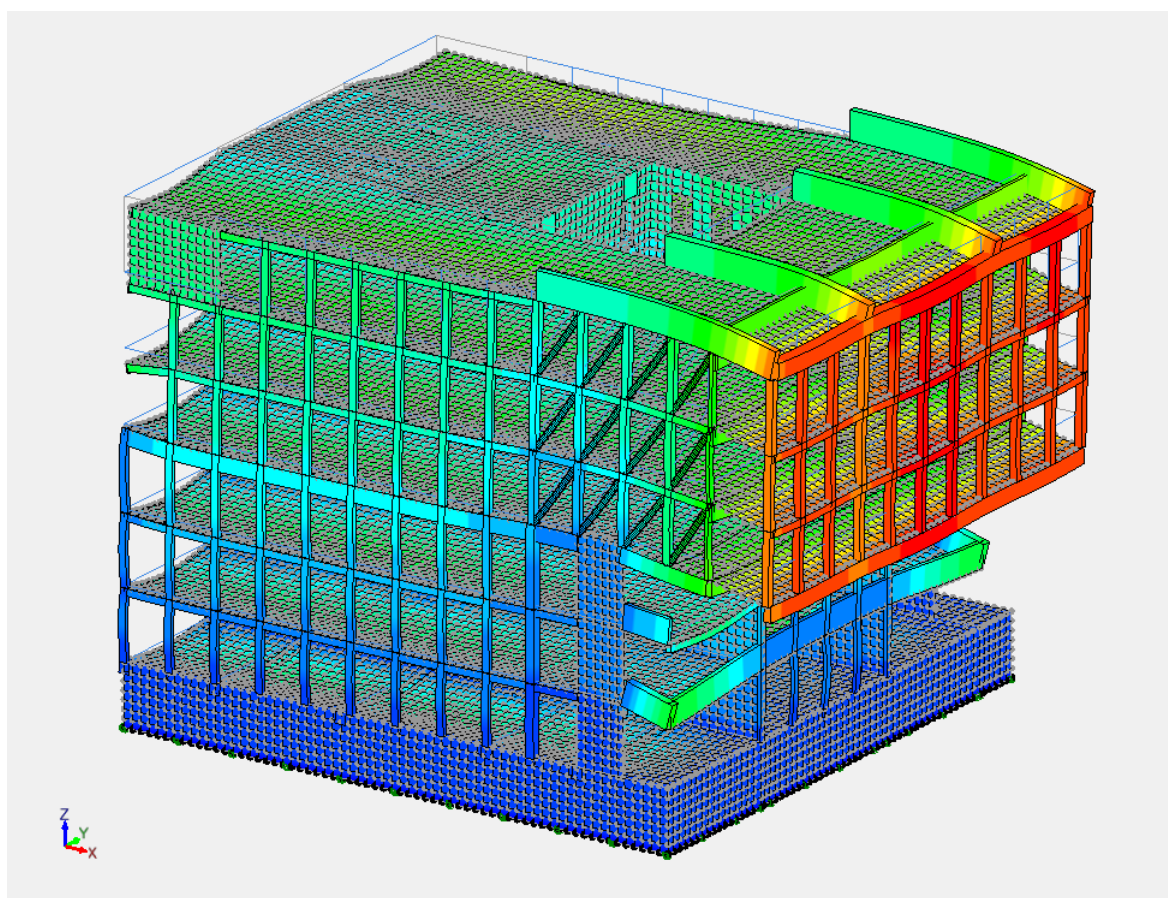
Modélisation pour descentes de charges et dimensionnement du bloc sud



Modélisation éléments finis du bloc sud



Maillage éléments finis du bloc sud



Déformée globale du bloc sud

2. DESCRIPTION DES TRAVAUX

2.1. NOTE LIMINAIRE

L'Entrepreneur titulaire du présent lot est réputé :

- Avoir procédé à une visite détaillée du site et avoir pris connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux (site urbain occupé, contraintes vibratoires, contraintes acoustiques, etc...), aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des existants, au regard du plan d'installation de chantier fourni par l'OPC,
- Avoir pris connaissance des accès au chantier, des largeurs et de l'état des voies de desserte, et de la concomitance avec les autres chantiers du campus : réhabilitations de bâtiments existants, travaux d'aménagements extérieur du parc,
- Avoir pris connaissance des possibilités de stationnement et de giration des camions et engins,
- Des itinéraires obligatoires qu'il doit emprunter, compte tenu de la réglementation de la circulation, des limites de charges et de gabarit imposées sur certaines voies publiques, des périodes d'interdiction de circulation et d'accès sur le site,
- Des interdictions de nuisances vis à vis des tiers, bâtiments, riverains, voisins, installations du maître d'Ouvrage (limitation des niveaux de bruits, des vibrations et des nuisances de poussières, etc...),
- Avoir apprécié l'exécution des travaux ainsi que l'organisation et le fonctionnement du chantier en fonction de la période d'exécution des travaux fixée par le planning,
- Avoir pris connaissance des possibilités d'installations de chantier, de stockage, de matériaux, des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc...
- Avoir pris connaissance de tous les réseaux existants sur le site et aux abords immédiats,
- Avoir examiné toutes les indications des documents du dossier de consultation ; notamment celles du présent CCTP et du CCTP Commun, s'être assuré qu'elles sont suffisantes et concordantes, et avoir pris tous renseignements utiles notamment en ce qui concerne la liste et la nature des divers autres travaux exécutés simultanément.

Les offres des entreprises seront contractuellement réputées tenir compte de toutes les constatations faites lors de cette reconnaissance, et comprendre explicitement ou implicitement tous les travaux accessoires et autres nécessaires.

L'Entrepreneur est réputé avoir connaissance de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.

Le marché étant traité à prix global et forfaitaire, l'Entrepreneur devra assurer toutes les fournitures et travaux de sa profession, nécessaires et utiles au complet achèvement de l'ouvrage selon les Règles de l'Art, sans qu'il soit possible à l'Entrepreneur de réclamer pour quelque cause que ce soit, telle que difficulté de réalisation ou imprécision dans le présent document.

Par ailleurs, il est rappelé que l'Entrepreneur n'est pas un simple exécutant ou fournisseur mais, dans la réalisation de ses travaux, un spécialiste avisé et un technicien responsable d'une pratique éprouvée.

Ses connaissances lui font un devoir de signaler, en temps utile au Maître d'Œuvre, les erreurs ou omissions concernant les dispositifs adoptés, leurs mises en œuvre, le manque éventuel de coordination des prescriptions imposées aux Entrepreneurs chargés des ouvrages sur lesquels il doit intervenir.

En conséquence, la mise à exécution des dispositions techniques prévues dans le présent dossier, engage la responsabilité de l'Entrepreneur et implique ipso facto qu'il a fait siennes les dispositions adoptées. Si tel n'était pas le cas, l'Entrepreneur devra faire parvenir, au plus tard avant l'exécution des travaux, ses observations au Maître de l'Ouvrage.

Objets et vestiges trouvés sur le chantier

L'Entrepreneur n'a aucun droit sur les matériaux et objets de toute nature, trouvés sur le chantier en cours de travaux.

Lorsque les travaux mettent au jour des objets pouvant avoir un caractère artistique, archéologique ou historique, l'Entrepreneur doit le signaler au Maître d'Œuvre et faire la déclaration réglementaire au Maire de la commune sur le territoire de laquelle cette découverte a été faite. Sans préjudice des dispositions législatives ou réglementaires en vigueur, l'Entrepreneur ne doit pas déplacer ces objets sans autorisation du Maître de l'Ouvrage. Il doit mettre en lieu sûr ceux qui auraient été détachés fortuitement du sol.

2.2. ETUDES

2.2.1. Etudes d'exécution

a. Généralités

L'Entrepreneur doit l'ensemble des études, des calculs et des plans nécessaires à l'exécution des travaux en respectant les dispositions du projet et les objectifs fixés par les pièces écrites et plans du présent marché. Aucune étude n'est dû par la Maîtrise d'œuvre après la mise au point du marché.

Les plans de structures du présent dossier sont des plans guides donnant les principes de structures. Ils sont complémentaires des plans d'Architecte qui définissent les implantations, les détails de coffrage, de maçonneries, de feuillures, de réservations.

L'ensemble des contraintes Architecturales et Techniques est intégré par l'Entrepreneur du présent lot lors de ses études pour l'établissement de ses plans de Coordination - Synthèse et d'Exécution.

L'Entrepreneur tient compte des contraintes réglementaires relatives à la stabilité au feu des ouvrages, à l'isolation acoustique et à l'isolation thermique. Ces contraintes réglementaires sont complétées par les diverses prescriptions définies dans le présent C.C.T.P.

L'entrepreneur prévoit dans ces études toute la coordination nécessaire avec ses sous-traitants et notamment tous les plans de synthèses techniques demandés par la Maîtrise d'œuvre.

Les plans et notes de calculs sont soumis au Contrôleur Technique et au Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur doit se conformer sans augmentation de prix, aux rectifications que le Maître d'œuvre et le Contrôleur Technique jugent utile d'apporter aux plans, tant sur le plan technique qu'esthétique dans les limites des documents contractuels.

L'entrepreneur doit intégrer à son offre la logique de phasage du projet et toutes dispositions relatives à cette temporalité (sécurité de chantier, protections, déménagement des stocks et des autres installations de chantier etc...).

L'ensemble des études et plans d'exécution devront répondre aux exigences du CCTP 00 et aux modalités d'échanges de documents confirmé lors de la phase préparation de chantier.

b. Consistance des études

En tant que de besoin, l'Entrepreneur produit ses notes de calculs sur demande du Maître d'œuvre ou du Contrôleur technique.

L'Entrepreneur doit toutes les études nécessaires à l'établissement :

- Du programme des études d'exécution (liste prévisionnelle des documents, planning détaillé),
- Des études de stabilité générales et locales, en état provisoire et final
- Des plans de coffrage et d'armatures des ouvrages,
- Des plans globaux de tous les éléments de son lot,
- Des notes de calculs,
- Des notes de phasage,
- Des méthodes d'exécution,
- Et en général de tous les autres documents nécessaires à la réalisation des ouvrages :
- Les spécifications techniques détaillées des matériaux et matériels,
- Les méthodologies de construction,
- Etc.

Il les fournit, pour approbation, à la Maîtrise d'Œuvre et au Bureau de Contrôle.

c. Plans d'exécution

Les notes de calculs doivent être accompagnées des plans d'exécution à une échelle suffisante (1/50ème au minimum).

Ces plans d'exécution doivent être cotés.

Sur chaque plan de coffrage doit apparaître les renseignements concernant notamment :

- Les caractéristiques du béton et du ciment utilisés, les nuances d'aciers, etc.
- L'aspect des coffrages,
- Le zonage des charges d'équipement et d'exploitation,
- La résistance au feu des structures,
- Les numéros des plans de coupes, détails et ferrailage qui concernent le plan.

En cas de modification, le plan doit faire l'objet d'une nouvelle diffusion avec un nouvel indice et la modification doit être clairement indiquée sur le plan. En fin de chantier, l'Entrepreneur doit la production de tous les plans de recollement, conformément au C.C.A.P.

d. Notes de calcul

Au démarrage des études d'un ouvrage, l'entreprise doit remettre une note présentant l'ensemble des hypothèses de calcul retenues pour son dimensionnement.

Ces hypothèses doivent avoir le visa du Contrôleur technique et de la Maîtrise d'Œuvre avant même l'élaboration des notes elles-mêmes.

En particulier, le titulaire du présent lot établit au préalable à toutes ses notes de calculs, en démarrage de chantier, une Note d'Hypothèses Générales (NHG) qui présente l'intégralité des hypothèses retenues pour le projet. Cette note doit répondre aux spécifications du chantier et s'adapter le cas échéant aux diverses évolutions du Projet jusqu'à la fin de sa réalisation. Cette note, a fortiori vouée à évoluer durant le chantier, est la référence unique pour les hypothèses et méthodologies des autres notes de calcul, y compris pour les notes d'hypothèses spécifiques à un ouvrage, qui ne sont que la synthèse et/ou application de la note générale à un ouvrage donné.

Elle doit rappeler à minima :

- Les choix effectués sur les données fondamentales du projet
- La conception générale des ouvrages
- Les règlements retenus
- Les actions
- La justification de la reprise des efforts de traction du béton suite à retrait et dilatation avec les techniques employées (sur-ferraillage, bande de calvitage et ciment anti-retrait) sur le bloc nord en R+3 de 56 m et le bloc sud en R+5 de 38 m.
- Les méthodes de calcul retenues à froid et en cas accidentel et notamment le type d'interaction sol-structure retenu
- Les matériaux et produits
- Les traitements divers (anticorrosion, protection incendie ...)
- Les dispositions constructives minimales mises en œuvre

Les particularités de la mise en œuvre qui peuvent avoir un impact sur la conception d'exécution et sur le dimensionnement des structures doivent être précisées dans ce document.

Le cas échéant, cette note précise le découpage de l'ouvrage et l'organisation correspondante des documents d'exécution (notes de calculs, plans, notices, nomenclatures, ...), servant de base à l'élaboration du planning prévisionnel de fourniture de ces documents.

Le titulaire du présent lot établira aussi en particulier une note sismique présentant les hypothèses, les modélisations réalisées (modèle éléments finis de calcul) et les méthodes de calculs sismiques. C'est à partir des résultats de ce modèle de calcul que seront ferraillés les voiles de contreventement.

e. Études d'exécution des structures en béton armé

- Notes de calcul en phases définitive et provisoire,
- Note de calcul sismique avec dimensionnement des éléments de contreventement
- Note de calcul de transmission d'efforts sismiques avec rupteurs thermiques
- Stabilité générale des ouvrages en phase chantier
- Prise en compte du phasage d'exécution
- Prise en compte des stabilités provisoires éventuelles
- Stabilité générale des ouvrages en phase définitive :
- Justification de l'ensemble des parois moulées et structure réalisées impactés par le Projet.
- Plans d'exécution des ouvrages

L'entreprise à la charge de tous les plans généraux et d'exécution de l'ensemble des ouvrages de son marché, à savoir :

- Plans d'installation de chantier,

- Plans d'implantation des ouvrages,
- Plans d'ensemble,
- Plans de terrassements,
- Plans de protections des personnes et des biens (yc. phasage),
- Plans des méthodes d'exécution,
- Plans des ouvrages, coffrage et ferrailage (y compris nomenclatures et ratios moyens par plan),
- L'implantation des rupteurs thermiques devra apparaitre sur les plans de coffrage,
- Plans de détails,
- Plans de calepinage,
- Plans d'atelier.

Ces plans prennent en compte les phases de réalisation.

NB : On entend par « plans » tous les plans, coupes, élévations, détails nécessaires à la bonne exécution des ouvrages.

- Plans de phasage

Le titulaire du présent lot a à sa charge l'établissement des plans d'installation de chantier en fonction des différentes phases de travaux ainsi que les plans des plateformes provisoires et protections collectives liés à la sécurité.

Les plans de phasage à établir tiennent compte de :

- La technologie des entreprises des différents lots,
- L'imbrication des tâches entre ouvrages,
- Le calendrier prévisionnel de réalisation.

Ces plans sont validés par la Maîtrise d'Œuvre.

Mode de métré : Ensemble tout compris

2.2.2. Documents à transmettre par l'entreprise à la MOE Environnementale

- Caractéristiques acoustiques de la protection au droit des équipements techniques en toiture pour limiter les émergences
- Fiches techniques des différents produits mis en œuvre avec indication de leur certification environnementale le cas échéant
- Fiches produits des isolants (caractéristique U, λ et épaisseur)
- Certification ACERMI de tous les isolants afin d'attester de leurs performances
- Quantité de l'ensemble des produits mis en œuvre pour la mise à jour du bilan carbone
- FDS (fiche de données sécurités) des différents produits utilisés
- Bons de livraisons des isolants
- Les fiches environnementales des bétons mis en œuvre à partir de l'outil [BETIE](#) permettant de générer des FDES spécifiques, ou à minima transmettre les informations suivantes :

Quantité de béton livré	Type de béton	Classe de résistance	Classe d'exposition	Destination du béton livré	Quantité de ferrailage correspondant	Distance de livraison

<i>Exemple :</i>						
3 m3	CEM II B LL	C25/30	XC1	Fondations	10 tonnes	50 km

2.2.3. D.O.E.

Avant réception des ouvrages, l'Entrepreneur doit établir un dossier complet conforme à l'exécution de tous les ouvrages et comprenant l'ensemble des documents exigés dans le marché de l'entreprise, notamment :

Documents d'exécution :

- Notes de calcul,
- Plans généraux,
- Plans de détails conformes à l'exécution,
- Certificat des essais de conformité.

Matériels :

- Notices techniques et descriptives,
- Spécifications Techniques des matériels,
- Récapitulatif des marques et types de matériels utilisés,
- Avis Techniques des matériels utilisés.

Mode de métré : Ensemble tous compris

2.3. TRAVAUX DE DEMOLITION, DESAMANTAGE ET DEPOLLUTION

Travaux à charge du présent lot, voir Annexes.

2.4. INSTALLATIONS DE CHANTIER

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la mise en place, l'entretien et l'évacuation des installations de chantier générales et particulières aux lots terrassements, gros-œuvre, démolition, désamiantage et dépollution, pour toute la durée générale des travaux.

Liste non-exhaustive des grands postes à prévoir :

- Panneau général de chantier et panneaux signalétiques
- Clôtures et portails de chantier
- Contrôle d'accès chantier
- Aménagement des plateformes d'accès
- Aménagement des aires de stockage
- Grues et moyens de levage
- Entretien des voiries

- Bureaux et locaux de chantier - base vie
- Installations communes de de sécurité et d'hygiène
- Alimentations du chantier en eau
- Alimentations du chantier en CFO CFA
- Tri sélectif et évacuation des déchets

L'implantation de ces postes sera faite en accord avec la maîtrise d'œuvre et l'O.P.C., conformément au plan d'installation de chantier et au CCTP Commun, lot 0.

Le présent lot devra le dimensionnement et la mise en service d'une base vie pour l'ensemble des entreprises, selon CCTP Commun, lot 0.

Le phasage travaux est à prendre en compte (notamment pour la déconstruction, voir Annexe 1) et pourra impliquer un déplacement de la base vie, des zones de stockages et du périmètre de clôtures.

Clôture de type Nylofor 3D de chez Bekaert ou équivalent sera à fournir et à poser dans parcelle ou en limite de domaine public. La hauteur de la clôture sera de 2.00 m. Les poteaux seront espacés de 2.50 m maximum. Les poteaux seront scellés dans des massifs bétons 0.60x0.60x0.60 minimum.

Ce poste comprend l'implantation, la fourniture et le scellement de la clôture (poteaux et panneaux) y compris toutes sujétions (raccord avec l'existant aux extrémités, gestion des angles, ...).

Conformément à la législation en vigueur, l'Entrepreneur procédera avant tout début de travaux à la mise en œuvre des installations de chantier en accord avec les demandes du coordinateur SPS. Il fournira en fonction de la nature ou de l'importance de celui-ci soit un plan de ses installations, soit une note précisant les mesures qu'il compte prendre.

Préalablement à tout commencement de travaux concernant l'ensemble de l'opération, l'entrepreneur doit réaliser et transmettre les études d'exécution puis établir à ses frais, les clôtures de chantier avec leurs accès.

Ces clôtures type HERAS ou similaire sont jointives et ont une hauteur de 2,00m et fixée au moyen de plots béton au sol. Lorsqu'elles sont sur voiries, elles sont éclairées et balisées selon les instructions des Services Techniques Municipaux. Ces barrières devront être fixées entre elles par des pinces mécaniques prévues à cet effet. De plus, plus chaque panneau doit recevoir une jambe de force.

L'installation de ces clôtures est faite dès que l'Ordre de Service de les réaliser est notifié à l'Entrepreneur. Les démontages, remontages et modifications de clôture pour les phasages sont à la charge de l'entrepreneur.

A partir de cette installation et jusqu'à la fin du chantier, l'Entrepreneur assure à ses frais la maintenance de cette clôture. Il procède en tant que de besoin à ses modifications notamment vis-à-vis du phasage des travaux.

En fin de chantier, il procède à sa dépose et à son évacuation. Le Maître de l'Ouvrage se réserve le bénéfice des droits d'affichage. L'entrepreneur du présent lot a à sa charge l'étude d'un phasage qui sera inspiré du carnet de phasage présenté au DCE.

L'installation sera conforme aux prescriptions du Plan Général de coordination.

L'Entrepreneur aura à sa charge le nettoyage global de sa plateforme après le repli de son matériel. Par ailleurs il devra purger le sol de tous les massifs de fondations (radiers, pieux, etc.) lui ayant permis de fonder sa logistique de chantier : fondations des grues, baraquements de chantier, étaielements lourds, etc.

Mode de métré : Ensemble tout compris

2.4.1. Gestion du compte prorata

La gestion du compte prorata sera réalisée par le titulaire du présent lot.

Selon CCTP Commun, lot 0.

Mode de métré : inclus dans installations de chantier

2.5. PROTOTYPE ET PLANCHES D'ESSAI BETON

En phase préparation de chantier, fourniture de planches d'essais et d'un prototype pour validation de la formulation du béton par l'architecte ainsi que des finitions.

La réalisation de ce prototype est indispensable pour valider le rendu et la méthodologie de réalisation de cette façade double grille isolée béton brut.

Prototype de façade béton avec dimensions géométriques minimales suivantes :

- Deux voiles de façade perpendiculaires (angle de 90 degrés) avec au moins 2 trames de grilles (2x2.70m)
- Hauteur : 1 niveau

Y compris isolant, précadres métallique, larmier CCV.

Si l'architecte ne réceptionne pas le prototype du fait du non-respect des exigences techniques, esthétiques mises au point dans le cadre des discussions de mise au point technique entre le titulaire et l'architecte, alors le titulaire devra la réalisation d'un nouveau prototype dans le cadre de son forfait. Cette procédure sera répétée autant de fois que nécessaire en vue d'obtenir un échantillon satisfaisant aux critères techniques et esthétiques définis par la maîtrise d'œuvre.

Ce prototype une fois validé servira de voile témoin et sera conservé jusqu'en fin de chantier de manière que l'architecte puisse réceptionner à l'avancement la conformité des voiles réalisés.

Y compris dispositions requises pour stabiliser ce prototype vis-à-vis des efforts gravitaires et de vent, avec au besoin la réalisation de fondations.

Localisation à définir avec architecte et OPC.

Mode de métré : Ensemble tout compris

2.6. TRAVAUX PREPARATOIRES

2.6.1. Décapage et curage du terrain hors emprise bâtiment projet

Hors présent lot, voir CCTP VRD.

2.6.2. Dévoisement des réseaux

Hors présent lot, voir CCTP VRD.

2.6.3. Terrassements pleine masse emprise bâtiment projet

Pour mémoire, les lots VRD et Démolitions vont intervenir avant le présent lot pour réaliser les travaux suivants :

- Démolitions /déposes
- Dévoisement des réseaux existants au droit du futur bâtiment
- Décapage de la parcelle projet sur 0.3m

Avant le début des travaux de terrassement, l'entreprise devra avertir tous les concessionnaires et les administrations locales des travaux à réaliser et devra demander la signalisation des réseaux existants.

Les terrassements seront exécutés mécaniquement par des engins adaptés aux conditions du chantier, volume de terrassements, distance de transport et possibilité d'évolution, nature des sols.

Les terrassements dans un matériau rocheux : utilisation du BRH, arrosage pour limitation des poussières.

Les terrassements dans un matériau non rocheux : évacuation des remblais en décharge spéciale ou utilisation sur le site, à déterminer en fonction des préconisations de l'étude de sol complémentaire.

L'Entrepreneur devra réaliser les plates-formes de telle façon que les purges rendues nécessaires par de mauvaises conditions atmosphériques n'entraînent pas de plus-value. L'entrepreneur devra organiser le chantier de manière à le débarrasser des eaux de toute nature, à ne pas intercepter les écoulements et à prendre les mesures utiles pour que ceux-ci ne soient pas préjudiciables aux fonds de fouilles et aux ouvrages existants. Les voiries de chantier provisoires sont également au présent lot.

Il aura la charge d'assurer tous les épaissements et de prendre toutes les mesures nécessaires à l'assainissement du chantier, de façon que tous les ouvrages soient exécutés à sec. Ces sujétions font partie des aléas normaux de l'entreprise et ne donneront lieu à aucune rétribution spéciale.

L'Entrepreneur ne pourra établir aucune réclamation, ni ne prétendre à aucune indemnité en raison de la gêne ou de l'interruption de travail, des pertes de matériaux ou de tous autres dommages qui pourraient résulter des arrivées d'eaux consécutives aux phénomènes atmosphériques.

Les déblais réutilisables en remblais seront mis en dépôt ou en remblais dans des zones compatibles avec le déroulement normal du chantier ou directement mis en remblais en fonction des côtes définies au projet.

Nota : l'entreprise devra les classer et les soumettre à l'approbation du géotechnicien ainsi qu'à la maîtrise d'œuvre avant leur remise en œuvre.

Les pentes des talus seront conformes aux préconisations du géotechnicien. Les talus seront protégés par un grillage simple torsion et entretenus pendant la durée des travaux.

Les déblais excédentaires ou impropres à leur réutilisation seront évacués en décharge publique. Sont inclus dans cette prestation chargement, déchargement, transport et taxes de la décharge. Voir **lot Dépollution pour les zones polluées à purger**

Nota : les terres polluées issues des déposes/dévoiements réalisés par le lot VRD seront être stockées sur site sur une géomembrane et couverte par une géomembrane, le volume et le phasage pour l'évacuation sera à coordonner. L'évacuation en filière spécifique est à la charge du présent lot

L'Entrepreneur aura à présenter avant tout commencement d'exécution, les résultats des mesures préalables effectuées sur les matériaux de remblaiement par un laboratoire agréé. La densité sèche prescrite devra être obtenue par compactage.

Le compactage sera exécuté avec un nombre de passes suffisant. Les passes successives devront se recouvrir sur une largeur égale à une fois et demi-l'épaisseur des couches de répandage.

La densité sèche à obtenir par le compactage devra atteindre **95 % de la densité sèche PROCTOR Normal**.

Pendant les travaux, des mesures de contrôle de cette densité sèche seront effectuées sur le chantier par l'Entrepreneur. Ces contrôles seront soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

L'Entrepreneur assurera la responsabilité de l'exécution du compactage dans les meilleures conditions. Il sera tenu de la poursuivre jusqu'à obtention de la compacité imposée quelles que soient les difficultés, notamment celles dues aux intempéries Il assurera, entre autres, la fourniture de l'eau et l'arrosage des matériaux, si nécessaire. Son matériel devra être muni soit d'une rampe, soit d'un diffuseur, afin d'assurer une parfaite régularité de l'arrosage.

Cette prestation inclus les purges éventuelles :

Les purges seront réalisées à partir de remblais d'apport en grave 0/150 à 0/60 de classe D31. Les remblais devront être exécutés et régalez sur toute leur largeur à la fois, par couches successives. Ces couches seront légèrement convexes et les engins de terrassement et transport affectés à leur exécution y circuleront de manière à exercer sur elles une compression aussi uniforme que possible. L'épaisseur des couches sera fonction des matériaux utilisés.

Ce poste inclus :

- La réalisation des plateformes provisoires pour la circulation des engins et le stockage des matériaux et matériels.
- La/les rampes pour descendre dans la fouille
- Le remblai périphérique au bâtiment jusqu'à -0.30m/fini RDC
- Le remblai d'apport des poches après dépollution jusqu'au niveau du TN (hormis au droit du futur bâtiment ou il n'est pas nécessaire de remblayer)

Les remblais seront réalisés à partir de remblais d'apport en grave 0/80 ou 0/31,5 de classe D3, R21, R61. Les remblais devront être exécutés et régalez sur toute leur largeur à la fois, par couches successives. Ces couches seront légèrement convexes et les engins de terrassement et transport affectés à leur exécution

y circuleront de manière à exercer sur elles une compression aussi uniforme que possible. L'épaisseur des couches sera fonction des matériaux utilisés.

Nota : l'entreprise doit intégrer dans son offre le phasage des différentes plateformes et la synthèse avec les lots concernés afin de valider les niveaux à livrer par le présent lot.

Localisation : suivant plan des terrassements

<u>Mode de métré</u> :	Déblais NON pollués	m ³
	Déblais pollués (voir DPGF dépollution)	PM
	Remblais d'apport périphériques	m ³
	Remblais d'apport phase 1 (suite dépollution)	m ³
	Remblais d'apport phase 2 (suite dépollution + démolition bâtiments existants)	m ³

2.6.4. Couche de forme

A partir du fond de forme obtenu après terrassements décrits le paragraphe ci-dessus, la prestation comprend la mise en œuvre d'une couche de forme suivant les prescriptions ci-dessous :

Structure de la couche de forme à mettre en œuvre permettant d'obtenir une plateforme support de classe PF2 (d'après les recommandations du GTR du LCPC/SETRA) :

- $EV2 \geq 50 \text{ Mpa}$ et $\frac{EV2}{EV1} < 2$
- $Kw > 50 \text{ MPa / m}$
- Classe de plate-forme : PF2
- Un géotextile anti-poinçonnement et anti contaminant
- Matériau insensible à l'eau granulaire de type D3, R21, R61 (Selon le GTR : Graves alluvionnaires propres, ou matériaux concassés de carrière). L'épaisseur minimum après compactage doit être conforme au rapport de sol.

Cette prestation comprend l'extraction, le chargement et le transport à pied d'œuvre sur les lieux d'utilisation, le déchargement, le réglage et compactage méthodique par couches élémentaires. Sont également inclus dans cette prestation la préparation des fonds de formes avant remblais, la fourniture et pose d'un géotextile, les essais de performances, le réglage et le nivellement des surfaces et toutes sujétions suivant essais du laboratoire.

Le compactage sera exécuté avec un nombre de passes suffisant. Les passes successives devront se recouvrir sur une largeur égale à une fois et demi-l'épaisseur des couches de répandage.

La densité sèche à obtenir par le compactage devra atteindre 95 % de la densité sèche PROCTOR Normal.

Pendant les travaux, des mesures de contrôle de cette densité sèche seront effectuées sur le chantier par l'Entrepreneur. Ces contrôles seront soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

L'Entrepreneur assurera la responsabilité de l'exécution du compactage dans les meilleures conditions. Il sera tenu de la poursuivre jusqu'à obtention de la compacité imposée quelles que soient les difficultés,

notamment celles dues aux intempéries Il assurera, entre autres, la fourniture de l'eau et l'arrosage des matériaux, si nécessaire. Son matériel devra être muni soit d'une rampe, soit d'un diffuseur, afin d'assurer une parfaite régularité de l'arrosage.

Y compris couche de forme gravillons d'apport drainants au fond des cours anglaises en façade ouest pour infiltration des eaux de pluies.

Localisation : suivant plan des terrassements

Mode de métré : m³

2.6.5. Contrôle des plateformes

Lors des opérations de déblais remblais, il appartient à l'Entrepreneur de faire procéder, à ses frais aux essais définis ci-après par un laboratoire agréé :

- Identification des matériaux,
- Courbe Proctor des matériaux réutilisés,
- Mesure de la densité après compactage,
- Essais à la plaque,

La fréquence des essais sera :

- 2 contrôles par gamma densité par couche de 0,30 m pour 1000 m²,
- Un essai à la plaque par couche de 0,30 m pour 1000 m²,
- Un essai Proctor mini pour 1000 m² de terrain mis en place dans la mesure où la matrice est homogène sur l'ensemble de l'échantillon,
- Un essai d'identification des matériaux mis en place dans la mesure où la matrice est homogène sur l'ensemble de l'échantillon.
- Critères de réception des remblais :
 - $EV2 \geq 50 \text{ Mpa}$ et $\frac{EV2}{EV1} < 2$
 - $Kw > 50 \text{ MPa} / \text{m}$
 - Classe de plate-forme : PF2

Localisation : suivant plan des terrassements

Mode de métré : Ensemble tous compris

2.6.6. Soutènement provisoire

La réalisation d'un ouvrage de soutènement provisoire d'une hauteur vue de 2.5m à plus de 4m est nécessaire. Il sera construit à l'avancement des terrassements.

Nota : l'entreprise doit intégrer dans son offre le phasage et la synthèse avec les lots concernés.

Le type de soutènement retenu est une paroi berlinoise tirantée sur 1 niveau ou auto-stable suivant la hauteur de terre à retenir.

Avant le démarrage du soutènement, l'entreprise doit intégrer dans son offre :

- Les démarches auprès de la ville et des propriétaires des parcelles voisines pour obtenir les servitudes de tréfonds pour la mise en œuvre des tirants en dehors de la limite parcellaire
- La synthèse avec les réseaux existants

a. Bases de dimensionnement

Textes réglementaires :

- NF EN 1990 Eurocode 0 – Base de calcul des structures
- NF EN 1991 Eurocode 1 – Actions sur les structures
- NF EN 1992 Eurocode 2 – Calcul des structures en béton armé
- NF EN 1993 Eurocode 3 – Calcul des structures en acier
- NF EN 1995 Eurocode 5 – Conception et calcul des structures en bois
- NF EN 1997 Eurocode 7 – Calculs géotechniques
- NF P94-282 – Calculs géotechniques – ouvrages de soutènement- Ecrans

Surcharges roulantes :

Dans le cadre du dimensionnement du soutènement, les charges de calcul sont précisées ci-après. Celles-ci sont à considérer en plus du poids des terres et de la poussée hydrostatique.

Il sera pris en compte une surcharge de 1.00 t/m² considérée comme infinie ou l'effet d'un essieu arrière d'un convoi BC. Il est précisé au présent lot que le soutènement doit être vérifié en tenant compte des altimétries des fonds de fouilles du présent lot mais aussi du fond de fouille des travaux de terrassements complémentaires du Gros Œuvre.

Hydrologie :

Les niveaux d'eau à retenir sont ceux fournis par le document : G2 PRO Dossier 6903726 v3 de Octobre 2021 (ECR Environnement) :

- Niveau NPHE c10 = 161.89 Ngf
- Niveau NPHE Etiage = 159.00 Ngf

Caractéristiques mécaniques des sols :

Les caractéristiques mécaniques des sols en place retenues pour le calcul sont suivant le rapport G2 PRO Dossier 6903726 v2 de Septembre 2021 (ECR Environnement) :

Si l'entreprise souhaite retenir des valeurs différentes permettant d'optimiser le soutènement, elle devra justifier la prise en compte de ces nouveaux paramètres géotechniques par le biais d'essais géotechniques réalisés à ses frais sur le site.

L'interprétation de ces essais sera aussi assujettie à la validation du géotechnicien du Maître d'Ouvrage

b. Tolérances

L'entreprise veillera à limiter la déformée de manière à ne pas déstabiliser les ouvrages existants à proximité du soutènement. Les tolérances à retenir sont les suivantes :

- Déformée maximale du soutènement
 - A proximité d'ouvrages sensibles : 10mm
 - Cas courant 20mm
 - Planéité du parement après déplacement lié à la déformée : + ou – 40mm par rapport au plan théorique

L'entreprise ajustera l'implantation du soutènement en fonction des tolérances et de l'infrastructure du nouveau bâtiment (synthèse à prévoir avec le lot GOE).

c. Implantation et piquetage

L'Entrepreneur procédera au levé du terrain naturel qui comprendra :

- Le relevé sur site de profils en travers.
- Le relevé de tous les points remarquables sur profils ou entre profils : crêtes de talus, regards, assainissement existant, ...
- L'Entrepreneur procédera :
- À la vérification des plans et points d'implantation définissant les implantations du piquetage en coordination avec les contraintes du lot GOE (bâtiment, positionnement ventilations hautes et basses, gaines...)
- À l'implantation et à la matérialisation sur le terrain du tracé en plan du parement du mur en prenant en compte les tolérances de planéité, implantation des pieux et flèche de l'ouvrage, l'implantation du bâtiment, des galeries, et autres ouvrages
- À la vérification de la limite d'emprise sur site par rapport au plan

d. Études d'exécution à la charge de l'entrepreneur

Les études seront établies sur la base des rapports géotechniques.

Pour ce qui concerne les autres données définissant l'ouvrage (type de tirants, système de drainage, phasage des travaux, maillage des tirants, épaisseur du béton projeté, etc.),

Les caractéristiques mécaniques à prendre en compte pour les sols seront soumises au visa du Maître d'Œuvre au vu de la connaissance générale des matériaux du site et des essais complémentaires qui seront réalisés éventuellement en cours de travaux sur l'initiative de l'entrepreneur.

Les caractéristiques des matériaux autres que les sols résultent de l'application des règlements, des normes et des prescriptions du présent CCTP.

Les calculs de contrôle de stabilité seront conduits tous les 20 mètres et à tous les changements de direction du soutènement.

Les études d'exécution à la charge de l'entrepreneur concernent :

- Une étude détaillée du phasage
- Vérification de l'implantation des pieux en fonction du bâtiment

- Une note de calcul de la stabilité interne et externe de l'ouvrage en prenant en compte les différentes phases de terrassement ainsi qu'une surcharge de 1t/m² (surcharge infinie uniformément répartie).
- Vérification des efforts internes à l'ouvrage
- Plans d'exécution de l'ouvrage et de son parement
- Plans d'exécution de l'assainissement propre aux ouvrages
- Toutes les réservations nécessaires aux passages des différents réseaux et autres sujétions
- Fourniture et mise en place d'une barrière de sécurité en béton type GBA équipée d'un garde-corps métallique.

L'entreprise assurera l'entretien de cet ouvrage pendant toute la durée des travaux.

e. Mise en œuvre des profilés métalliques

Cette prestation inclus la fourniture et mise en œuvre des profilés métallique est comprend :

- L'amenée et le repli de tous les matériels nécessaires à la réalisation des ouvrages
- La fourniture et mise en place de profilés HEB selon type,
- Le battage des fers, profondeur et section selon type (**pour les vibrations : la vitesse particulière devra rester inférieure à 10 mm/s sur les ouvrages avoisinants**)
- Y compris phasage
- La fourniture et mise en place d'une barrière de sécurité en béton type GBA équipée d'un garde-corps métallique
- Les terrassements seront réalisés par passes. La hauteur des passes sera à adapter en fonction de la cohésion locale du terrain.
- Y compris le recape des fers après réalisation de l'infrastructures et mise en œuvre du bassin de rétention de manière à ne pas gêner les futurs travaux (regards, réseaux, revêtements...)

f. Exécution des ancrages passifs

L'Entrepreneur procédera à l'implantation préalable de chaque ancrage, selon la densité définie par les calculs d'exécution. L'entrepreneure veillera à vérifier l'implantation des ancrages en fonction des ouvrages existants notamment des réseaux sur le domaine public. Il respectera les tolérances suivantes :

- + ou - 5 cm en coordonnées et en nivellement sur la tête de la barre
- + ou - 1 degré en direction.

La prestation inclus :

- La réalisation des percements dans les fers pour l'ancrage des tirants
- L'amenée et le repli de tous les matériels nécessaires à la réalisation des ancrages
- Le phasage

Le forage sera réalisé de préférence à l'air et à sec. Les forages à l'eau sont interdits. Le choix par l'entreprise d'un fluide autre que l'air est soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre et de son laboratoire.

La méthode de forage sera adaptée à la nature du sol. Cette méthode sera soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre avant la réalisation des essais de conformité. En particulier, le soutènement du trou sera assuré soit par un fluide spécifique, soit par tubage provisoire, soit par pré-injection du terrain au coulis de ciment et reforage à travers le terrain ainsi consolidé.

Par zone, l'Entrepreneur fournira, dans un délai d'une semaine maximum l'exécution des forages d'une même zone un compte-rendu de forage qui comportera :

- Des indications sur la nature et les propriétés mécaniques des sols rencontrés
- Les arrivées d'eaux éventuelles
- Les vitesses d'avancements et les incidents éventuels de forage

Mise en œuvre des armatures passives :

Pour chaque zone de la paroi tirantée, l'entrepreneur devra fournir les éléments suivants :

- La densité du clouage avec la répartition des barres,
- La longueur et le diamètre des barres HA
- Les types de barres
- Le diamètre de forage des trous
- La nature du scellement continu
- Le délai de mise en place après l'excavation
- La dimension des plaques de répartition

Les armatures devront être stockées à l'abri des intempéries. Elles devront être débarrassées avant la pose de toute trace d'huile ou de graisse et doivent être exemptes de rouille.

Le diamètre, la longueur et la densité des barres seront définies par les études de stabilité d'exécution qui sont à la charge de l'entreprise.

Les barres passives seront scellées en continu sur toute leur longueur dans le sol.

Le scellement sera assuré par injection de coulis ou de mortier à la source, c'est à dire à la base du forage.

En fonction de la nature des terrains, le type d'injection, la pression devront être adaptés et soumises au visa du maître d'œuvre. L'injection sera réalisée conformément aux recommandations Cloutière. Cette pression sera contrôlée par manomètre enregistreur placé en tête de forage.

Les dispositions détaillées de scellement seront soumises au préalable à l'agrément du Maître d'Œuvre.

La protection de la zone située directement derrière la tête des clous sera effectuée conformément aux recommandations.

Afin de limiter au maximum les déformations dans le sol, une légère précontrainte de la tension de service, à ajuster éventuellement en fonction des clous d'essais sera appliquée en tête des clous de manière à mobiliser le frottement latéral à l'interface coulis / sol.

Liaison tête de tirant / FERS :

La liaison entre la tête de la barre et les fers est assurée de façon mécanique. Les armatures passives devront être disposées de façon que la plaque d'ancrage diffuse les efforts. Le détail des dispositions constructives devra être présenté sur les plans d'exécution et de ferrailage.

Parement entre les profilés :

La mise en œuvre du soutènement inclus la fourniture et mise en œuvre du parement entre les profilés métalliques. La prestation inclus :

- Une note de calcul devra justifier l'épaisseur du parement
- La fourniture et mise en place de panneau béton préfabriqués pour remplissage étanche à l'eau avec une hauteur de 2.5m à partir du fond de fouille terrassement. Ces panneaux seront descendus par havage lors de la réalisation des fouilles complémentaires. L'entrepreneur doit également prévoir un colmatage aux interfaces FERS/PAREMENT et PAREMENT/FOND DE FOUILLE afin de limiter les arrivés d'eau
- La fourniture et mise en place de planches de remplissage de qualité adéquate (résistance mécanique et insensibilité à l'eau) en complément des panneaux béton préfabriqués ci-avant, pour blindage toute hauteur,

Localisation : suivant plan des terrassements

<u>Mode de métré</u> :	Berlinoise Type 1	m ² vu
	Berlinoise Type 2	m ² vu
	Berlinoise Type 3	m ² vu
	Berlinoise Type 4	m ² vu
	Berlinoise Type 5	m ² vu
	Berlinoise Type 6	m ² vu

2.7. TRAVAUX DE FONDATIONS

2.7.1. Mission G3

L'Entreprise devra faire intervenir, à sa charge, un géotechnicien pour réaliser une mission de type G3 : étude et suivi géotechnique d'exécution.

Cette mission permet de réduire les risques géotechniques résiduels par la mise en œuvre à temps de mesures correctives d'adaptation ou d'optimisation.

En phase Etude, elle consiste à étudier dans le détail les ouvrages géotechniques : hypothèses, définition et dimensionnement, méthodes et conditions d'exécution. Si nécessaire, des investigations complémentaires peuvent être réalisées.

En phase Suivi, elle consiste à suivre l'exécution des ouvrages géotechniques, à vérifier les données et à participer à l'établissement du dossier de fin de travaux et des recommandations de maintenance des ouvrages géotechniques.

Le titulaire de la mission G3 devra notamment fournir les éléments suivants :

- Validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles)

- Suivi du programme d'auscultation et d'exécution des ouvrages géotechniques,
- Vérification des données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire.

La mission G3 confiée à un bureau d'études géotechnique pourra le cas échéant comprendre une campagne de sondages complémentaires permettant éventuellement de proposer des modèles terrains affinés selon les zones compte tenu de l'ampleur du chantier. Cette campagne sera alors lancée dès le démarrage de la période de préparation de l'entreprise. Les résultats et interprétations qui en découleraient seront à fournir au contrôleur technique ainsi qu'au maître d'œuvre pour validation.

Mode de métré : Ensemble tout compris

2.7.2. Béton de propreté

- Béton B1,
- Hauteur 5 cm mini sous éléments coulés en pleine fouille ou plus pour ancrage dans le bon sol,
- En périphérie du bâtiment technique en RDC pour atteindre la profondeur hors-gel (bêche).

Mode de métré : Béton B1 m³

2.7.3. Semelles superficielles

Après terrassements généraux jusqu'au fond de fouille et réception de la plateforme, terrassements complémentaires pour coulage des massifs et semelles filantes en pleine fouille.

Y compris rattrapages gros béton éventuels pour ancrage dans le bon sol (graves sableuses).

Y compris terrassements complémentaires déblais/remblais

Béton B3 bas carbone et cages d'armatures.

Mode de métré : Béton B3 m³
 Aciers HA kg

2.7.4. Fosses

Les fosses d'ascenseur sont réalisées par voiles de soubassement béton armé posés sur radier.

- Coffrage C2,
- Dalle basse et voiles en béton B3 bas carbone avec hydrofuge de masse,
- Fourniture et mise en place d'une membrane synthétique de cuvelage (voir §2.4.6 Etanchéité - cuvelage),
- Épaisseur et armatures suivant calculs, y compris ferrailage pour reprise des efforts de sous pression, y compris chaînages et renforts HA pour réalisation de réservations ou inserts pour fixation des équipements et réseaux,
- Y compris terrassements complémentaires déblais/remblais
- Y compris réservations

Mode de métré : Coffrage C2 m²

Béton B3	m ³
Aciers TS	kg
Aciers HA	kg

2.7.5. Réseaux sous dallage

Les réseaux du bâtiment chemineront en plafond du sous-sol (hors présent lot).

Les réseaux sous dallage seront donc uniquement des eaux usées provenant des siphons de sol du sous-sol. Ils seront à raccorder à un séparateur hydrocarbure et à une pompe de relevage.

Mise en place de buses de décompression dans dallage, fosses et voiles enterrés pour inondation du sous-sol lors d'une crue exceptionnelle.

Réseaux eaux usées

Ce réseau récupère les eaux du parking.

Un séparateur d'hydrocarbures est à fournir et poser par le présent lot. Les siphons et caniveaux du sous-sol y seront raccordés. La pompe est quant à elle prévue au lot VRD.

Siphons

Siphons de sol inox en incorpo dans dallage BA suivant plans architecte et plomberie.

Compatibles avec charges roulantes d'un parking véhicule légers.

Les siphons dans dalle sont fournis et posés par le lot plomberie, réservation à réaliser par le gros œuvre.

Les siphons dans dallage sont fournis par le plombier et posés par le gros-œuvre. Réservation et pose à réaliser par le gros-œuvre.

Caniveaux à grille

- Caniveau béton préfabriqué de 200 mm,
- Classe de résistance D400,
- XtraDrain de chez ACO ou techniquement équivalent,
- Grille fonte au choix de l'architecte,
- Raccordement au réseau.

Essais

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la grande importance d'une étanchéité parfaite des canalisations.

- Inspection caméra à réaliser et à faire valider avant réalisation du dallage,
- Inspection caméra à réaliser après réalisation du dallage et curage des réseaux constatés bouchés.

L'entrepreneur effectuera à ses frais le contrôle d'écoulement d'eau, de la non-stagnation de matières et de l'étanchéité des réseaux. Il effectuera le curage des réseaux constatés bouchés.

Ce contrôle sera exécuté par visite avec une caméra pour tous les réseaux, avec compte rendu détaillé de ces essais, et notamment relevé des pentes et vérification des liaisons.

Ces essais seront réalisés en fin de chantier avant la réception des ouvrages en présence de la Maîtrise d'Œuvre.

Localisation : Selon plan de fondation et réseaux sous dallage et plans architecte

Mode de métré : Tranchée + canalisation + remblaiement tout compris, au ml

Séparateur hydrocarbure, à l'unité tout compris

Essais, inclus

2.7.6. Dallage

A partir des niveaux réalisés dans les terrassements généraux, et après réalisation des fondations superficielles, de la logistique, le fond de forme (graves sableuses) sera soigneusement remis en état, réglé et compacté en vue de recevoir les formes et les dallages, suivant méthodologie suivante :

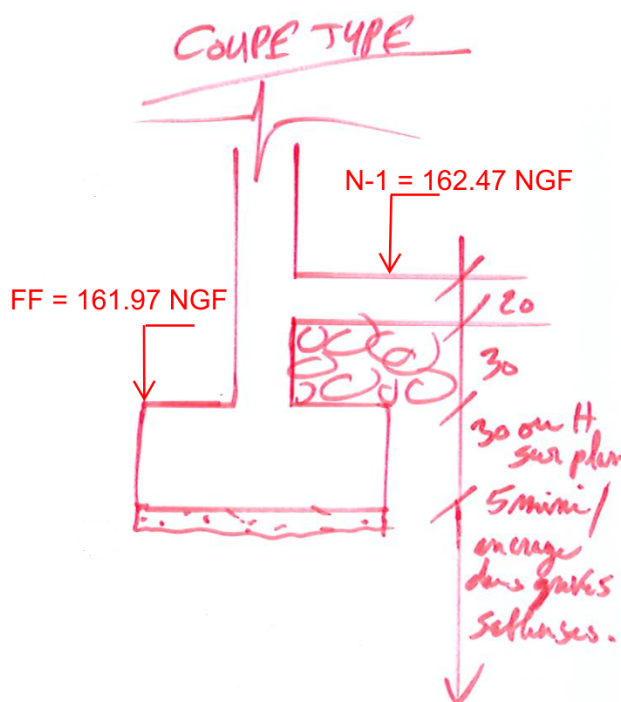
- Purge et substitution des zones décomprimées ou détériorées par les engins de chantiers,
- Mise en œuvre d'une couche de réglage de 10 cm d'épaisseur en matériaux d'apport type 0/31.5mm
- Compactage de la plateforme à 95% de l'optimum Proctor Normal (OPN) avec les engins adaptés,

Dallage sur terre-plein lié armé

Sur couche de forme réglée :

- Fourniture et mise en place d'un polyane 200 microns à lés recouverts,
- Dallage en béton B4 bas carbone C25/30 avec hydrofuge de masse,
- Épaisseur et armatures suivant calculs et prescriptions DTU 13.3, y compris chaînages et renforts HA pour réalisation de percements, réservations pour siphons de sol, caniveaux et incorporations diverses CET
- Y compris formes de pentes et cunettes selon plan de fondations
- Parement D3

Ci-dessous une coupe type sur fondations du bâtiment avec le niveau du sous-sol -1 et le niveau du fond de fouille considéré :



Mode de métré : Réglage plateforme + polyane m²

Béton B3 m³

Aciers TS kg

Aciers HA kg

2.7.7. Etanchéité - cuvelage

Il est prévu d'imperméabiliser, au sens du DTU 14.1, les zones de sous-sol se situant sous la cote 162.37 NGF (voir §1.3.3 et §1.3.6).

L'imperméabilisation constituera un écran intérieur (cuvelage par intrados), adhérent à son support et est constitué d'enduits à base de mortiers hydrofuges ou d'enduits pelliculaires à base de résine ou par un traitement de minéralisation de surface type cristallisation.

On veillera à proscrire les reprises de bétonnage sous la cote 162.37 NGF ou à les traiter par mise en place de joints hydrogonflants.

Toutes les prestations relatives à l'étanchéité – cuvelage doivent respecter les prescriptions des normes suivantes :

- NF P11-221-1 DTU 14.1 - Travaux de bâtiment - Travaux de cuvelage - Partie 1 : cahier des clauses techniques

- NF P11-221-2 DTU 14.1 - Travaux de bâtiment - Travaux de cuvelage - Partie 2 : cahier des clauses spéciales

Concernant les voiles enterrés contre terre, ils seront tous à traiter par étanchéité bitumineuse (couche de noir) et delta MS.

Localisation : fosses ascenseurs, locaux sous-station

<u>Mode de métré :</u>	joints hydrogonflants	ml
	Cuvelage par cristallisation intérieure	m ²
	Couche de noir + delta MS	m ²

2.8. INFRASTRUCTURE

2.8.1. Voiles

- Béton B3 ou B4 bas carbone C30/37 ou C40/50,
- Coffrage C3 pour les éléments visibles, C2 pour les éléments non-visibles,
- Tous les éléments restants bruts de décoffrage seront calepinés conformément aux détails Architecte.

Certains voiles sont armés en poutre voile selon plans structure.

Y compris dimensionnement et ferrailage pour reprise des efforts extérieurs de poussées horizontales (terre, engins, ...).

Sujétions pour incorporation d'huisseries ou menuiseries au coffrage.

Y compris toutes sujétions pour incorporations de réservations des corps d'états techniques.

Y compris voiles pour réalisation de cours anglaises.

L'entreprise prendra en compte la demande architecturale sur la qualité des parements de voiles visibles.

<u>Mode de métré :</u>	Coffrage C3	m ²
	Coffrage C2	m ²
	Béton B4	m ³
	Béton B3	m ³
	Aciers TS	kg
	Aciers HA	kg

2.8.2. Poutres

- Béton B3 ou B4 bas carbone C30/37 ou C40/50 - Coffrage C4,

- Coffrage C2 à l'intérieur des locaux techniques.
- Tous les éléments restants bruts de décoffrage sont calepinés conformément aux détails Architecte.

<u>Mode de métré :</u>	Coffrage C3	m ²
	Coffrage C2	m ²
	Béton B4	m ³
	Béton B3	m ³
	Aciers TS	kg
	Aciers HA	kg

2.8.3. Poteaux

- Béton B4 bas carbone C30/37 ou C40/50,
- Coffrage C3,
- Tous les éléments restants bruts de décoffrage sont calepinés conformément aux détails Architecte.
- Certains poteaux sont armés à la compression afin de minimiser leur équarrissage.

<u>Mode de métré :</u>	Coffrage C3	m ²
	Béton B4	m ³
	Aciers HA	kg

2.8.4. Dalles pleines

- Béton B4 bas carbone C30/37 ou C40/50
- Coulées sur coffrage C3
- Isolant (caractéristiques selon étude thermique et environnementale) fourni posé en fond de coffrage du plancher haut sous-sol.
- Épaisseur et armatures suivant calculs, y compris chaînages et renforts HA pour réalisation de percements, réservations pour siphons de sol et incorporations diverses CET
- Parement D2 ou D3 selon revêtement de sol
- Y compris formes de pente, réservations et décaissés
- Y compris sujétions de formes de rainurage antidérapant sur dalle rampe parking sous-sol.

<u>Mode de métré :</u>	Coffrage C3	m ²
	Isolant	m ²
	Béton B4	m ³
	Aciers TS	kg
	Aciers HA	kg

2.9. SUPERSTRUCTURE

2.9.1. Voiles

- Béton B5 bas carbone C30/37 ou C40/50 - Coffrage C5 pour les éléments extérieurs et intérieurs visibles bruts de décoffrage,
- Béton B4 bas carbone C30/37 ou C40/50 - Coffrage C3 pour les éléments non-visibles.
- Tous les éléments restants bruts de décoffrage seront calepinés conformément aux détails Architecte.

Certains voiles sont armés en poutre voile selon plans structure.

Sujétions pour incorporation d' huisseries ou menuiseries au coffrage.

Y compris toutes sujétions pour incorporations de réservations des corps d'états techniques.

Y compris acrotères BA.

L'entreprise prendra en compte la demande architecturale sur la qualité des parements de voiles visibles. En particulier pour les voiles visibles du hall, parement soigné avec ragréage proscrit.

<u>Mode de métré :</u>	Coffrage C5	m ²
	Coffrage C3	m ²
	Béton B5	m ³
	Béton B4	m ³
	Aciers TS	kg
	Aciers HA	kg

2.9.2. Poutres

- Béton B5 bas carbone C30/37 ou C40/50 - Coffrage C5 pour les éléments extérieurs et intérieurs visibles bruts de décoffrage,
- Béton B4 bas carbone C30/37 ou C40/50 - Coffrage C3 pour les éléments non-visibles.
- Tous les éléments restants bruts de décoffrage sont calepinés conformément aux détails Architecte.

<u>Mode de métré :</u>	Coffrage C5	m ²
	Coffrage C3	m ²
	Béton B5	m ³
	Béton B4	m ³
	Aciers TS	kg
	Aciers HA	kg

2.9.3. Poteaux

- Béton B5 bas carbone C30/37 ou C40/50,
- Coffrage C5,
- Tous les éléments restants bruts de décoffrage sont calepinés conformément aux détails Architecte.
- Certains poteaux sont armés à la compression afin de minimiser leur équarrissage.

L'entreprise prendra en compte la demande architecturale sur la qualité des parements de poteaux visibles. En particulier pour les poteaux visibles du hall, parement soigné avec ragréage proscrit.

<u>Mode de métré :</u>	Coffrage C5	m ²
	Béton B5	m ³
	Aciers HA	kg

2.9.4. Dalles pleines

- Béton B4 bas carbone C30/37 ou C40/50
- Coulées sur coffrage C3
- Épaisseur et armatures suivant calculs, y compris chaînages et renforts HA pour réalisation de percements, réservations pour siphons de sol et incorporations diverses CET
- Y compris formes de pente, réservations et décaissés
- Parement D2 ou D3 selon revêtement de sol

<u>Mode de métré :</u>	Coffrage C3	m ²
	Béton B4	m ³
	Aciers TS	kg
	Aciers HA	kg

2.10. FAÇADE BETON NON-PORTEUSE

Le projet architectural prévoit de réaliser une façade non-porteuse extérieure en béton armé coulé en place.

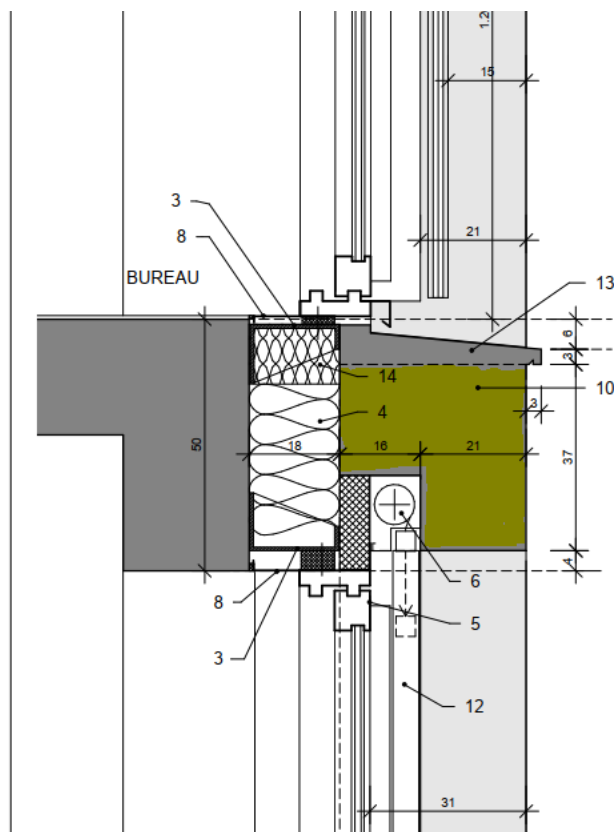
Il est envisagé de couler les 2 façades (poteuse en non-porteuse) simultanément avec l'isolant au milieu (en sandwich) suivant le procédé GBE ou équivalent. Il est aussi possible de réaliser la façade porteuse classiquement, puis de venir y sceller des connecteurs et ensuite de couler contre l'isolant la façade béton non-porteuse.

La façade non-porteuse est maintenue horizontalement ponctuellement l'aide de connecteurs afin d'éviter son déversement. Les charges verticales de la façade non-porteuse sont à reprendre intégralement en pied.

De nombreuses incorpo et réservations sont intégrées dans cette façade. Voir carnet de détails et plans architecte dont sont extrait les coupes ci-après.

2.10.1. Poutres

- Béton B5 bas carbone C30/37 avec hydrofuge de masse - Coffrage C5,
- Parement soigné, ragréage proscrit,
- Calepinage conformément aux détails architecte avec reprises de bétonnage très soignées « invisibles »,
- Y compris feuillures, réservations et formes de pentes selon détails architecte.



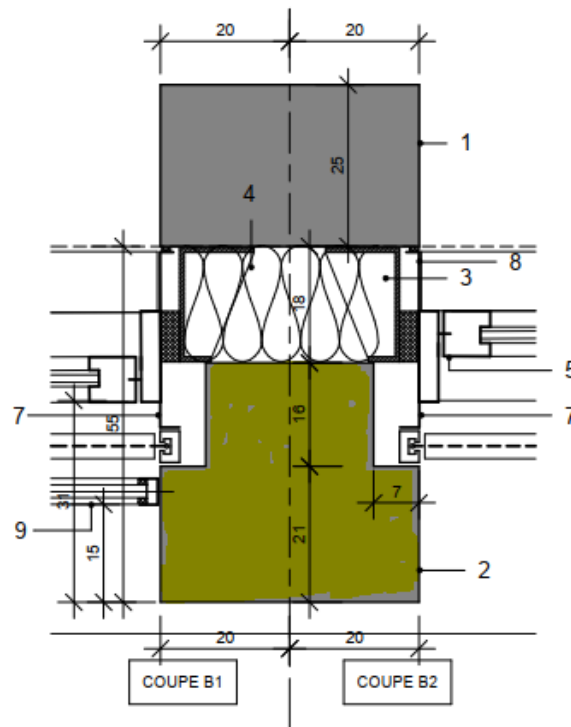
Coupe verticale sur une poutre de façade non-porteuse béton (en jaune)

<u>Mode de métré :</u>	Coffrage C5	m ²
	Béton B5	m ³
	Aciers HA	kg

2.10.2. Poteaux

- Béton B5 bas carbone C30/37 avec hydrofuge de masse _ Coffrage C5,
- Parement soigné, ragréage proscrit,

- Calepinage conformément aux détails architecte avec reprises de bétonnage très soignées « invisibles »,
- Certains poteaux sont armés à la compression afin de conserver l'équarrissage architecte,
- Y compris feuillures et réservations selon détails architecte.



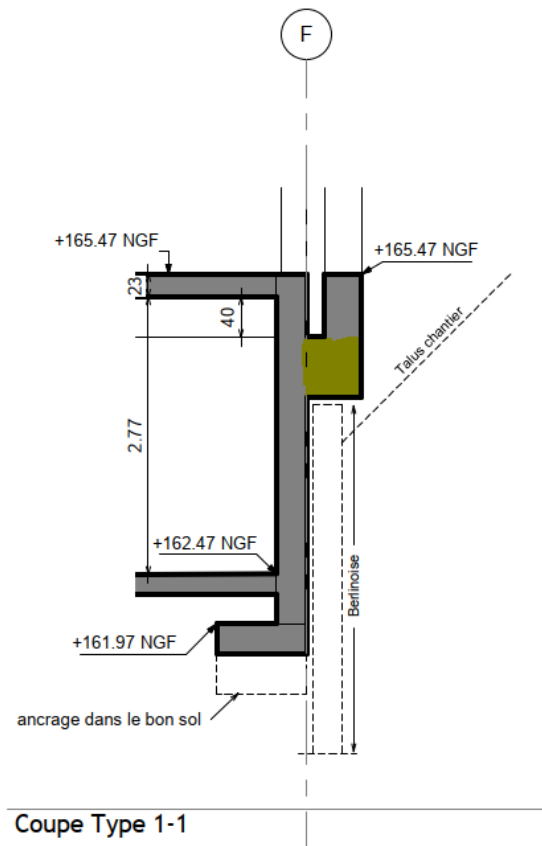
Coupe horizontale sur un poteau de façade non-porteuse béton (en jaune)

<u>Mode de métré :</u>	Coffrage C5	m ²
	Béton B5	m ³
	Aciers HA	kg

2.10.3. Corbeau et voile enterré

Sur le bloc nord en façades nord et ouest, l'intégralité des charges verticales de la grille de façade est repris en pied par un corbeau béton armé.

- Béton B3 ou B4 bas carbone C30/37,
- Coffrage C2,

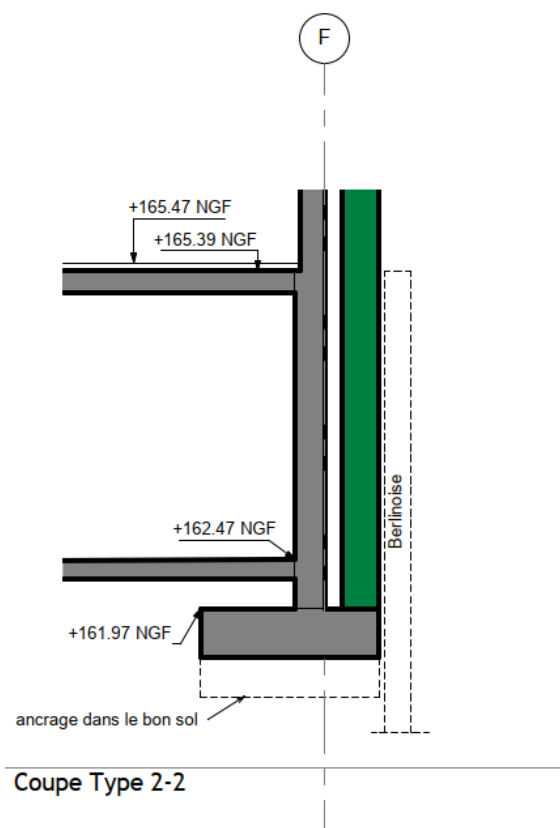


Coupe sur corbeau en jaune

Mode de métré : Corbeau BA au ml tout compris (béton, aciers, coffrage)

Sur le bloc sud en façades sud et ouest, l'intégralité de la grille de façade non-porteuse se prolonge en infrastructure sous forme d'un voile prenant appui sur les semelles.

- Béton B3 ou B4 bas carbone C30/37,
- Coffrage contre berlinoise et isolant à la charge du présent lot,
- Y compris fourniture et mise en place isolant entre voiles
- Y compris liaison béton et ferrailage pour appui contre le voile intérieur pour reprise des efforts de poussée (terre, engins).



Coupe sur voile de façade non-porteuse enterré

<u>Mode de métré :</u>	Isolant	m ²
	Béton B3	m ³
	Aciers TS	kg
	Aciers HA	kg

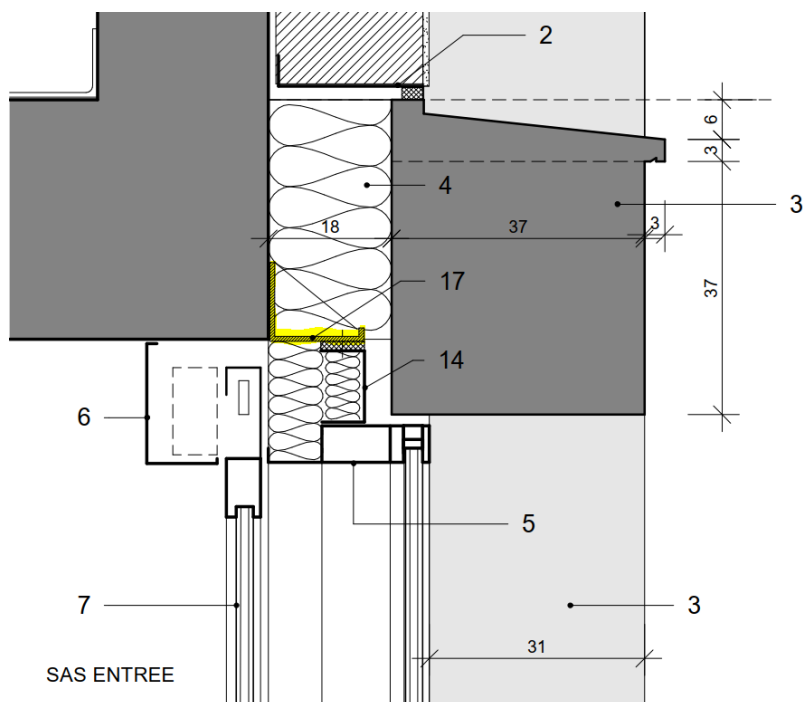
2.10.4. Isolant et connecteurs

- Isolant suivant prescriptions notice thermique et environnement,
- Connecteurs par épingles en acier inoxydable ancrées dans la façade extérieure et la façade intérieure, traversant l'isolant,
- Isolant et connecteurs fournis et mis en place par le gros-œuvre avant coulage

<u>Mode de métré :</u>	Isolant	m ²
	Connecteurs	U

2.10.5. Incorporation de précadres métalliques

Précadres métal des menuiseries extérieures fournis par le lot menuiseries extérieures, posés et incorporés par le gros-œuvre dans banches avant coulage.



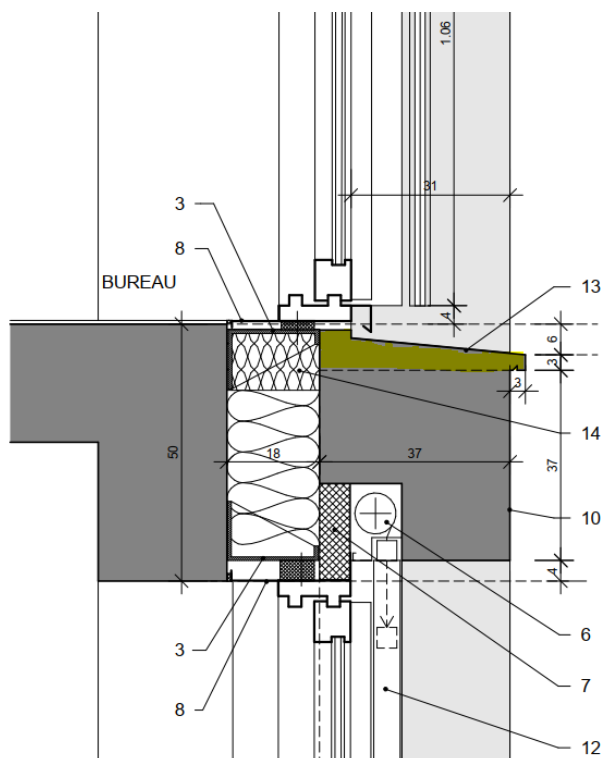
Coupe verticale sur précadre métal de menuiserie (en jaune)

Localisation : selon plans et carnet de détail architecte.

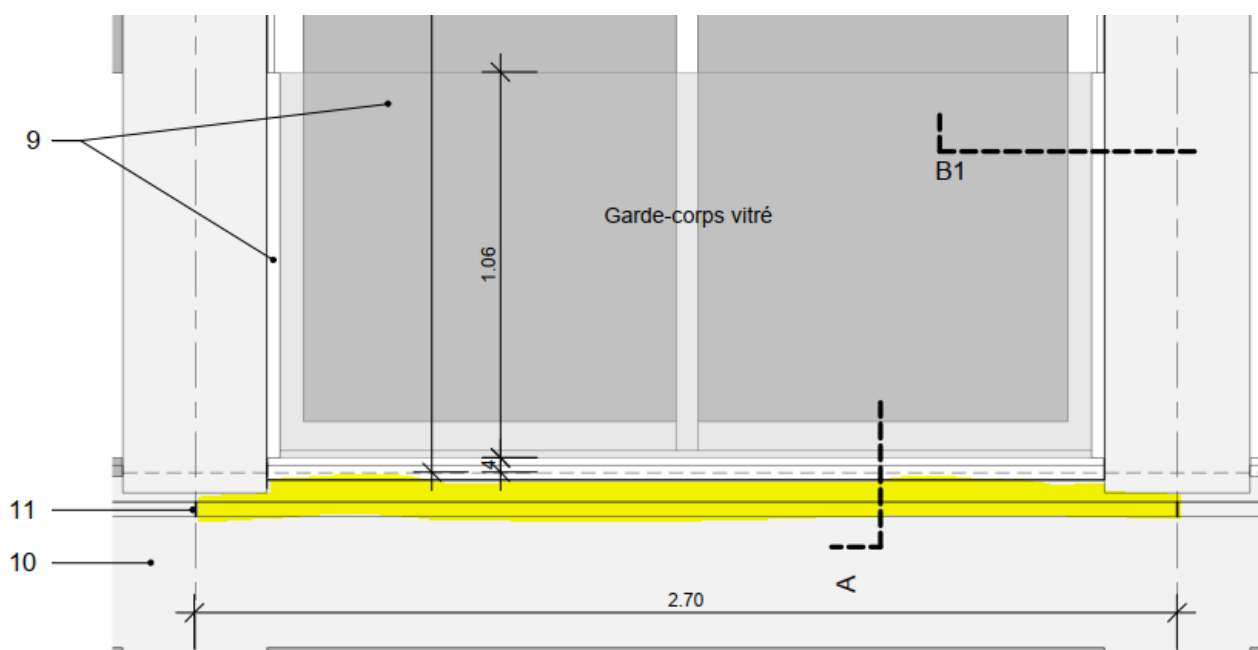
Mode de métré : à l'unité

2.10.6. Larmiers CCV

Élément appui filant rapporté en béton Composite Ciment Verre formant un profil larmier.



Coupe verticale sur une poutre de façade non-porteuse béton avec larmier CCV rapporté (en jaune)



Larmier vu en façade

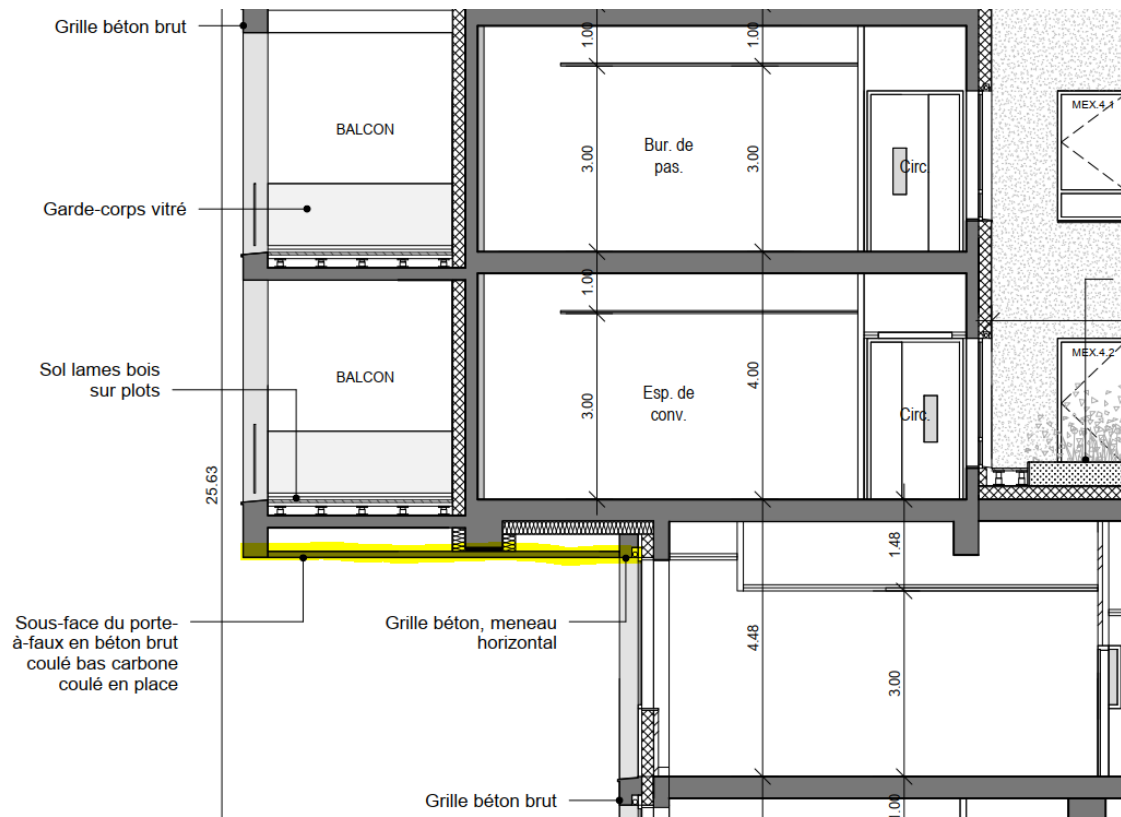
Pièces de 2.70 mètres linéaires, joints à l'axe des poteaux, selon détails architecte.

Localisation : selon plans et carnet de détail architecte.

Mode de métré : à la pièce

2.10.7. Double dalle sous porte-à-faux

Dalle béton coulée en place épaisseur 10 cm en plancher haut R+2, sous le porte-à-faux du bâtiment :



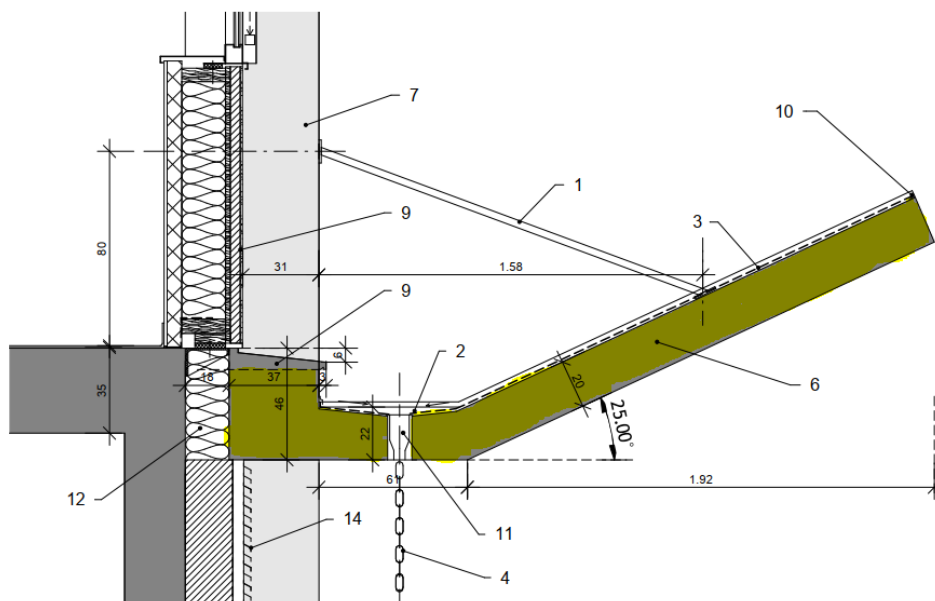
- Béton B5 C30/37 avec hydrofuge de masse
- Coffrage C5, aspect brut, lisse, sans reprises de bétonnages et joints
- Parement de sous-face soigné fin D4

Y compris fourniture et mise en œuvre de l'isolant en sous-face de ce porte-à-faux.

<u>Mode de métré :</u>	Isolant	m ²
	Coffrage C5	m ²
	Béton B5	m ³
	Aciers TS	kg
	Aciers HA	kg

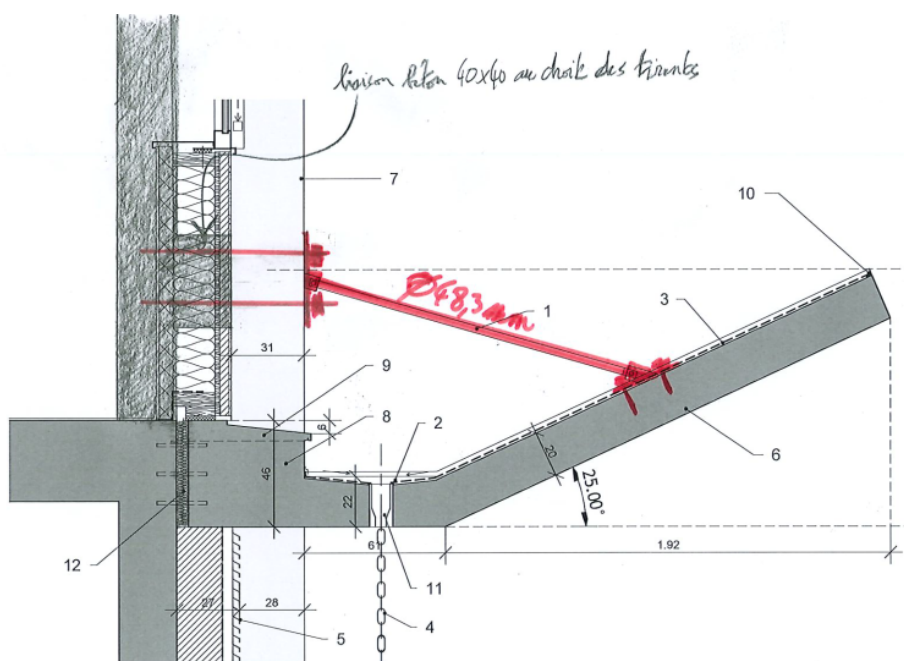
2.10.8. Auvent béton armé

Auvent béton armé avec tirants métalliques et platines de fixations traitées à la corrosion acier galvanisé :



Coupe sur auvent béton armé au droit d'une menuiserie

Y compris liaisons béton armé au droit des poteaux et tirants pour report des efforts de compression dans la dalle sur RDC :



Coupe sur auvent béton armé au droit d'un poteau

- Béton B5 C30/37
- Coffrage C5, aspect brut, lisse, sans reprises de bétonnages et joints
- Parement de sous-face soigné fin D4

Mode de métré : ensemble tout compris

2.11. CHARPENTE BOIS

Travaux de charpente pour réalisation de couverture toiture local technique R+3.

Poutres et pannes lamellés collés posées sur structure béton.

Y compris ensemble des suggestions pour assemblage et fixation (sabots Métalliques boulons, ferrures...).

Y compris suggestions de contreventement (poutre au vent).

Localisation : Selon plan structure

Mode de métré :

Charpente bois tout compris : m³

Sabots métal et platines pour assemblage dans structure BA existante (yc chevilles) : kg

2.12. TRAVAUX DIVERS

2.12.1. Isolation

Fourniture et mise en œuvre d'isolant type Fibraroc Clarté ou similaire de résistance thermique suivant étude thermique.

Positionné en fond de coffrage pour les planchers et entre les 2 banches pour double mur.

La mise en œuvre des isolants devra permettre la fixation des fluides des lots techniques.

Localisation : entre façades béton (en superstructure et en infrastructure), sous plancher haut sous-sol, sous porte-à-faux

Mode de métré : ventilé en provisionné dans les articles précédents « isolant »

2.12.2. Escaliers béton armé

- Volée d'escalier béton armé préfabriquée en béton B4 bas carbone,
- Sous face parfaitement lisse et nette de décoffrage, parement soigné
- Nez de marches avec arêtes dressées,
- Armatures suivants calculs et plans d'exécution.
- Finition soigneuse des jonctions entre les éléments préfabriqués et les éléments coulés, notamment avec les murs de la cage)
- Ensemble adapté à la pose du revêtement de finition

Les escaliers préfabriqués seront conformes à la NF EN 14843 – Produits préfabriqués en béton – Escaliers.

Parement supérieur D2 ou D3 selon finition.

Localisation : selon plans structure et architecte

Mode de métré : au m² tout compris

2.12.3. **Dallage ou dalle béton finition quartzée**

Incorporation d'un durcisseur quartz au dallage ou à la dalle béton armé au moment du coulage, y compris tous détails et sujétions.

Comprenant :

- Quartz, durcisseur minéral pour dallage industriel, lissage hélicoptère, Composés de granulats durs et d'un liant hydraulique enrichi d'additifs suivant nécessité. Adaptés pour une incorporation optimum au béton avec taloche mécanique.
- Incorporation mécanique sur dalle de béton frais.

Caractéristiques techniques :

- Granulats minéraux de 0.5 à 2,5 mm.
- Dureté 7 à l'échelle de Mohs.
- Adjuvant.
- Ph neutre.
- Anti-poussière.
- Bonne tenue aux huiles et aux graisses.
- Résistance à l'usure.

Localisation : selon plan de repérage des sols architecte.

Mode de métré : au m² tout compris

2.12.4. **Chape béton poli**

Réalisation par le présent lot de chapes béton avec fourniture et mise en œuvre d'une finition de sol béton ciré/polé Ets DF DURCISSEURS FRANCAIS ou techniquement équivalent, comprenant :

Durcisseur de surface de type SURFAPLAN des Ets DF DURCISSEURS FRANCAIS ou techniquement équivalent :

- Produit prêt à l'emploi composé de différents types d'agréats concassés choisis pour leur dureté, leur forme et leur taille complémentaires. Ils forment ainsi un fuseau granulométrique complet.
- Agrégats liés entre eux par un ciment haute résistance, dopé par des ajouts chimiques facilitant la mise en œuvre, augmentant les performances et diminuant le retrait du produit.
- Le mélange obtenu est parfaitement homogène, la rigueur et le suivi de sa fabrication assurent une qualité et des performances constantes.
- Le dressage du béton support doit être de -4 à -5 mm par rapport au niveau fini, le titulaire du présent lot doit fournir ces indications à fournir dès la phase des études au lot Gros-Œuvre, - épaisseur 5,5 à 6 mm de la pâte ainsi obtenue sur le béton frais.
- Talochage et lissage,
- Pulvériser 80 gr/m de PULVERSTOP des Ets DF DURCISSEURS FRANCAIS ou techniquement équivalent

- Résistance à la compression sur cube de 5 cm d'arrête : > 70 MPA
- Classement au feu : M0
- Résistance à l'usure (essai Taber) : perte en poids : 1,36 gr après 1000 tours (agrément de l'essai CEBTP PV n° 582.6.183).
- Dureté MOH : 7 à 8,4.

Traitement des joints :

Les joints devront respecter les prescriptions du DTU 13.3 qui s'appliquent à la technique choisie pour l'exécution du support béton.

Coloris au choix de l'Architecte, dans la gamme du fabricant.

Nota :

La couleur qui est appliqué sur le béton frais variera avec le séchage du béton sur lequel il est incorporé. Il est donc parfaitement impossible que l'aspect définitif soit obtenu sans que ce séchage soit complet et sans que la surface ait subi un certain patinage dû à son utilisation.

Filmogène de finition d'aspect satiné de type SURFANET E des Ets DURCISSEURS FRANCAIS ou techniquement équivalent :

- Effet protecteur des supports contre les taches de natures différentes : corps légèrement gras, aliments... Facilite le nettoyage des sols en évitant la pénétration de corps étrangers.
- Mise en œuvre avec un pulvérisateur sur un sol sec.
- Sur support absorbant appliquer 2 couches dès que la première est sèche
- Sur support de faible absorption, 1 seule couche
- Émulsion de type acrylique couleur blanche
- PH de 8,5
- La densité est de $1,07 \pm 0,01$
- Viscosité sur appareil Brookfield LVF 600 Max mPAS

Finitions et aspect : au choix de l'Architecte.

Réalisation de la prestation dans les règles de l'Art, suivant les recommandations du fabricant et conformément à la norme et au DTU 26.2 pour la réalisation des chapes.

Localisation : selon plan de repérage des sols architecte.

Mode de métré : au m² tout compris

2.12.5. Maçonneries - agglomérés de béton enduits

Réalisation de murs maçonnés non-porteurs, y compris chainages, linteaux et fixations mécaniques pour stabilité horizontale.

- Bloc béton de gravillons agglomérés plein, classe B60, hourdés au mortier de ciment,
- Épaisseur 20 cm,
- Parfaitement jointoyés,
- Compris sujétions de bourrage de serrage et de découpes,
- Y compris raidisseurs, linteaux, chaînages de recoupement, chaînages d'angle,

- Y compris bourrage compressible sous dalle et dispositif de maintien horizontal pour voiles non porteurs,
- Y compris enduits 3 couches en extérieur sur faces accessibles et sur les 2 faces si visibles : gobetis pour adhérence, corps d'enduit au mortier bâtard, couche de finition aspect lissé fin.

Traitement des joints de la maçonnerie :

- Afin de limiter l'incidence de la perméabilité à l'air des maçonneries en paroi courante, un remplissage de l'évidement des joints verticaux et horizontaux sera effectué à l'aide d'un mortier de ciment.
- Composition : Mortier
- Localisation : Joints horizontaux et verticaux de la maçonnerie

Enduit :

- Y compris fourniture et application d'un enduit 2 faces

Localisation : selon plans structure et architecte

Mode de métré : au m² tout compris

2.12.6. Joints de dilatation

- Fond de joint,
- Joint de dilatation type PROMAJOINT ou produit techniquement équivalent, assurant un coupe-feu 1h à 2h suivant notice de sécurité,
- Protection par Mastic SIKAFLEX 11 FC ou produit techniquement équivalent,
- PV d'essais des matériaux de calfeutrement utilisés,
- Epaisseur 4 cm.

Tous les joints de dilatation-retrait, verticaux et horizontaux, doivent être munis de joints coupe-feu de manière à assurer la continuité du coupe-feu.

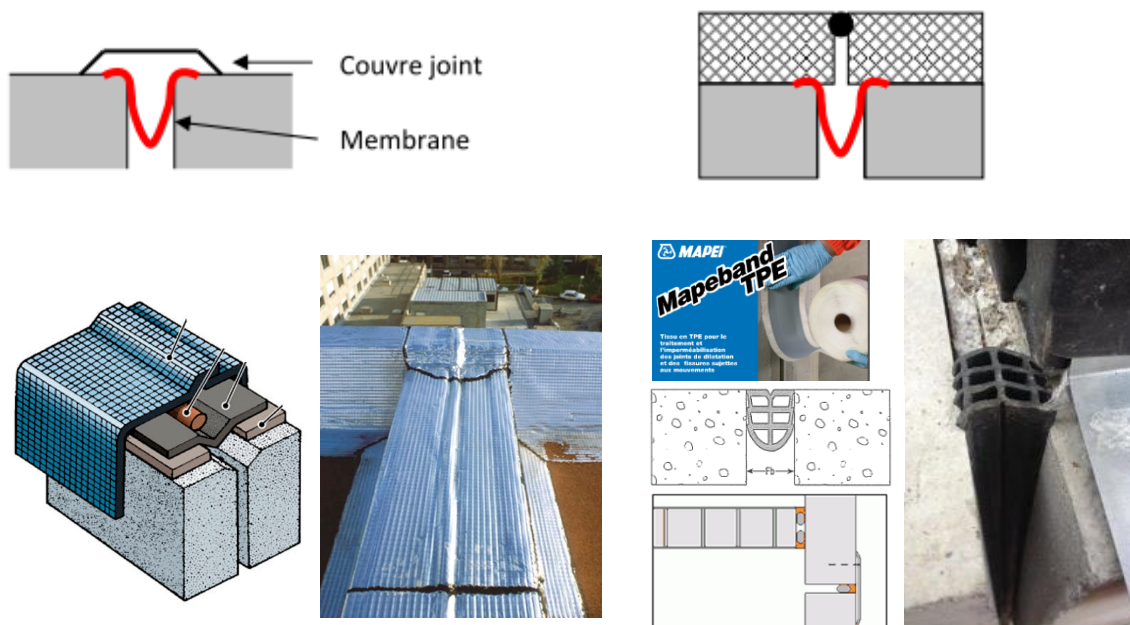
Dans les voiles en élévation et les planchers, on prévoit un joint ouvert mais à arêtes vives parfaitement rectilignes.

Ce joint est obturé par un matériau souple matérialisant le joint et qui ne doit être susceptible de combustion lente, ni hydrophile.

L'étanchéité aux gaz est assurée par un mastic, le tout étant protégé par un élément métallique. Les procès-verbaux d'essais des calfeutlements de joints de dilatation doivent être réalisées et fournis à la maîtrise d'œuvre.

Mise en place d'un joint de dilatation

- Les joints de dilatation mis en œuvre devront être étanches afin de ne pas être sources d'infiltration et de déperdition. Une membrane d'étanchéité (EPDM avec double bande Butyl) qui forme une ondulation dans l'épaisseur du joint de dilatation pourra être utilisée :



Au niveau des joints de dilatation de la façade grille béton non-porteuse : fourniture et mise en œuvre d'un cordon de garnissage au choix de l'architecte.

Localisation : Ensemble des joints horizontaux et verticaux

Mode de métré : Joints coupe-feu étanches à l'air au ml tout compris

Cordon de garnissage au ml tout compris

2.12.7. Rupteurs de ponts thermiques

Intégration de rupteurs de ponts thermique au coulage des balcons en façade sud.

Type SLABE ou équivalent, ces rupteurs devront bénéficier d'un avis technique en cours de validité pour la zone sismique correspondante (zone 2, catégorie II), et pour le degré CF requis (1 heure).

Mode de métré : Rupteur dalle / façade ml

2.12.8. Traitement anti-termite

- Conformément aux dispositions de l'arrêté du 27 juin 2006 relatif à l'application des articles R.112-2 et R.112-3 du Code de la Construction et de l'Habitation, il sera mis en œuvre une barrière de protection contre les termites souterrains,
- Au niveau des dallages sur terre-plein, les différentes pénétrations dans cet ouvrages (canalisations, joints de dilatation etc.) ainsi que les joints seront traités par une barrière continue physique ou physico-chimique,
- La barrière continue sera réalisée par une membrane de type Kordon ou équivalent, posée en rive de dalle sur son épaisseur et retour en sous-face de 10 cm,
- Les produits utilisés et l'entreprise devront être agréés par le CTBA,
- Les produits devront bénéficier d'un avis technique valide émanant d'un laboratoire agréé, à soumettre pour avis à la maîtrise d'œuvre et au bureau de contrôle,

- Conformément aux dispositions de l'article R112-4 du CCH, une notice technique indiquant les dispositions, les protections ainsi que les références et caractéristiques des matériaux mis en œuvre sera à produire par l'Entreprise applicatrice,
- Les solutions par épandages de produits insecticides seront proscrites, de même que toute autre solution dont l'action anti-termite est conférée par l'utilisation d'un produit insecticide.

Localisation : Sous dallages et charpente bois

Mode de métré : m²

2.12.9. **Seuils**

Au droit des blocs portes extérieurs, talonnette béton armé pour support d'ensemble menuisé, façon de seuils pentée.

Mode de métré : au ml tout compris

2.12.10. **Relevés béton**

Relevé en béton armé B4.

Avec dessus penté et angle adouci.

Avec chanfrein 3 x 3 en partie haute des costières doubles au droit du JD.

Parement coffré C4 type soigné simple.

Dimensions suivant plans architecte et techniques.

Mode de métré : au ml tout compris (béton, aciers, coffrage)

2.12.11. **Souches maçonnées**

- Souches maçonnées couverte en béton armé
- Dimensions suivants gaines CVC
- Scellement sur dalle coulée en place
- Epaisseur des parois 15 cm minimum
- Débord de couverture de 15cm
- Réservation sur une des faces latérales pour sortie de gaine

Localisation : Toitures de l'ensemble du projet, voir plans structures, architectes et lots techniques.

Mode de métré : au ml tout compris

2.12.12. **Socles**

- Socles béton armé sur dallage ou dalle,
- Epaisseur et dimension selon besoins,
- Coffrage et armature suivant plans.

Localisation : suivant plans techniques

Mode de métré : A l'unité par dimension

2.12.13. **Recharge béton**

Coulage de recharges béton sur dalle pleine béton armé pour rattrapage de niveau. Suivant décaissés.

Localisation : Selon plans structure

Mode de métré : m³

2.12.14. **Carottages et réservations**

Réalisation de carottages et réservations dans dalles pleines et voiles béton armé pour passage réseaux CET.

Y compris évacuation des gravois et vérification des éventuels réseaux dans le mur ou dalle.

Traitement des percements des parois courantes

- Remplissage des différents percements de type trous de banche, trous pour fixation des éléments d'échafaudage, etc.

Composition :

- Mortier
- Béton

Localisation :

- Totalité du Bâtiment

Traitement des réservations pour les réseaux fluides

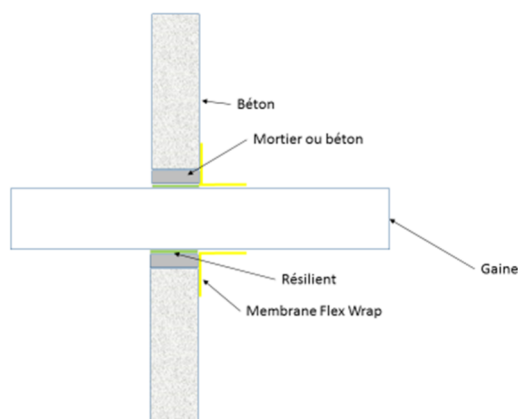
- Les réservations dans les murs de façades pour le passage des lots électricité et plomberie doivent être soignées et conformes aux exigences du BET Fluides.
- Tout défaut de précautions sur ces tâches peut augmenter les fuites à l'air du bâtiment. L'étanchéité à l'air de la liaison du fourreau avec le mur de maçonnerie est assurée par un calfeutrement réalisé au mortier de ciment.

Composition :

- Mortier
- Béton
- Et ajout de bande d'étanchéité à l'air spécifique de type Flex Wrap, avec ajout de primer d'accroche si nécessaire

Localisation :

- Totalité du Bâtiment



Mode de métré : $\Phi 70$ mm à l'Unité.
 $\Phi 130$ mm à l'Unité
 $\Phi 200$ mm à l'Unité
 200x200 mm à l'Unité

Provisionner 3 unités de chaque dimension à ne réaliser qu'à la demande du maître d'œuvre.

2.12.15. **Rebouchage de réservation**

Rebouchage de réservation en dalles ou en murs au béton anti-retrait y compris aciers de liaison et toutes sujétions de mise en œuvre et finition.

Mode de métré : $\Phi 100$ mm à l'Unité.
 $\Phi 200$ mm à l'Unité
 $\Phi 200$ mm à l'Unité
 200x200 mm à l'Unité

Provisionner 3 unités de chaque dimension à ne réaliser qu'à la demande du maître d'œuvre.

2.12.16. **Ragréage**

Selon demande architecturale, sur les parements apparents bruts ou avec finition peinture, réalisation d'un ragréage par le présent lot.

A proscrire sur façade béton non-porteuse et sur éléments bruts visibles du hall.

Mode de métré : inclus

2.12.17. **Pisettes en bout de balcons**

Fourniture et mise en œuvre par le présent lot de pisettes/barbacanes en bout de balcon pour évacuation des eaux. Matériau et dimensions selon architecte.

Localisation : selon plans architectes

Mode de métré : à l'unité

3. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES TERRASSEMENTS

Toutes les normes citées correspondent à celles en vigueur lors de la remise de l'offre.

3.1. PRESCRIPTIONS CONCERNANT LES TERRASSEMENTS

L'exécution des terrassements pour fouilles ponctuelles, en rigoles ou profondes, sera conforme au DTU n° 12 du CPA et du Cahier des Clauses Spéciales.

L'entrepreneur devra mettre en place les chaises d'implantation qui seront vérifiées par le géomètre.

La côte d'altitude de référence sera matérialisée pour toute la durée du chantier en un point accepté par le Maître d'œuvre.

Les bords et fonds de fouilles seront réceptionnés avant mise en œuvre de tout bétonnage.

Le présent lot aura à sa charge tous les pompages nécessaires à l'exécution de ses travaux. Il en est de même pour toutes les fouilles de canalisations provisoires ou définitives. La présente clause est valable pour tous les travaux ou ouvrages en infrastructure qu'il s'agisse de terrassements, de fondations ou de gros œuvre.

3.1.1. Normes et règlements

Les travaux objet du présent dossier seront réalisés en conformité avec l'ensemble des lois, décrets, normes, DTU, circulaires et textes officiels (s'appliquant à l'ouvrage envisagé et à son mode d'exécution) en vigueur à la date de signature du marché.

Les terrassements seront exécutés conformément aux recommandations du guide technique pour la réalisation des remblais et couches de formes (Setra/lcpc de sept 92) et au LNE.

3.1.2. Exécution des remblais

Les remblais seront réalisés à partir des matériaux de déblais au maximum par tri sélectif, ou par traitement si nécessaire.

3.1.3. Exécution des terrassements

Ouverture des fouilles

Les terrassements seront effectués mécaniquement ou à la main dans les cas spéciaux. La tranchée devra être exécutée suivant une coupe nette et franche en terre et suivant un tracé parallèle à l'axe de la conduite à poser.

Les fouilles auront une profondeur telle qu'il y ait une charge de terre conforme à la réglementation en vigueur au-dessus de la conduite mesurée entre la génératrice supérieure de celle-ci et le sol fini.

Avant la pose de la conduite, le fond de fouille devra être sondé avec soin, à la pince ou au moyen d'une fiche, à 0,10 m de profondeur. Les corps durs, dont ces sondages révéleraient l'existence, devront être extraits et remplacés par un remblai de bonne terre.

L'entrepreneur devra étayer, à ses frais, la fouille par une ceinture en tête ou, si cela s'avérait nécessaire, en fonction de la nature des terrains rencontrés par un boisage à claire voie ou boisage jointif.

Remblaiement des fouilles

Les remblais seront purgés de pierres et seront sans mélange de boue et immondices. Les éléments extraits reconnus impropres au remblai seront évacués aux décharges et remplacés par une terre saine ou du sable tout venant. Sous les chaussées, les terres extraites des tranchées seront obligatoirement remplacées par du sable tout venant ou en sable de rivière suivants les exigences.

Le remblaiement des fouilles sera exécuté à la main sur 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure de la conduite. L'emploi d'engins mécaniques sera autorisé pour la partie de fouille à remblayer au-dessus de cette cote et exécuté par couches de 15 cm au maxi compactées mécaniquement afin que dans l'avenir nul tassement ne soit à craindre.

La mise en remblai des ouvrages ne sera entreprise qu'après les essais satisfaisants de la conduite et après accord de la compagnie concessionnaire et du maître d'œuvre.

L'entrepreneur sera responsable de tous les éboulements qui pourraient survenir, de tous les dommages que pourraient éprouver les maisons riveraines, les ouvrages souterrains publics ou privés, les canalisations de toutes sortes, les détériorations survenant au revêtement du sol, des accidents qui pourraient arriver sur la voie publique du fait des travaux, quel qu'en soit le motif, et même de ceux occasionnés par des écoulements d'eau superficiels ou provenant d'ouvrages souterrains dont il a à assurer l'écoulement ou par la présence des conduites d'eau à l'intérieur ou à proximité des fouilles.

L'entrepreneur devra d'ailleurs prévenir en temps utile les compagnies concessionnaires ou les propriétaires des ouvrages dont la conservation pourrait être intéressées par l'exécution des travaux.

Il est précisé également qu'une distance minimum de 0,20 m en projection horizontale ou verticale, devra être observée entre les câbles téléphoniques et les autres canalisations ; cette distance sera portée à 0,50 m pour les lignes de transport de courant électrique basse tension et moyenne tension.

3.1.4. Normes et règlements

Les travaux sont à exécuter conformément à tous les décrets, arrêtés, normes et règlements en vigueur à la date de la remise de l'offre et en particulier aux documents désignés ci-après (liste non limitative) :

- Le cahier des clauses techniques générales (C.C.T.G.) applicable aux marchés publics de travaux et en particulier le fascicule 71.
- Les normes françaises et européennes, et DTU.
- Le règlement sanitaire départemental du lieu et le règlement sanitaire départemental type.
- Le cahier des charges du Syndicat des eaux ou du concessionnaire.
- Normes françaises NF X 31-620 relatives aux Sites et Sols Pollués et LNE.

Les travaux de voiries sont limités à l'emprise du terrain, tels qu'ils sont figurés au plan.

Les matériaux destinés à constituer les chaussées seront répandus en une seule couche jusqu'à 0,30 m d'épaisseur.

Afin d'éviter la ségrégation résultant du transport et du déchargement, ils devront être approvisionnés en cordon, éventuellement arrosés et mélangés mécaniquement avant le répandage, de façon à obtenir un matériau homogène.

3.1.5. Nature - provenance - qualité des matériaux

Provenance des matériaux

Les matériaux de toute nature seront choisis parmi les meilleurs, en provenance exclusive des fournisseurs, des carrières et usines désignés ou agréés par le Maître d'Œuvre. L'entrepreneur n'en devra pas moins s'assurer que ces matériaux répondent aux conditions de qualité prescrites voir **§Erreur ! Source du renvoi introuvable..**

A cet effet, l'entrepreneur devra faire connaître les provenances exactes des matériaux et produire toutes justifications de provenance et de qualité de matériaux, ainsi que ses disponibilités éventuelles en fournitures répondant aux spécifications imposées.

L'entreprise devra, en outre, fournir au préalable, les analyses granulométriques, les caractéristiques et les échantillons des différents matériaux à approvisionner, en joignant les procès-verbaux d'essais justifiant les caractéristiques.

Le Maître d'Œuvre pourra exiger le prélèvement contradictoire du nombre d'échantillons qu'il jugera nécessaire pour représenter la qualité des diverses fournitures qui serviront aux analyses et essais de laboratoire, toutes ces opérations étant effectuées aux frais de l'entreprise.

Indépendamment des conditions matérielles imposées ci-dessus, les matériaux devront satisfaire aux prescriptions générales et normes homologuées.

Tout changement d'origine demeurera « techniquement équivalent » et expressément subordonné à l'accord préalable du Maître d'Œuvre dans les conditions susvisées sous peine de refus immédiat des fournitures correspondantes, ainsi que toute livraison anticipée sera faite aux risques et périls de l'entrepreneur.

Composition des bétons et mortiers

La qualité des ciments sera en conformité avec les normes et devra tenir compte de l'agressivité éventuelle du terrain.

Formes de propreté : Béton n°2 dosé à 250 kg de ciment CLK 45 par m3 mis en œuvre

Forme des pentes : Béton n°3 dosé à 250 kg de ciment EPS 45 par m3 mis en œuvre

Dallage : Béton n°4 dosé à 300 kg de ciment CLK 45 par m3 mis en œuvre

Béton armé : Béton n°5 dosé à 350 kg de ciment CLK 45 par m3 mis en œuvre

Joints, scellements pour pavage : Mortier n°1 dosé à 400 kg de ciment CPJ 45 par m3 de sable

Chapes, enduits étanches : Mortier n°2 dosé à 600 kg de ciment CPJ 45 par m3 de sable avec incorporation d'hydrofuge.

Les ciments et liants utilisés seront conformes aux normes NFP 15010 et suivantes en vigueur et seront titulaires de la marque NF-VP.

Les granulats devront satisfaire aux normes NFP 18301 et NFP 18302 en tenant compte des particularités suivantes :

Le pourcentage d'éléments très fins ne doit pas dépasser 2% pour les graviers.

Pour les sables, l'équivalent de sable piston sera supérieur à 75 et une proportion maximale d'éléments retenus sur le tamis de module 38 (tamis de 5 mm) pour les bétons et de module 35 (tamis de 2,5 mm) pour les mortiers, inférieur à 5%. Les sables seront propres, siliceux et ne devront contenir aucune trace d'argile.

L'eau de gâchage sera conforme à la norme NFP 18303, les eaux réputées non potables doivent faire l'objet d'une analyse chimique. Elle sera propre, exempte de matières organiques, de produits chimiques, de sulfates et de chlorures.

Sous-couches

Couche anti-contaminante en sablon ou en géotextile

Les matériaux fins pour couches anti-contaminantes devront avoir un équivalent de sable piston supérieur à 30. Ils devront contenir de 5 à 15% en poids de fines passant au tamis de 80 microns.

L'indice de plasticité sera non mesurable.

Ils seront non gélifs, purs et exempts de toutes matières étrangères, de type sablon.

La couche anti-contaminante pourra également être réalisée avec un géotextile ayant une masse surfacique supérieure ou égale à 270 g/m² (type BIDIM U.34 ou équivalent).

Assises de chaussée

Les couches de base et de fondation seront réalisées conformément aux Directives et Recommandations du SETRA.

3.2. ESSAIS ET TOLERANCES

3.2.1. Essais des terrassements

Essais préalables sur les matériaux de remblai

Le présent lot réalise des essais préalables sur les matériaux utilisés pour les remblaiements et soumet les conclusions en résultant, sous forme d'un rapport, à l'accord du Maître d'Œuvre. Les essais sont les suivants :

Essais de laboratoire :

- Détermination des limites d'Atterberg,
- Granulométrie des agrégats,

- Equivalent de sable,
- Essai au bleu de méthylène,
- Teneur en eau des matériaux,
- Identification du sol (classement LCPC, indice de groupe),
- Essais Proctor,
- Indice CBR.
- Essais " in situ " :
- Réalisation de planches d'essai constituées d'une aire de même matériau compacté et permettant de définir le type de compacteur et ses caractéristiques d'emploi, l'épaisseur à mettre en œuvre, la teneur en eau.

Essais en cours d'exécution

Les essais en cours d'exécution servent aussi d'essais de réception :

- 1 essai tous les 500 m² pour chaque couche, pour vérifier :
- La composition granulométrique des matériaux,
- La densité sèche en place (10 échantillons),
- La densité humide en place (10 échantillons),
- Le CBR au droit des voiries,
- L'épaisseur de la couche compactée.

2 essais tous les 500 m² pour chaque couche de 0,30m pour contrôler :

- La teneur en eau,
- La compacité (densimètre à membrane ou gamma-densimètre étalonné avec des mesures par carottage),
- La déformabilité (essais à la plaque ou à la dynaplaque).

Essais de réception

En fin de travaux, les essais suivants conditionnent la réception de l'ouvrage ou une partie d'ouvrage :

- Contrôle des niveaux altimétriques (quadrillage minimum de 20 x 20 m) ;
- Vérification de l'implantation des ouvrages ;
- Mesure des tassements (essais à la plaque : quadrillage minimum 20 x 20 m).

L'acceptation ou le refus par le maître d'œuvre sont liés au respect des tolérances.

Performances pour remblais

Les remblais mis en place pour caler les plates-formes de bâtiments, de voirie et d'aménagements extérieurs doivent présenter les caractéristiques suivantes par rapport aux objectifs définis par les essais précités :

Contrôle suivant le standard LCPC :

DÉSIGNATION DES ESSAIS LCPC	N° DE PRÉFÉRENCE
Essais Proctor	S1
Mesure de la teneur en eau	S4
Mesure de la compacité	S5

Si l'essai Proctor n'a pas de signification, notamment avec les remblais trop riches en éléments pierreux, on a recours à un autre type de contrôle comme l'essai de chargement à la plaque, ou le contrôle visuel de déformation sous le passage des charges lourdes.

Quelle que soit l'implantation des essais sur la plate-forme, les résultats doivent présenter les valeurs minimales suivantes :

Type d'essai	Remblais sous ouvrage	Remblais sous voirie
Contrôle par pénétromètre Résistance dynamique :	> 0,5 MPa (5 bars)	> 0,5 MPa (5 bars)
Pour les couches inférieures <u>du remblais</u> Densité sèche :	≥ 95 % de la densité sèche à l'optimum Proctor <u>modifié</u> (OPM)	≥ 95 % de la densité sèche à l'optimum Proctor normal (OPN)
Pour la couche supérieure, d'une épaisseur de 0,60 m Densité sèche :	≥ 95 % de la densité sèche à l'optimum Proctor modifié (OPM)	≥ 95 % de la densité sèche à l'optimum Proctor modifié (OPM)
Essais à la plaque type LCPC Module de déformation : Rapport :	EV2 > 50 MPa (500 bars) EV2 / EV1 < 2	EV2 > 50 MPa (500 bars) EV2 / EV1 < 2
Essais à la <u>Dynaplaque</u> Coefficient de restitution :	R > 50 %	R > 50 %
Module de <u>Westergaard</u> :	<u>ks</u> ≥ 60 MPa/m (6 daN/cm ³)	<u>ks</u> > 90 MPa/m (9 daN/cm ³)

Essais voiries

Il appartient à l'entrepreneur de faire procéder, à ses frais et par le laboratoire de son choix, aux essais définis ci-après :

Essais avant exécution

Géotechnique routière :

- Identification, analyses granulométriques,
- Teneur en eau,
- Densités sèches et humides.

Sensibilité à l'eau :

- Equivalent de sable,
- Limites d'ATTERBERG,

Comportement :

- Essais PROCTOR,
- Essais C.B.R.,
- Essais de chargement à la plaque.

Détermination des caractéristiques des matériaux et des revêtements proposés par l'entrepreneur.

Essais de contrôle en cours et après exécution des travaux

- Essai Proctor et de portance des fonds de formes,
- Mesure de la teneur en eau du sol avant et au moment du compactage,
- Mesure de la densité sèche des fonds de forme, des corps de remblai et des différentes couches d'assise de la voirie après compactage.

L'entrepreneur devra communiquer au Maître d'Œuvre, graphiquement et en trois exemplaires, les résultats dès que le Laboratoire les lui aura fait connaître.

Fréquence des essais

- Essais Proctor modifié, un pour chaque matériau de constitution mis en œuvre,
- Essais Proctor normal, un pour chaque type de matériau constituant le fond de forme,
- Teneur en eau, trois essais minimums, par matériau en place et mis en œuvre,
- Densité sèche des matériaux en place, et mis en œuvre : essai tous les 200 m² de voirie et pour chaque couche (en dessous de 200 m², le nombre d'essais ne devra pas être inférieur à trois par couche).

Normes et règlements

Tous les travaux seront exécutés suivant les règles de l'ART et devront être conduit dans le respect de tous les décrets, arrêtés, normes et règlements en vigueur à la date du marché.

Bien que cette liste ne soit pas limitative, pour ce qui concerne le présent lot, les documents invoqués sont les suivants :

- Fascicules interministériels applicables aux marchés publics des travaux de Génie Civil.
- Décret n°93 - 1164 du 11 octobre 1993
- N° 3 : Fourniture de liants hydrauliques 83-14
- N° 23 : Granulats routiers 85-33 bis
- N° 24 : Fourniture de liants hydrocarbonés
- N° 25 : Exécution des corps de chaussées
- N° 26 : Exécution des enduits superficiels
- N° 27 : Fabrication et mise en œuvre des enrobés
- N° 28 : Exécution des chaussées en béton de ciment 78-51 ter

- N° 29 : Construction et entretien des voies, places et espaces publics pavés
- N° 31 : Bordures et caniveaux en pierre ou en béton
- N° 32 : Construction des trottoirs

Règlement sanitaire départemental type et les différentes circulaires relatives à sa révision.

- Les cahiers des charges DTU, les règles de calcul DTU publiés par le CSTB, ainsi que leurs annexes, modificatifs, additifs ou erratum.
- Les cahiers des clauses spéciales rattachés au DTU et les mémentos pour la conception, publiés par le CSTB.
- Les cahiers des charges pour l'exécution des ouvrages non traditionnels.
- Il y a également lieu de noter l'existence de documents, se rapportant à ces travaux, diffusés par le SETRA et d'une façon générale, les règles et recommandations professionnelles relatives aux ouvrages ou parties d'ouvrages qui ne font pas l'objet de prescriptions au titre de l'ensemble des documents précédemment cités.

3.2.2. Tolérances

Contrôle de conformité de l'ouvrage terminé, contrôle des profils

Le contrôle de conformité de l'ouvrage terminé sera effectué par l'Entrepreneur conformément à l'Article 17.6 du Fascicule 27 C.C.T.G.

La tolérance de nivellement de la couche de bae est de ± 2 cm.

La tolérance de nivellement de la couche de roulement est de ± 5 mm à la règle de 3m.

L'épreuve de convenance de mise en œuvre consiste en une planche de référence.

Epreuve de convenance de fabrication :

Dans le cas d'une fabrication par une centrale fixe, celle-ci doit avoir fait l'objet d'une épreuve de convenance datant de moins d'un an.

L'épreuve de convenance de fabrication d'une durée d'une demi-journée est effectuée.

Les contrôles sont réalisés sur l'équivalent de deux (2) camions et portent sur :

La conformité du mélange avec minimum dix (10) prélèvements.

Les tolérances sont les suivantes :

Passant à 6 mm	± 3% en valeur absolue
Passant à 2 mm	± 2% en valeur absolue
Passant à 0.08 mm	± 0.8% en valeur absolue
Teneur en liant	± 0.25% en valeur absolue

L'homogénéité du malaxage :

Le coefficient de variation t/m de la teneur en liant doit être inférieur à 5 % ou t est l'écart type et m la valeur moyenne de la teneur en liant.

Epreuve de convenance de mise en œuvre :

L'épreuve de convenance est réalisée pendant la planche de référence.

Spécifications et contrôle de conformité :

- Epreuve de contrôle de fabrication

Le contrôle de conformité du mélange fabriqué est réalisé en permanence par système d'acquisition de données.

Les résultats fournis par le système sont comparés aux seuils suivants, se rapportant à un lot de fabrication d'une journée.

	<i>Ecart relatif de la teneur en liant moyenne m du lot par rapport à la teneur en liant théorique m_0.</i>	<i>Coefficient de variation t/m de la teneur en liant au niveau du lot.</i>
Seuil de refus	$((m - m_0)/m_0) = 2\%$	$t/m = 4\%$

Où (t) est l'écart type et (m) la valeur moyenne de la teneur en liant par camion.

- Epreuve de contrôle en œuvre

Pourcentage de vides

L'intervalle du pourcentage de vides est réalisé suite à la planche de référence.

Les mesures du pourcentage des vides sont réalisées avec le même matériel que sur la planche de référence. La conformité des résultats du contrôle occasionnel est vérifiée conformément à la norme NFP 98.150.

Le contrôle des pourcentages vides est rendu systématique si 5 contrôles occasionnels successifs s'avèrent non satisfaisants. Dans ce cas, la réception est effectuée par lot d'une journée, les spécifications étant celles définies pour le contrôle occasionnel.

Epaisseur

Le contrôle de l'épaisseur s'effectue par mesures de nivellement.

Contrôle du nivellement (profil en long)

Le guidage étant réalisé en référence fixe, les tolérances sont celles des « chantiers couvrants » (grands chantiers).

Profils en travers

Le contrôle s'effectue :

- A la règle de 3m (NFP 98.218 - 1),
- A l'aide d'appareils de mesure de profil en travers (NFP 98.219).

Définition	Intervalle de Tolérance	
	Valeur minimale	Valeur maximale
Profil de la forme		+ 0,03 m de la cote théorique et absence de contre-pente
Profil des talus		+ 0,07 m du profil théorique
Planéité des plates-formes		+ 0,05 m sous une règle de 2,00 m
Fond de forme		
réglage :	- 0,03 m par rapport au niveau projet	+ 0,03 m par rapport au niveau projet
dénivellation sous une règle droite de 3,00 m :		< 0,03 m
pente transversale :	pente du projet	pente du projet + 1 %
pente longitudinale :	pente du projet	pente du projet + 0,5 %
Couches d'assises		
	+ 0,02 m par rapport au niveau projet	- 0,02 m par rapport au niveau projet
dénivellation sous une règle droite de 3,00 m :		< 0,01 m
pente transversale :	pente du projet	pente du projet + 1 %
Couches de roulement en béton bitumineux	épaisseur du projet	épaisseur après compactage
	épaisseur du projet + 0,01 m	
réglage :	<ul style="list-style-type: none"> -0,02 m par rapport au niveau du projet en partie courante - 0,01 m dans les zones à raccordement à niveau imposé 	<ul style="list-style-type: none"> + 0,02 m par rapport au niveau du projet en partie courante + 0,01 m dans les zones à raccordement à niveau imposé
dénivellation sous une règle de 3,00 m :		< 0,005 m
Bordures et caniveaux, réglage en niveau et en plan		+ 0,01 m par rapport aux cotes projet
Trottoirs		< 0,005 m

dénivellation sous une règle de 2,00 m :		
pente transversale :	pente projet - 0,5 %	pente projet + 0,5 %
Position des axes des chambres ou regards		+ 0,05 m suivant position théorique
Nivellement à l'aplomb de chaque regard		+ 0,005 m au fil d'eau
Profil en long et entre deux regards, sur un tronçon rectiligne		flèche maximale à mi-distance de 1 / 1500ème au fil d'eau
Position des axes des tuyauteries au droit des regards		+ 0,03 m suivant position théorique

Résumé des tolérances

- Les tolérances admises par l'exécution et la mise en œuvre des matériaux sont comprises dans les intervalles de tolérance suivants :
- Les tolérances sur les caractéristiques physiques sont les suivantes (par référence aux essais préliminaires prévus au démarrage des travaux) :
- Teneur en eau par rapport à celle prévue : + 2 % ;
- Indice de compacité : 98 % rapport de la densité sèche à la densité optimum de référence Densité sèche supérieure à 95 % de l'Optimum Proctor ;
- Dosage en chaux ou en ciment : + 5 % du poids théorique répandu à la surface traitée.

4. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU BETON ARME

Le présent chapitre définit les spécifications techniques détaillées s'appliquant aux ouvrages béton armé du présent lot.

La structure de l'ouvrage est exécutée conformément à la norme NF EN 13670 : Exécution des structures en béton, complétée par son complément national NF EN 13670/CN.

Les prescriptions ci-dessous complètent celles de ces normes, afin de les adapter au projet en suivant la trame du document de base.

Les termes ci-dessous sont utilisés :

- *Ajout* : signifie que le texte s'applique en plus de l'article ou du paragraphe correspondant à la norme NF EN 13670 sans aucun amendement au texte.
- *Modification* : signifie que le texte modifie le texte de la norme NF EN 13670 le cas échéant.

4.1. ETAIEMENTS ET COFFRAGES

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

4.1.1. Exigences de base

Ajout : Les échafaudages et étais doivent être calculés pour résister sans déformation aux charges qui leur sont transmises par les coffrages et leur contenant, ainsi qu'aux effets du vent. Ils doivent pouvoir être réglables à tout moment pour conserver aux coffrages supportés leur altitude et leur rectitude.

Les coffrages doivent présenter une rigidité suffisante pour résister, sans déformation sensible, aux charges et pressions auxquelles ils sont soumis ainsi qu'aux chocs accidentels pendant l'exécution des travaux.

4.1.2. Matériaux

Ajout (2) : Tous les moules et coffrages doivent recevoir sur leur parement, au contact du béton, un produit destiné à éviter toute adhérence du béton au coffrage. Ce produit ne doit pas tâcher ni être incompatible avec les revêtements scellés, peints ou teintés, ni attaquer le béton : il doit faire l'objet d'essais aux frais de l'Entreprise et requérir l'avis du Maître d'Œuvre et du Bureau de Contrôle.

L'application devra se faire soigneusement et régulièrement.

4.1.3. Conception et mise en place des étalements

Pour ouvrage courant :

Ils doivent être disposés de telle sorte qu'ils ne donnent sur les surfaces d'appui que des efforts compatibles avec leur résistance et qu'ils ne provoquent aucun tassement du sol ou déformation du plancher, qui entraîneraient, par voie de conséquence, la déformation des coffrages.

Le système de réglage doit permettre la dépose des étais sans provoquer d'efforts sur les ouvrages réalisés.

Pour ouvrages spéciaux :

L'ensemble de ces ouvrages provisoires, y compris leur incidence sur l'ouvrage définitif, doit être étudié et mis en œuvre, conformément aux dispositions du fascicule 65A pour les ouvrages de première catégorie. (Chapitre IV).

Conformément à ce chapitre, l'Entrepreneur désigne un responsable "chargé des ouvrages provisoires" et soumet un projet détaillé conforme.

La déformation maximale au niveau du coffrage, lors du bétonnage, doit rester inférieure en toute direction à 20 mm.

Les justifications seront conduites suivant les dispositions prévues par l'Annexe 43 du fascicule 65A.

L'Entreprise devra désigner la personne chargée de contrôler les étalements et ouvrages provisoires avant mise en charge.

4.1.4. Conception et mise en place du coffrage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Les caractéristiques des coffrages sont regroupées dans le tableau ci-après.

	Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2 m	Planéité locale rapportée à un réglot de 0,20m (creux maximal sous ce réglot) hors joints	Caractéristiques de l'épiderme et tolérances d'aspect
Elémentaire C1	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière
Ordinaire C2	15 mm	6 mm	<ul style="list-style-type: none"> - Uniforme et homogène - Nids de cailloux ou zones sableuses ragréées - Balèbres affleurées par meulage - Surface individuelle des bulles inférieures à 3 cm², profondeur inférieure à 5 mm
-----	-----	-----	
Courant C3	7 mm	2 mm	<ul style="list-style-type: none"> - Etendue maximale des nuages de bulles 10% - Arêtes et cueillies rectifiées et dressées
Soigné C4	5 mm	2 mm	<ul style="list-style-type: none"> - Uniforme et homogène - Bullage moyen : surface maximale par bulle : 1,5 cm², profondeur inférieure à 3 mm, surface du bullage : 3 % maxi - Bullage concentré : concentration de bulles par rapport au bullage moyen : 10%

	Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2 m	Planéité locale rapportée à un réglet de 0,20m (creux maximal sous ce réglet) hors joints	Caractéristiques de l'épiderme et tolérances d'aspect
Très soigné C5	3 mm	1 mm	<ul style="list-style-type: none"> - Uniforme et homogène - Bullage moyen : surface maximale par bulle : 0,3 cm², profondeur inférieure à 2 mm, surface du bullage : 2 % maxi - Bullage concentré : concentration de bulles par rapport au bullage moyen : 10% - Quelle que soit la qualité du béton, ragréage proscrit pour C5
Sous face des dalles alvéolées précontraintes	Désaffleurement maximal entre deux dalles 10 mm	2 mm	- C4

Il conviendra aussi de respecter les exigences sur les parements : voir 5.9.8.

4.1.5. Dispositifs provisoires et inserts permanents noyés dans le béton

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

4.1.6. Démontage des coffrages et des étaielements

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

4.2. ARMATURES DE BETON ARME

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

4.2.1. Généralités

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout : Toute partie bétonnée laissant apparaître les armatures sera soit démolie, soit repiquée et reconstituée avec du béton sur ordre du Maître d'Œuvre.

4.2.2. Matériaux

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout : Les armatures utilisées doivent être conformes à leur fiche d'homologation et à l'article 3.2 et Annexe C de l'Eurocode 2 partie 1-1.

4.2.3. Façonnage, coupe, transport et stockage des armatures

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

- Les nomenclatures de coupe et de façonnage des aciers doivent être fournies par l'Entreprise.
- Le façonnage des armatures est interdit à température inférieure à -5 °C (sauf dispositions particulières à fournir par l'Entreprise).
- Le façonnage à chaud est interdit.
- Diamètres des mandrins pour le façonnage : voir paragraphe 8.3 de l'Eurocode 2.
- Le redressage d'armatures pliées est interdit (sauf justification particulière de l'Entreprise). Le façonnage des armatures est conforme aux articles 4 et 5 de la norme NF A35-027.

4.2.4. Soudage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Modification : Les recouvrements, liaisons et assemblages par soudure sont interdits. Toute armature présentant une soudure sera refusée. Les soudures des aciers de montage sont seules autorisées.

4.2.5. Jonctions

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout : les spécifications d'exécution doivent figurer sur les plans d'exécution, et respecter les dispositions de l'Eurocode 2.

4.2.6. Précontrainte

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

4.3. OPERATION DE BETONNAGE

Il est rappelé que les caractéristiques énoncées dans les tableaux ci-après sont des minima. L'entrepreneur, pour des questions de commodité, de phasage ou autre, peut proposer un seul type pour tous les ouvrages. Cette modification doit être approuvée par la Maîtrise d'Œuvre et ne peut en aucun cas augmenter les équarrissages des documents DCE.

4.3.1. Spécifications des bétons

N° DE CLASSIFICATION DU BÉTON	TYPE D'OUVRAGE	CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE RÉSISTANCE	CLASSE DE CHLORURES	CLASSE DE CIMENT AUTORISÉ	ADJUVANTS	CONTRÔLE SUIVANT DTU 21
B0	Béton de propreté Béton de propreté Épaisseur 0,05	X0	16	CI 0.40	CLK-CEM III /C 32.5		Néant
B1	Béton non armé en contact avec la terre Gros béton sous fondation	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C20/25	CI 1.0	CLK-CEM III /C 32.5		Atténué

N° DE CLASSIFICATION DU BÉTON	TYPE D'OUVRAGE	CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE RÉSISTANCE	CLASSE DE CHLORURES	CLASSE DE CIMENT AUTORISÉ	ADJUVANTS	CONTRÔLE SUIVANT DTU 21
B1 bis	Béton non armé en contact avec la terre et avec l'eau Gros béton sous fondation dans la nappe	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C20/25	Cl 0.40	CLK-CEM III /C PM 32.5		Atténué
B2	Béton pour forme et recharge non en contact avec la terre Forme de pente, recharge	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C20/25	Cl 0.40	CPJ-CEM II/A 32.5		
B3	Béton armé en contact avec la terre ou l'eau agressive Semelles superficielles ou sur pieux, Longrines, radiers, poteaux, voiles, Dallages, bèches, Fosses, regards, puisard.	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C25/30 C30/37	Cl 0.40	CLK-CEM III /C PM 32.5	Hydrof. Et Plastifiant	Strict
B4	Béton armé en élévation Poteaux, voiles, dalles, poutres, escaliers Éléments préfabriqués	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C25/30 C30/37	Cl 0.40	CPA-CEM I/32.5	Plastifiant	Strict
B5	Béton armé autoplaçant en élévation pour façades Béton architectural de parement brut.	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C25/30 C30/37	Cl 0.40	CPA-CEM I/42.5	Fluidifiant	Strict
B6	Béton clair de ciment blanc Béton architectural de parement brut.	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C25/30 C30/37	Cl 0.40	CPA-CEM I/42.5		Strict
B30	Béton armé en élévation Poteaux, voiles, dalles, poutres, escaliers Éléments préfabriqués	X0 XC.. XD.. XS.. XF.. XA..	C30/37	Cl 0.40		Fluidifiant	Strict

Les adjuvants utilisés doivent porter la certification NF.

En cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, les bétons sont obligatoirement à caractères normalisés (type B.P.S. de la norme NF EN 206-1).

L'Entreprise prévoir les dispositions nécessaires pour effectuer les essais et contrôles prescrits aux chapitres 8, 9 et 10 de la norme NF EN 206-1.

Les essais sont effectués dans un laboratoire agréé.

Les prélèvements de contrôle sont effectués par l'Entreprise à la demande du Maître d'œuvre. Les essais sont réalisés par un laboratoire agréé. Un prélèvement est composé de 3 éprouvettes. La fréquence de ces prélèvements, dans le cas de contrôles stricts, est la suivante :

VOLUME TOTAL DU BÉTON	UN PRÉLÈVEMENT AU MOINS TOUS LES :	NOMBRE MINIMUM DE PRÉLÈVEMENTS
$V < 1\,000\text{ m}^3$	100 m ³	5
1 000 à 5 000 m ³	200 m ³	10
$V > 5\,000\text{ m}^3$	300 m ³	20

- Dans le cas d'un contrôle atténué, un prélèvement est effectué pour 300 m³, avec un minimum d'un prélèvement.

Sur demande du Maître d'Ouvrage, du Maître d'Œuvre ou du Bureau de Contrôle, des essais complémentaires pourront être effectués par le même laboratoire. Ces essais seront à la charge du Maître d'Ouvrage exclusivement dans le cas où les résultats seraient conformes aux spécifications. En particulier, ils devront permettre de s'assurer que pour chaque livraison de béton, les performances prévues dans la norme NF P15-301 soient bien atteintes.

Utilisation de béton bas carbone :

L'empreinte carbone d'un bâtiment neuf dépend majoritairement de l'infrastructure et de la superstructure de celui-ci, d'où l'intérêt de favoriser des systèmes constructifs « bas carbone ».

Pour évaluer au mieux les efforts fait par l'entreprise sur la qualité et la provenance des matériaux structurels, les informations suivantes sont demandées afin d'être prise en compte lors de la mise à jour de l'ACV en fin de chantier.

Tous éléments en bétons du présent projet devront être réalisés avec un objectif de poids Carbone.

Le béton prêt à l'emploi doit répondre aux spécifications de la norme EN 206/CN et provenir d'une unité de production et de services (U.P.S) ayant la certification ISO 14001 et validée « Excellent » pour la norme ISO 26000.

Concernant le Béton Prêt à l'Emploi, un des critères de la norme ISO 26000 est la prise en compte de la proximité du point de production jusqu'au point de livraison.

Cette U.P.S devra également avoir les qualifications et les homologations indispensables (certification F) à la production et au transport des bétons préconisés ou avoir au moins réalisé des chantiers de même importance avec les mêmes exigences de qualité.

Dans le cadre des exigences de la construction durable et des critères établis conformément au label E+C d'une part, et suivant les recommandations inscrites dans le guide « Bétons et empreinte carbone des bâtiments » édité par CimBéton et le SNBPE, les bétons devront être formulés afin de réduire leurs impacts CO₂ par rapport à la référence du tableau SNBPE et CIMBETON.

L'ensemble des ouvrages béton devront comprendre, dans leur dosage de ciment, un pourcentage de laitiers de hauts fourneaux suivant la norme (Tableau NA.F.1).

Pour cela, il sera utilisé un béton conforme à la norme NF EN 206/CN, avec un effort de réduction de l'empreinte carbone. La mise en place de ciments composés dont la formulation intégrera un produit de recyclage est fortement recommandé.

Concernant l'A.C.V du béton, l'entreprise devra joindre celle-ci au dossier technique préalablement obtenu auprès du fournisseur de B.P.E.

De plus, l'U.P.S productrice devra fournir un dossier environnemental complet.

L'entreprise retenue, devra remettre en début de chantier, le dossier initial des bétons qu'elle mettra en œuvre avec une description détaillée des procédures d'alerte et de contrôle ainsi que le bilan CO2 de chacune d'elles.

Afin de réduire l'impact environnemental lié au transport, le béton (et ses composants) devra provenir d'une centrale située à moins de 10km du site.

Enfin il conviendra de respecter les prescriptions suivantes :

- Les bétons de propreté, de blocage et de faible résistance sont, de préférence, réalisés au moyen d'agréats de récupération provenant de démolitions.
- L'utilisation du polystyrène pour la réalisation des boîtes de réservation n'est pas autorisée. Préférer l'emploi de bois et/ou de carton.
- L'huile utilisée pour le décoffrage est à plus de 95% végétale (type SIKA décoffre pur végétale de SIKA, Biodem PV de TECHNIQUE BETON, Lankodem pur - 359 de PAREXLANKO, SETRA Master Finish RL211 de BASF, DOKA Optix de DOKA. Les quantités mises en œuvre sont limitées au strict minimum.
- Les produits d'installation (ragréage, primaire, cuvelage) sont classés EC1 (classification EMICODE à faibles émissions de COV), de type ECO de MAPEI.
- Béton désactivé - béton lavé : préférer des produits de désactivation en phase aqueuse.
- Produits de reprises (fissures, etc.) : pour les produits de reprise, préférer les chevilles mécaniques aux chevilles chimiques qui génèrent des déchets dangereux. Préférer des produits à base de résine en phase aqueuse. De plus, l'utilisation de ces produits ne sera tolérée qu'avec le port des E.P.I correspondants. Préférer les cartouches souples (silicones et autres produits de reprises) générant moins de déchets.

4.3.2. Opérations préliminaires au bétonnage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

4.3.3. Livraison, réception et transport sur le chantier du béton frais

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Le béton peut être fabriqué dans une centrale extérieure, qui doit être agréée par le Maître d'Œuvre pour les classes de béton demandées. Le transport doit alors être obligatoirement effectué dans des camions toupies. Il sera conforme à la norme NF EN 206-1 Béton – Spécification, performances, production et conformité.

Délais de mise en œuvre conformes à la NF EN 13670/C Annexe F.

Il peut également être installé des centrales sur le chantier.

Tout ajout d'eau postérieur à la fabrication est interdit.

4.3.4. Mise en place et serrage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 3.00 m ; il doit être mis en œuvre par couches horizontales de faible épaisseur (20 à 30 cm au maximum). Le laps de temps entre le bétonnage de 2 couches successives doit être au plus égal à 15 minutes. Le temps de vibration doit être limité pour éviter la ségrégation. La vibration par l'intermédiaire des armatures est interdite.

L'Entrepreneur est tenu d'établir des fiches de coulage indiquant la date, l'heure, les conditions atmosphériques et de température, la provenance du béton et la partie d'ouvrage coulée correspondante et les prélèvements de béton pour essais. Ces fiches sont tenues à la disposition du Maître d'Œuvre ainsi que les procès-verbaux des résultats d'essais.

Reprises de bétonnage :

L'Entrepreneur soumettra au Maître d'Œuvre pour approbation, au plus tard un mois avant coulage, les plans proposant la localisation des arrêts de coulage et le détail des joints correspondants.

Lorsqu'il est prévu un arrêt de coulage, le béton est maintenu par un métal déployé à mailles fines fixé aux armatures. Des armatures sont prévues en attente afin d'assurer la continuité du ferrailage par recouvrement. Avant la reprise de bétonnage, la surface devra être au besoin travaillée afin d'assurer a minima les 3 critères suivants :

- La surface de reprise doit être propre : les poussières, la laitance, les produits de cure et les agents de démoulage éventuels doivent être enlevés par soufflage à l'air comprimé et/ou associé à l'action d'eau sous pression.
- La surface de reprise ne doit pas être recouverte d'eau libre. Toute flaque ou film en surface doivent être éliminés par soufflage à l'air. Les armatures doivent être décapées et positionnées correctement.
- Les surface de reprise doivent être rugueuses pour faciliter l'adhérence et humidifiées. L'amélioration de la rugosité de la surface de reprise peut être réalisée par un repiquage mécanique et un sablage énergétique. Cette opération doit être suivie d'une attaque à l'eau sous pression, pour éliminer les parties altérées par le repiquage.

Il convient de mettre en œuvre un procédé de cure spécifique au niveau des reprises de bétonnage pour protéger le béton de première phase, en fonction des conditions climatiques et météorologiques au moment de la réalisation.

Nota : le béton de deuxième phase doit être formulé avec un ciment chimiquement compatible avec celui du béton en place.

Bétonnage par temps froid :

Lorsque la température mesurée sur le chantier est inférieure à -5°C, la mise en place du béton n'est pas autorisée.

Lorsque cette température est comprise entre -5°C et +5°C, la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid. Le programme de bétonnage précise alors les dispositions à prendre.

Après interruption de bétonnage due au froid, le béton éventuellement endommagé est démoli, et il est opéré comme dans le cas de reprises accidentelles.

Bétonnage par temps chaud :

Pour les périodes où la température mesurée sur le chantier est supérieure à 25°C, l'Entrepreneur soumet au Maître d'Œuvre, dans le cadre du programme de bétonnage, les dispositions qu'il propose de prendre en complément de celles indiquées ci-dessus.

4.3.5. Cure et protection

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

La cure du béton est exigée pour toutes les surfaces soumises aux effets atmosphériques susceptibles d'affecter la qualité du béton. Elle consiste à protéger ces surfaces par les procédés suivants qui peuvent être combinés :

- Protection temporaire imperméable, notamment par maintien prolongé des coffrages et par création d'une barrière étanche en surface du béton,
- Humidification.

Mise en œuvre de la cure :

L'application de la protection est effectuée dès que possible. Elle est prolongée aussi longtemps que l'évaporation de l'eau du béton risque d'affecter la qualité requise pour celui-ci. L'Entrepreneur propose au Maître d'Œuvre dans le cadre du programme de bétonnage, la durée d'application de la cure.

La protection intéresse toute la surface du béton de manière continue et homogène ; elle est permanente pendant la durée du traitement et son arrêt simultané sur l'ensemble de chaque zone d'application.

Les produits de cure ne peuvent être employés que s'ils sont agréés par la commission compétente. Des essais de convenance peuvent être nécessaires pour vérifier la facilité d'élimination du produit et sa compatibilité avec les revêtements définitifs (éventuels) prévus pour le béton.

4.3.6. Opération après bétonnage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

4.3.7. Bétonnage des structures mixtes

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

4.3.8. Parements

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Parement des surfaces coffrées

Généralités :

Conformément à l'article 7.2.1 du DTU 21, à l'article 3.9 du DTU 23-1, il est distingué 4 types de parements :

- Parement élémentaire,
- Parement ordinaire,
- Parement courant,
- Parement soigné.

Dont les caractéristiques de qualité, de planéité, d'épiderme et d'aspect sont définies dans les documents cités ci-dessus.

De plus, le parement soigné est lui-même subdivisé en trois classes conformément à l'article 52 du fascicule 65A :

- Parement simple,
- Parement fin,
- Parement ouvragé.

Dont les caractéristiques sont définies dans le fascicule 65A.

Les parements restants apparents doivent être exempts de tous produits risquant de faire apparaître des tâches.

Tous les ragréages, ponçages et enduits pelliculaires qui s'avèrent nécessaires pour obtenir un fini acceptable sont dus. Il en est de même pour le redressement des arêtes, notamment celles des poteaux, poutres, tableaux, voussures.

Parements restant apparents :

Dans le cas de bétons laissés « brut de décoffrage » ou lasurés, et afin de s'assurer que l'aspect des éléments présentant une fonction esthétique est bien celui demandé par l'Architecte, une planche d'essais de dimensions 3,00 x 3,00 environ, devra être réalisée dès le début du chantier. Ce voile témoin d'épaisseur similaire aux ouvrages sera un voile définitif devant être revêtu ; il comportera obligatoirement un joint de reprise horizontal et un joint de reprise vertical et toute modénature pouvant faire partie des éléments définitifs. Il sera réalisé autant d'échantillon que nécessaire pour obtenir l'agrément de l'Architecte.

L'échantillon accepté servira de référence pour les éléments et sera conservé et protégé jusqu'à la fin du chantier. Le ciment adopté (nature, teinte, provenance, dosage) sera celui pour tous les bétons avec parements apparents.

En cas de non-acceptation, les essais devront être prolongés.

Les parements restants apparents doivent être exempts de tous produits risquant de faire apparaître des tâches. Il sera établi un procès-verbal de réception.

Les parements soignés fin restant apparents, bruts de décoffrage ne souffriront aucun ragréage, ni reprise. Afin d'assurer une finition correcte, les voiles de faible épaisseur bénéficieront d'une vibration externe.

Les aspects de moirage seront évités par les phasages de coulage adaptés, par la mise en place de méthodes de bétonnage très strictes, et par des compositions de béton strictement suivies.

Tout élément ne répondant pas aux critères esthétiques de la Maîtrise d'Œuvre sera repris intégralement sur l'emprise de l'ouvrage que la Maîtrise d'Œuvre jugera nécessaire afin que la qualité de l'ouvrage ne soit pas altérée esthétiquement.

CRITÈRES DU PAREMENT SOIGNÉ FIN

Conformément à la norme NF P18-503, les critères de réception sont définis ci-après :

- Planéité P (4) : 3 mm sous la règle de 2 m.
- Texture E (4) : bullage moyen : échelle 1, surface 0,1 cm²/m², profondeur 1 mm, surface 0,5 %,
 - Bullage concentré : 2 %,
 - Défaut localisé : 3 cm² à 1 m.
- Teinte T (3).

CRITÈRES DU PAREMENT SOIGNÉ

- P(3), E(3.2.3), T(1).

Le choix de la teinte sera fait sur la base de l'échantillon retenu, aucune variation ne sera tolérée sur les ouvrages réalisés, après acceptation de l'échantillon.

Traitement des parements destinés à recevoir un revêtement :

L'Entrepreneur du présent lot est tenu de prendre connaissance des revêtements qui seront appliqués sur les ouvrages en béton.

Les parements doivent être exempts de tout produit nuisant à l'adhérence des enduits, des peintures, revêtements hydrofuges, etc, ou risquant de faire apparaître des traces.

Les parements des bétons doivent être conformes aux prescriptions des DTU spécifiques aux revêtements qui viennent les recouvrir :

- DTU 26-1 : pour les enduits de liants hydrauliques
- DTU 25-1 : pour les enduits intérieurs en plâtre
- DTU 59-1 : pour les peinturages
- DTU 59-2 : pour les revêtements plastique épais

Pour les revêtements épais tels qu'enduits aux liants hydrauliques, carreaux céramiques, pierres scellées, etc., l'Entrepreneur du présent lot doit prévoir systématiquement un bouchardage du parement sur le béton encore frais dès le décoffrage, soit bouchardage mécanique, soit à l'aide d'un retardateur de prise de surface passé au préalable à l'intérieur du coffrage (lavage au jet d'eau dès le décoffrage faisant apparaître les granulats).

Pour les enduits au plâtre, peinture, enduits plastiques, prévoir le parement "soigné", sans traces d'huile de décoffrage ou autre produit susceptible de nuire à l'adhérence du revêtement.

De plus, et afin d'éviter toute contestation entre l'Entreprise de gros œuvre et l'Entreprise de peinture au sujet de la qualité des parements, au fur et à mesure de la terminaison des travaux de gros œuvre, ce dernier demande au peintre de contrôler les subjectiles en présence du Maître d'Œuvre.

Les travaux éventuellement nécessaires pour les améliorer sont à exécuter par l'Entreprise de gros œuvre ou, à ses frais, par l'Entreprise de peinture.

Dans ce dernier cas, les travaux en cause sont réglés directement par l'Entreprise de gros œuvre. Le Maître d'Œuvre n'intervient en la matière qu'en tant qu'arbitre et constate la matérialité des travaux exécutés.

4.3.9. Parements supérieurs des dalles

Parements

On distingue 4 types de parements, dont les caractéristiques de l'état de surface sont définies comme suit :

D1 – Surface brute

Destiné à recevoir un revêtement épais tel que chapes, dallages, carrelages épais scellés sur lit de sable, nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 5 cm et plus.

D2 – Surface courante

Régulière obtenue par un surfaçage à la règle.

Destiné à recevoir les types de revêtements tels que :

Carrelages scellés directement sur dalle, nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 2,5 cm.

Parquets flottants :

En lames épaisses, clouées sur lambourdes calées nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 6 à 7 cm.

En panneaux composites, non traditionnels, assemblés sur feutre d'étanchéité et lit de sable mince de calage nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 4 cm.

D3 – surface soignée

Idem parement D2, mais destiné à recevoir, en collage direct, des revêtements de sol minces déformables sous réserve d'un lissage (à la charge de l'applicateur) avec un produit agréé en consommation limitée à 2,5 kg/m² maximum ; au-dessus de cette valeur, un ponçage sera exigé.

Aucun surfacage mécanique serré ne sera accepté. (Finition talochée).

D4 – Surface très soignée (par ponçage si nécessaire)

Destiné à recevoir une peinture de sol, un revêtement résine.

Tolérances sur l'état de surface

Elles sont définies par les critères ci-après.

Horizontalité :

L'instrument de mesure est une règle de 2,00 m de longueur, équipée d'un niveau à bulle d'air. Une extrémité de la règle est tenue en contact avec un point du plancher ; la règle étant horizontale, on mesure la dénivellation du plancher à l'autre extrémité de la règle. On mesure de la même façon la dénivellation cumulée à l'intérieur d'une pièce.

Planéité :

On distingue 3 types de mesures complémentaires les unes aux autres et caractérisant chacune la planéité à une échelle différente :

- On mesure la flèche de la dalle sous une règle de 2.00 m de longueur,
- Même opération que ci-dessus avec une règle de 0.20 m de longueur,
- On mesure la hauteur des saillies locales des grains et des conglomérats de grains.

TYPE	HORIZONTALITÉ		PLANÉITÉ		
	DÉNIVELLATION SOUS RÈGLE DE 2 M	DÉNIVELLATION CUMULÉE À L'INT.D'UNE PIÈCE	SOUS RÈGLE DE 2 M	SOUS RÈGLE DE 0,20 M	HAUTEUR DES SAILLIES
D1	10 mm	15 mm	10 mm		
4.4. D2	6 mm	9 mm	10 mm	3 mm	1 mm
D3	5 mm	7,5 mm	7 mm	2 mm	1 mm
4.4.1. D4	4 mm	6 mm	5 mm	1 mm	

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout : les spécifications techniques seront conformes à la NF EN 13369 : Règles communes pour les produits préfabriqués en béton.

4.4.2. Eléments préfabriqués en usine

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

4.4.3. Eléments préfabriqués sur chantier

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

4.4.4. Manutention et stockage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Tout panneau ayant subi des déformations et dont les défauts de planéité sont supérieurs à ceux définis au paragraphe suivant doit être refusé.

Aucune réparation importante ne doit être effectuée sans l'accord du Maître d'Œuvre. Cette prescription vise à la réparation des atteintes à la structure d'un élément ou des manques de matières importants. Elle ne vise pas les ragréages des arêtes et des petites épaufrures, qui sont remis d'aspect et en état à l'aide de mortier aux résines.

Les dispositifs supportant les panneaux, au stockage et pendant le transport, doivent être conçus et construits de manière à ne provoquer aucune déformation des éléments et à protéger efficacement les arêtes et les aciers en attente.

4.4.5. Mise en place et calage

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Raccordement avec les structures coulées en place :

Les dispositifs de raccordement entre les éléments préfabriqués et les structures coulées en place doivent comporter des possibilités de rattrapage dans les trois directions différentes permettant leur mise en place et leur réglage avec la tolérance demandée. Dans le cas où cette règle ne doit pas être suivie, les ouvrages exécutés en place doivent être traités avec les tolérances applicables aux ouvrages préfabriqués.

Tous les dispositifs de liaison proposés en variante sont soumis à l'approbation du Maître d'Ouvrage.

Tolérances de mise en place :

- En plan + / - 0,5 cm dans tous les cas,
- En niveau + / - 0,5 cm dans tous les cas,
- Dénivellation d'appui maximum + / - 0,5 sur la longueur d'un élément courant,
- En verticalité 0,2 % sur la hauteur d'un élément avec une tolérance d'implantation relative par rapport aux éléments voisins de + / - 0,5 cm dans tous les cas,
- Distance entre les plans de deux panneaux coniques + / - 0,3 cm.

Ouvrages provisoires et étais :

Les dispositifs de sécurité, les matériels de montage, les étais et contreventements provisoires doivent être prévus chaque fois que cela est nécessaire.

Cadences de montage :

L'âge minimum des éléments préfabriqués au moment de leur mise en place doit être de quatorze jours.

Aucune limitation de la cadence de montage n'est imposée pour les éléments préfabriqués n'intervenant pas dans la tenue et la stabilité de la structure de l'ouvrage.

Notice technique :

Au cours de la période de préparation, l'Entrepreneur remet au Maître d'Œuvre pour approbation, une notice technique, qui précise notamment :

- Les caractéristiques du matériel prévu (nombre, nature, mode d'installation, principe de fonctionnement, opération d'entretien normale) pour la fabrication, la distribution, le moulage, la vibration ou pervibration du béton,
- La cadence de fabrication et le mode de traitement du béton,
- Le produit de démoulage utilisé,
- Les manœuvres de démoulage, de mise sur stock, de chargement pour transport, de levage,
- La technique et les moyens qu'il compte utiliser pour obtenir l'état et la qualité de surface des parements de façades, tels qu'ils sont demandés,
- Les ouvrages provisoires (étais, contreventement, cales) avec indication de l'époque à laquelle ils peuvent être démontés ou retirés,
- Le type des joints d'étanchéité et leur mode de mise en œuvre.

Coordination avec les autres corps d'état :

L'Entrepreneur doit informer les fournisseurs des incorporations de la composition du béton et du traitement prévu en cours de fabrication ou après montage (en particulier, s'il est prévu un nettoyage avec des matières agressives).

4.4.6. Réalisation des assemblage et opérations de finition

L'article de la norme NF EN 13670 s'applique.

Ajout :

Avant le coulage du béton, il est vérifié que toutes les armatures sont à leur place. Les évidements ménagés pour les liaisons doivent être propres et mouillés. Le béton doit être soigneusement pervibré et les liaisons doivent être complètement remplies.

Les coffrages des liaisons doivent être étanches et éviter les pertes de laitance.

Les joints extérieurs sont étanches : les produits utilisés doivent boucher toutes les cavités de surfaces-support. Le produit d'étanchéité et les colles éventuelles doivent être compatibles avec les produits de démoulage.

Joints :

Pour tous les panneaux, sauf ceux qui se prolongent pour former les acrotères, il est nécessaire de rétablir la continuité du rejingot au droit des joints verticaux. A cet effet, il est prévu une chape de 1,5 cm d'épaisseur minimale de butyle ou de polyisobutylène, collée sur le rejingot et la plage avant (largeur de la chape : 30 cm).

Les joints de dilatation sont habillés de couvre-joints en "PVC rigide choc" ou en "duralinox" ou équivalent, clipsés par une rainure à queue d'aronde solidaire du chapeau sur des fixations ponctuelles à grilles en acier inoxydable. Un complément d'étanchéité à l'eau et à l'air est assuré par l'écrasement de deux cordons préformés de calfeutrement ou deux cordons de mastic extrudé sous forme pâteuse du type élastomère de première catégorie.

Les joints, conçus et équipés suivant les définitions ci-après, doivent assurer la continuité de la qualité des façades, définie par les impératifs suivants :

- Étanchéité à l'air et à l'eau,
- Qualité d'isolation thermique et phonique,
- Comportement au feu,
- Aspect esthétique,
- Pérennité à assurer ses fonctions dans le temps.

Les travaux de calfeutrement des joints de façade sont exécutés exclusivement avec des produits répondant aux spécifications provisoires et inscrits sur les listes du SNJF (Syndicat National des Joints et Façades) et dont les conditions d'emploi sont conformes aux "Recommandations professionnelles".

4.5. **TOLERANCES GEOMETRIQUES**

Ajout :

En complément des tolérances indiquées dans la NF EN 13670, les tolérances suivantes sont exigibles dans le cas où elles sont plus contraignantes (variable en fonction de la classe de tolérance).

Généralités

Les tolérances dimensionnelles indiquées ci-après sont celles admises au moment des mesures de contrôles opérées entre corps d'état différents et des mises en service. En conséquence, toutes les imprécisions d'implantation, de déformation de coffrages, les variations de dimensions résultant de la température et du retrait considérés comme jeu de comportement sont cumulables. Ces valeurs cumulées doivent entrer nécessairement dans les limites définies ci-après.

Situation de la construction dans son ensemble

L'Entrepreneur du présent lot fait établir, par un géomètre agréé, l'implantation générale de l'ouvrage.

Les axes principaux de référence et le niveau de référence sont matérialisés par des bornes, qui doivent être protégées pour demeurer en parfait état pendant toute la durée du chantier.

L'écart ponctuel admissible sur les points caractéristiques est limité à + 2 centimètres. Par exemple :

- Axes principaux,
- Intersection avec le sol des principales arêtes verticales et la superstructure.

Cet écart est ramené à = 0, - 2 cm pour les parties de construction situées en limite de propriété.

Tolérances sur le positionnement du tramage

A chaque étage, l'Entrepreneur doit réimplanter le tramage de l'ouvrage et les cotes de niveau. Les tolérances de positionnement de ces éléments sont les suivantes :

Niveaux

Distance verticale entre deux repères quelconques de niveau : la plus grande des deux valeurs :

- 0,5 cm,
- 0,05 % de la distance verticale entre ces deux éléments.

Tramage en plan

Distance entre deux points d'intersection du maillage de la trame : la plus grande de deux valeurs :

- 0,5 cm,
- 0,05 % de la distance horizontale entre ces deux points.

Verticalité

Écart de verticalité entre deux points quelconques correspondants du maillage de la trame situés à des niveaux différents : la plus grande des deux valeurs :

- 0,5 cm,
- 0,05 % de la distance verticale entre ces deux points.

Tolérance des éléments de structure

Les éléments de structure ou incorporés à la structure (poteaux, voiles, poutres, trémies, baies, etc.) sont positionnés par rapport aux éléments réels de tramage définis au paragraphe précédent, suivant les cotes indiquées sur les plans.

Les tolérances dans les trois directions X, Y, Z :

- Sur l'implantation réelle d'un élément par rapport aux trames,
- Sur les côtes entre deux points quelconques de l'ouvrage construit et la cote théorique résultant des plans.

Sont données par la formule suivante :

$0.07 \times \sqrt{d}$ avec un minimum de 1 cm

d est la distance ou la dimension en centimètres des éléments comparés ou mesurés.

Si les contrôles, par des dérivements différents conduisent, pour un même point ou élément, à plusieurs valeurs, c'est celle qui est la plus restrictive qui s'impose.

Les chiffres indiqués ci-dessus concernant par exemple :

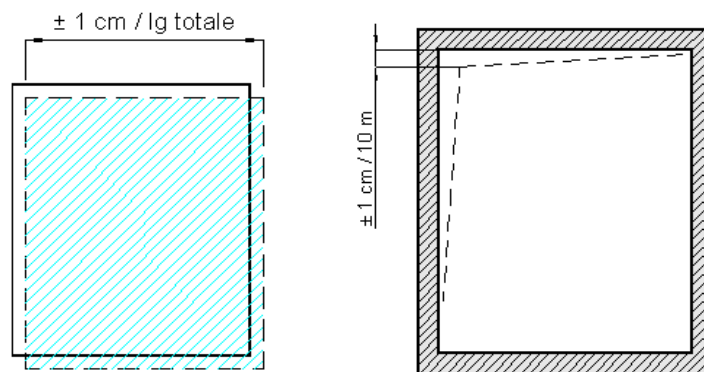
- Le positionnement en plan de tout point par rapport au tramage le plus proche,
- La verticalité,
- La section des poteaux et des poutres,
- La distance entre éléments,
- Les épaisseurs des éléments,
- Le niveau d'un plancher par rapport à des niveaux de référence,
- La dimension et l'implantation de baies ou trémies.

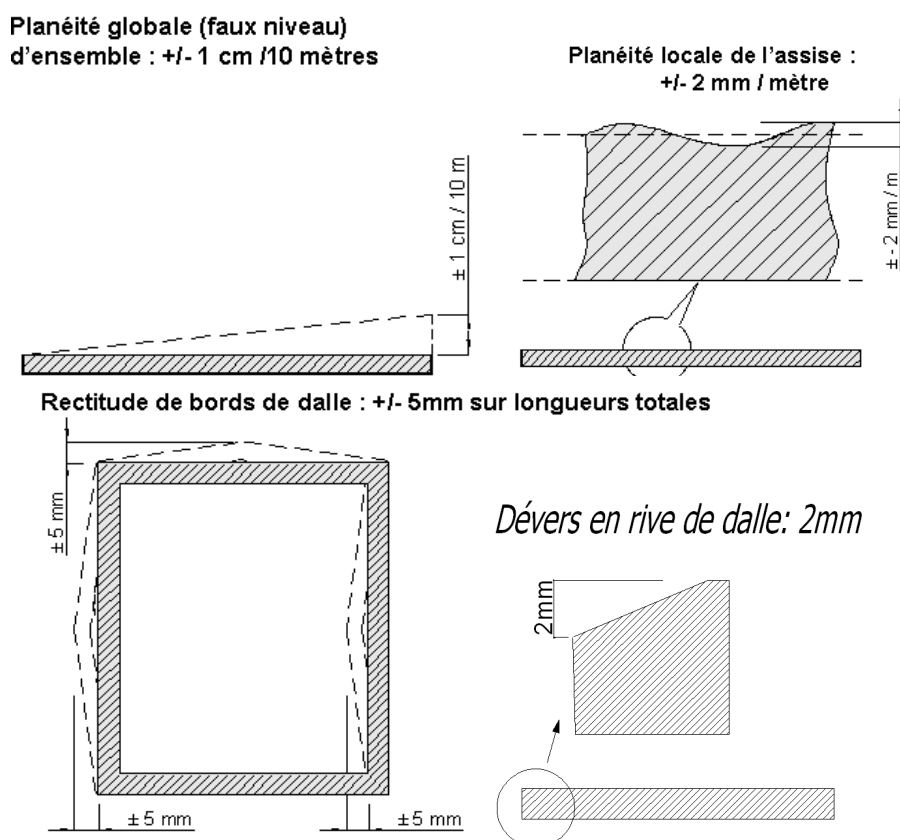
De plus le présent lot veillera à respecter les **tolérances dimensionnelles « renforcées »** ci-dessous, afin de garantir une bonne étanchéité à l'air de l'ouvrage, notamment au droit de la jonction avec les menuiseries :

- **Longueur et largeur : $\pm 0,01$ m**
- **Equerrage : $\pm 0,01$ m mesuré sur 10 m**
- **Arase : sur le muret périphérique, sur la dalle de fondation ou sur les piles, l'arase doit être nivelée avec une tolérance de $\pm 0,01$ m sur une longueur de 10 mètres linéaires alignés ou non et de ± 2 mm par mètre linéaire**
- **Rectitude des bords en plan : ± 5 mm**
- **Dévers en rive de dalle : ± 2 mm**

Il s'agit de l'emplacement des éléments de structure principaux (murs périphériques et de refends porteurs dans le cas des parois verticales porteuses continues).

Longueurs et largeurs : ± 1 cm Equerrage : ± 1 cm sur 10 mètres





Les corps d'état secondaires réceptionneront les supports en maçonnerie avec notamment prise en compte de la conformité des tolérances dimensionnelles spécifiques évoquées ci-dessus et compatibles avec les menuiseries.

Le **temps de durcissement** de l'ouvrage en béton ou en maçonnerie doit être **pris en compte** avant de poser les menuiseries.

Les informations ci-dessous sont données à titre indicatif et ne dispensent pas de vérifier les prescriptions du fabricant des chevilles utilisées ainsi que la note de calcul de la dalle béton :

- Entre 0 et 3 jours de séchage du support maçonné : ni chargement ni scellement
- Entre 3 et 21 jours : pas de chargement mais des scellements chimiques éventuels (sans mise en charge des ancrages)
- Au-delà de 21 jours : chargement autorisé, utilisation de chevilles métalliques pour béton couvertes par un ETE selon DEE (hors zones sismiques)

Si une chape béton est coulée, la phase de séchage doit se faire dans un local dont une ventilation minimale non préjudiciable à l'intégrité de la chape, est assuré pour éviter tout phénomène de condensation.

Dans le cas de dallage, il faut choisir une largeur d'assise en cohérence avec la largeur du montant pour que le joint de revêtement soit derrière la plinthe.

Lors de la réception, les baies et supports des menuiseries et des occultations, doivent présenter, au niveau de la surface des dormant et de ses dimensions, un état compatible avec une réalisation correcte des calfeutrements. La prestation fournie par l'entreprise devra permettre la bonne mise en œuvre des menuiseries et correspondre aux demandes du menuisier.

L'entreprise aura à sa charge la vérification de :

- L'aplomb des tableaux et le niveau des appuis et linteaux ;
- La planéité des plans de pose ;
- La dimension des appuis et notamment la largeur du rejingot.

Tout défaut de précautions sur ces tâches peut augmenter les fuites à l'air du bâtiment.

4.6. **ELEMENTS NON-INCLUS DANS LA NF EN 13670**

Les paragraphes suivants traitent de sujets que la NF EN 13670 n'aborde pas.

4.6.1. **Maçonneries**

Les blocs doivent être conformes à la norme NF EN 771-3 et son Complément National.

Ces blocs sont hourdés au mortier M1 et leur mise en œuvre est conforme la norme NF EN 1996-2 (juin 2006) et aux recommandations de l'Union Nationale de la Maçonnerie.

La bonne liaison entre la maçonnerie et les éléments verticaux en béton (poteaux, voiles) sera assurée soit par repiquage de béton, soit par attaches métalliques (environ une tous les mètres), ou boîtes d'attente pour liaison béton-maçonnerie.

Gaines de désenfumage :

Les parois de gaine de désenfumage devront présenter une étanchéité à l'air renforcée de 0,3 m³/h/m² sous une dépression de 100 Pa. Les essais sont à la charge de l'Entreprise. Ils sont à prévoir pour chaque gaine.

4.6.2. **Mortiers - enduits – chapes**

Textes de références

Les travaux de revêtements de sol doivent répondre aux Prescriptions Techniques suivantes :

- Cahier des Clauses Techniques et Cahier des Clauses Spéciales du DTU 52-1,
- Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution des revêtements de sol céramiques intérieurs collés au moyen de mortiers-colles, ainsi que la norme NF EN 12004 : Colles à carrelage - Exigences, évaluation de la conformité, classification et désignation
- Additif pour l'adaptation du classement UPEC aux revêtements de sol céramiques, (e-Cahiers du CSTB, Cahier 3659_V3)
- NF EN 13914 : Conception, préparation et mise en œuvre des enduits extérieurs et intérieurs.
- DTU 13.3 : Dallages - Conception, calcul et exécution,
- NF DTU 26.2 P1-1 : Travaux de bâtiment - Chapes et dalles à base de liants hydrauliques.

Les travaux de revêtements muraux intérieurs carrelés doivent répondre aux prescriptions techniques suivantes :

- Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (e-Cahiers du CSTB, Cahier 3528, juin 2005) + Modificatif 1 (Cahier 3556, mai 2006), Revêtements de murs intérieurs en carreaux céramiques

ou analogues collés au moyen de mortiers-colles ou d'adhésifs sur ancien carrelage ou ancienne peinture en local EB+ privatif au plus,

- Cahier des charges des revêtements muraux attachés en pierre mince : DTU 55-2, (NF P65-202)
- NF DTU 52.2 : Travaux de bâtiment - Pose collée des revêtements céramiques et assimilés.

Composition des mortiers

Le sable doit avoir des caractéristiques géométriques, physiques et chimiques conformes à la norme NF EN 12620 : Granulats pour mortiers Granulométrie 0,08/3 mm. En particulier, le sable doit être propre et ne pas contenir des matières pouvant provoquer des effervescences. L'emploi du sable de mer est interdit.

Voir le chapitre 10 de la norme XP P18-545 : Granulats - Éléments de définition, conformité et codification
 L'eau employée pour le gâchage doit répondre aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

La composition des ciments doit être conforme aux normes NF P15-301 NF EN 197-1 + Amendement A1 + Amendement A3 et NF EN 413-1 et suivantes.

DÉSIGNATION	DOSAGE EN LIANT	DESTINATION
M1	350 kg de CM 250	Liants à maçonner
M2	400 kg de CPA-CEM I 32.5 ou de liants spéciaux pour enduit	Enduits ciment
M3	200 kg de chaux XHN ou XHA 200 kg de ciment CPA-CEM I 32.5	Enduits bâtards
M4	350 kg de CPA-CEM I 32.5 ou CPJ-CEM II 42.5	Chapes

Chapes

Le poids du liant est donné pour 1 m³ de sable sec. L'attention est attirée sur le terme sec. Par exemple, du sable de Seine, pour une teneur en eau de 5 à 8 %, a un foisonnement de 30 à 40 %. S'il est mesuré tel quel, il y aura un surdosage important en liant, qui amènera des désordres par fissuration du retrait.

N°	UTILISATION	LIANT		SABLE	
		DÉSIGNATION	DOSAGE	DÉSIGNATION	DOSAGE
1	Scellement et chape	CEM I 32.5	400 kg	Sable fin	1 000 dm ³
2	Chape et enduits des regards scelllements des échelons regards et grilles joints de canalisations	CEM III/C 32.5	500 kg	Sable fin	1 000 dm ³
3	Liaison d'éléments préfabriqués	CEM II/A 42.5	400 kg	Sable fin	1 000 dm ³
4	Maçonnerie et remplissage	CEM I 32.5	350 kg	Sable fin	1 000 dm ³
5	Enduit) Gobetis sur) Corps maçonnerie) Finition	CEM I 32.5	500 kg 400 kg 350 kg	Sable rêche Sable fin Sable 0.1/2	1 000 dm ³ 1 000 dm ³
6	Injection derrière les parois de soutènement	CEM III/C 42.5	350 kg	Sable fin	1 000 dm ³
7	Matage des joints (travaux de reprise en sous-œuvre)	CEM II/A 42.5	500 kg	Sable 0/6 gravillon	550 dm ³ 700 dm ³
8	Mortier bâtard	XEH CEM I 32.5	100 à 200 kg 150 à 275 kg	Sable fin	1 000 dm ³
9	En contact avec l'eau	CEM III/C 42.5	Identique aux types ci-dessus qu'il remplace et suivant leur utilisation		

4.6.3. Réseaux intérieurs et extérieurs enterrés

Généralités

La réalisation des ouvrages, conforme à la norme NF P41-201 comprend :

Réseaux intérieurs :

Les fouilles en tranchée dans les plates-formes, compris les sujétions de pente, l'évacuation des déblais, le remblaiement en sablon ou tout-venant sableux compacté.

La fourniture et la pose des canalisations ou fourreaux, définis au paragraphe ci-après, compris raccords, culottes, tampons et regards, siphons, etc. La mise en œuvre doit être conforme aux recommandations des fournisseurs.

Réseaux extérieurs :

Les fouilles en tranchée dans les plates-formes jusqu'au regard du VRD, compris les sujétions de pente, l'évacuation des déblais, le remblaiement en sablon ou tout-venant sableux compacté.

La fourniture et la pose des canalisations ou fourreaux définis au paragraphe ci-après jusqu'au regard du VRD, compris raccords, culottes, tampons et regards, siphons, fourreaux, etc. La mise en œuvre doit être conforme aux recommandations des fournisseurs.

Le fond des tranchées doit être mis en forme à l'aide d'un remplissage en sable de 0,10 m d'épaisseur minimum, pour que les tuyaux reposent sur au moins 1/4 de leur circonférence et sur toute la longueur.

Les culottes, en attente des canalisations en élévation, sont réalisées par des coudes 1/8, enveloppés d'une protection par bande denso verte et provisoirement bouchonnés par des tampons plâtre avec plaque de fond.

Les essais d'étanchéité et de fonctionnement doivent être réalisés avant que les canalisations ne soient rendues inaccessibles.

Ils sont à la charge de l'Entrepreneur et doivent être exécutés suivant les recommandations figurant dans le DTU 60-1 "Essais à la pression d'eau".

Regards de visite

Les regards de visite sont disposés tous les 15 m environ et à tous les changements de direction. Ils comprennent le regard en béton proprement dit, un tampon fonte posé en feuillure, des échelons si la profondeur est supérieure à 1 m, un tampon hermétique sur la canalisation. Les dimensions de ces regards sont fonction de leur profondeur :

- | | |
|------------------------------------|------------------|
| ■ Jusqu'à une profondeur de 0,60 m | 0,50 m x 0,50 m, |
| ■ Profondeur entre 0,60 et 0,75 m | 0,65 m x 0,65 m, |
| ■ Au-delà de 0,75 m de profondeur | 0,80 m x 0,80 m |

Dans l'emprise du bâtiment, construction des regards de visite du type "sec" en maçonnerie de parpaing plein, épaisseur 15 cm ou préfabriqué, et ce, pour les réseaux EU et EP.

Les dalles de couvertures sont en béton armé passant dans les feuillures et reçoivent le revêtement de sol et un double cadre en acier galvanisé scellé.

NF EN 476: Prescriptions générales pour les composants utilisés dans les réseaux d'évacuation, de branchement et d'assainissement à écoulement libre

4.6.4. Déformations

Calcul des déformations

Les déformations sont calculées selon les méthodes données dans les règles de calcul des ouvrages concernés :

NF EN 1992-1-1 : Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments ; Paragraphe 7.3 en ce qui concerne la maîtrise de la fissuration du béton et le paragraphe 7.4 pour les flèches admissibles.

Déformations admissibles

L'article 7.4 « limitation des flèches » de la NF EN 1992-1-1, son Annexe Nationale et les Recommandations Professionnelles concernant la méthode conventionnelle de calcul des flèches nuisibles, s'appliquent.

4.6.5. Essais et contrôles

Tous les ouvrages réalisés devront être conformes aux normes, règlements et échantillons agréés, ainsi qu'à toutes les prescriptions du présent document et du devis descriptif du présent lot, du point de vue nature, aspect, teinte.

Tous les essais et contrôles, nécessités par les travaux, seront effectués par un laboratoire indépendant, agréé par le Maître d'œuvre. Les frais en résultant seront entièrement à la charge de l'entrepreneur titulaire du présent lot.

Toutes les parties ou ensembles d'ouvrages reconnus défectueux ou incomplets seront remplacés immédiatement par l'entrepreneur titulaire du présent lot, sans aucune indemnité. Cet entrepreneur supportera également la charge financière des reprises d'ouvrages d'autres corps d'état, consécutives à sa malfaçon.

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité d'imposer à ce laboratoire les prélèvements et essais supplémentaires pendant toute la durée du chantier. Ces prélèvements et essais supplémentaires seront à la charge de l'entrepreneur, dans le cas où ils s'avéreraient non conformes aux pièces écrites ou aux hypothèses de calcul.

5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DE LA CHARPENTE BOIS

5.1. BOIS LAMELLE-COLLE

Essence :

Bois Douglas

Classe de résistance et caractéristique :

GL24h minimum et sauf indication contraire sur plans

Pour la composition des éléments en bois lamellé-collé de classe de résistance GL24, il sera utilisé uniquement des résineux de qualité supérieure ou équivalente à du C24. Pour la classe de résistance GL28, il sera utilisé uniquement des résineux de qualité supérieure ou équivalente à du C30, comme défini dans la norme NF B 52-001, partie 4-5 de mai 1992. Aussi la fabrication du lamellé collé fera l'objet d'un auto-contrôle permanent sous l'autorité d'un organisme habilité (CTBA ou CEBTP). Des essais à la rupture, en flexion, au cisaillement et en délamination seront pratiqués.

Siccité requise de 12% à 14%

Collage à la résorcine ou à la polyuréthane (PU). Les colles utilisées ne contiendront ni solvant, ni formaldéhyde. Colle agréée. La quantité de colle utilisée ne doit pas dépasser 1% de la masse totale du bois.

Epaisseur des lamelles 45mm pour les largeurs jusqu'à 140mm, au-delà ramener l'épaisseur à 33mm, compris trait de décharge de 4mm de profondeur pour toute section de lamelle supérieure à 70cm2.

Label lamellé collé ACERBOIS-GLULAM demandé.

La contre-flèche des éléments en bois lamellé-collé sera limité à 1/300 de la portée, dans l'hypothèse de l'utilisation de contre-flèche.

Traitement :

Tous les bois utilisés en extérieur ou en intérieur devront répondre aux spécifications techniques des classes d'emploi et aux spécifications CTB B+ (bois) et CTB P+ (produits de traitement) selon leur nature et destination :

- Charpente à l'abri des intempéries : classe 2
- Bardages extérieurs et charpentes extérieures (sans contact avec le sol et ne comportant aucun piège à eau de type fentes, parties horizontales...) : classe 3
- Pièces de charpente en contact avec le sol : classe 4

Certificats de traitement à fournir au maître d'œuvre, Label CTB + demandé.

Les traitements préventifs seront effectués en usine et les éléments principaux de charpente seront livrés aux dimensions sans découpe sur chantier.

Les produits à base de créosote, PCP ou CCA sont interdits.

Finition :

Bois rabotés 4 faces avec arêtes rabattues

Protection :

1 couche d'impression après nettoyage des poutres BLC

Compris

Taillage, boulons, rondelles, organes d'assemblage, traitement et toutes sujétions

5.2. **BOIS MASSIF NON-APPARENT**

Les bois ne respectant pas les descriptions ci-dessous seront refusés. L'hygrométrie sera mesurée et consignée sur un compte-rendu de chantier. Les relevés d'hygrométrie pourront être consultés à n'importe quel moment par la maîtrise d'œuvre.

Essence :

Bois résineux : Sapin

Le choix de l'essence sera à confirmer selon disponibilité des essences de bois, dans le respect de l'obtention de performances équivalente. Bois certifié PEFC.

Classe de résistance et caractéristique :

Catégorie II conformément à la norme B52.001

Classe de résistance C24 minimale, sauf mention contraire spécifiée sur plans Taux d'humidité maximum à la mise en œuvre entre 15 et 18%.

Densité minimum des bois mis en œuvre : 400 kg/m³

Traitement :

Durabilité naturelle ou traitement par imprégnation Classe 2 pour l'ensemble des bois situés à l'intérieur

Singularité de la structure :

Nœud : Sains ou noirs de 45mm de diamètre maximum, jusqu'à une largeur de pièce de 150mm, n'excédant pas 1/3 de la largeur des faces pour les pièces de largeur supérieure à 150 mm.

Sur les rives, nœuds n'excédant pas la moitié de la largeur de la rive

Fentes : en bout ou de cœur pouvant avoir une longueur égale au maximum à deux fois la largeur de la pièce, mais n'excédant pas 8% de la longueur de la pièce.

Grosses poches de résine, de 60 à 80mm de longueur maximale tolérées

Entre-écorce et bois ronceux admis à condition de ne pas altérer la résistance mécanique de la pièce

Singularité de débit :

Flaches admises sur une longueur égale au maximum au 1/3 de la longueur de la pièce et sur une largeur ne dépassant pas la moitié de l'épaisseur (limitation à 10-15% des pièces du lot) pour les pièces de longueur supérieure à 4m

Gerces de séchage admises à condition de ne pas avoir une longueur supérieure à trois fois la largeur de la pièce

Altérations du bois :

Quelques piqures et échauffures ne traversant pas la pièce Quelques traces de gui

Bleuissement toléré

Finition pour les bois :

Pour les bois apparents, bois rabotés 4 faces avec arêtes rabattues Pour les bois non apparents, aucune spécification particulière d'aspect

5.3. **BOIS MASSIF APPARENT**

Les bois ne respectant pas les descriptions ci-dessous seront refusés. L'hygrométrie sera mesurée et consignée sur un compte-rendu de chantier. Les relevés d'hygrométrie pourront être consultés à n'importe quel moment par la maîtrise d'œuvre.

Essence :

Bois résineux : Douglas Bois certifié PEFC

Classe de résistance et caractéristique :

Catégorie II conformément à la norme B52.001

Classe de résistance C24 minimale, sauf mention contraire spécifiée sur plans Taux d'humidité maximum à la mise en œuvre entre 15 et 18%.

Densité minimum des bois mis en œuvre : 400 kg/m³

Traitement :

Classe 2 pour l'ensemble des bois situés à l'intérieur

Singularité de la structure :

Nœud : Sains ou noirs de 45mm de diamètre maximum, jusqu'à une largeur de pièce de 150mm, n'excédant pas 1/3 de la largeur des faces pour les pièces de largeur supérieure à 150 mm.

Sur les rives, nœuds n'excédant pas la moitié de la largeur de la rive

Fentes : en bout ou de cœur pouvant avoir une longueur égale au maximum à deux fois la largeur de la pièce, mais n'excédant pas 8% de la longueur de la pièce.

Grosses poches de résine, de 60 à 80mm de longueur maximale tolérées

Entre-écorce et bois ronceux admis à condition de ne pas altérer la résistance mécanique de la pièce

Singularité de débit :

Flaches admises sur une longueur égale au maximum au 1/3 de la longueur de la pièce et sur une largeur ne dépassant pas la moitié de l'épaisseur (limitation à 10-15% des pièces du lot) pour les pièces de longueur supérieure à 4m

Gerces de séchage admises à condition de ne pas avoir une longueur supérieure à trois fois la largeur de la pièce

Altérations du bois :

Les piqures et échauffures non tolérées traces de gui non tolérées

Bleuissement non-toléré

Finition pour les bois :

Pour les bois apparents, bois rabotés 4 faces avec arêtes rabattues

5.4. **TRAITEMENT DES BOIS DE CHARPENTE**

Pour l'ensemble des bois intérieurs :

Après rabotage 4 faces, tous les bois constituant la structure subiront un traitement insecticide et fongicide de classe d'emploi 2 suivant les normes NF B50.100 de mars 1986.

Les techniques suivantes sont acceptées :

- Soit par trempage dans un produit à solvant organique ou des sels hydrodispersables (les sels hydrosolubles étant exclus)
- Soit par autoclave avec un produit en solvant organique ou des sels hydrosolubles

Les coupes et entailles faites après traitement seront reprises au pinceau

Les pièces de bois lamellé collé seront traitées en usine par le fabricant.

5.5. **CHARPENTE METALLIQUE POUR FERRURES D'ASSEMBLAGE**

Acier de charpente S235 – Boulonnerie de qualité 6.8 minimum.

Toutes les pièces métalliques de fixation seront galvanisées, ou inox (clous, vis, rondelles, goudjons, etc....).

Les platines et sabots recevront le système de protection ci-dessous : galvanisation + peinture.

Pour les pièces de bois visibles, les connecteurs à goussets et sabots métalliques ne pourront être apparents et ne devront en aucun cas désaffleurer le niveau inférieur des poutres, des entailles permettant leur incorporation dans l'épaisseur de la section bois.

Les platines de fixation auront une configuration générale conforme aux dessins figurant dans le dossier d'appel d'offre.

Les sections assemblées par tiges filetées disposeront d'avant-trous, aucune pièce métallique ne devant affleurer le bois.

5.6. **TRANSPORT DE CHARPENTE**

Le transport de tous les éléments de charpente sera réalisé avec toutes les précautions nécessaires pour éviter les détériorations de toute nature. Les plates-formes utilisées seront d'une longueur suffisante pour qu'on puisse y poser les pièces les plus longues.

Si certaines pièces, en raison de leur forme, sont fragiles, elles seront raidies durant le transport par des cornières métalliques ou des fourrures en bois.

Les éléments à transporter ne seront pas mis en vrac, mais seront placés et arrimés avec méthode. L'usage de tasseaux et de cales ne sera toléré qu'à la condition qu'ils soient solidement fixés pour éviter leur déplacement ou leur disparition durant le transport.

Toutes les pièces devront être manipulées avec le plus grand soin de manière à ne blesser aucune partie de celles-ci et à ne pas endommager les peintures.

Au déchargement sur le chantier, chaque pièce sera rangée sur un échafaudage ou sur des tasseaux de façon à les maintenir au-dessus du sol et à l'abri du contact des eaux de ruissellement.

On opérera de même pour les avaries qui pourraient être occasionnées accidentellement aux pièces pendant le montage.

5.7. **CALAGES, MISE A NIVEAU**

Les éléments de charpente seront alignés, nivelés, d'aplomb ; les tolérances admises par les Règles CB 71 seront respectées.

Les calages sous platines ne devront pas dépasser de l'extérieur des semelles ; il ne sera fait usage que de cales en tôle plane, à l'exclusion de cales en U ou en I, de cales en bois ou autres matériaux.

Les calages devront couvrir au moins le 4/5ème de la surface des semelles de contact (pression sur les ouvrages béton).

5.8. **PRECAUTIONS GENERALES DE MONTAGE**

L'Entreprise de montage devra prendre toutes les précautions nécessaires pour éviter la dégradation des ouvrages des autres lots ou des ouvrages existants.

Les réparations éventuelles de détériorations dues aux chocs et à la manutention seront à sa charge. Dans le cas de montage sur terrain boueux, le Constructeur prendra les dispositions nécessaires pour éviter aux pièces de charpente le contact direct avec le sol, par tous les moyens appropriés :

Stockage sur bastings, ou hors zone boueuse, à sa charge le nettoyage des parties souillées par la boue.

Pendant la durée du montage, il sera pris toutes précautions nécessaires au contreventement provisoire de l'ensemble des charpentes bois.

L'Entrepreneur devra procéder, au moment qui sera fixé par la Maîtrise d'Œuvre, à tous les nettoyages qui s'avèreraient nécessaires pour rendre les ouvrages prévus en parfait état pour la réception des travaux.

6. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES ISOLANTS

- Les fibres minérales utilisées doivent justifier des tests de non-cancérogénicité permettant d'exclure de la catégorie des produits dangereux classés Xn.
- Les isolants fibreux, situés à l'intérieur de l'espace habité doivent être ensachés et leurs champs protégés.
- Les isolants à base de mousse plastique (PSE, XPS, PUR) sont à ODP nul (sans effet sur la couche d'ozone soit sans CFC, HFC ni HCFC). Exemples de produits : Styrodur de BASF, TOPOX CUBER SL, FLOORMATE d'ISOVER, EFIMUR, EFIGREEN DUO, EFISARKING, TMS d'EFISOL...
- En cas d'isolation sous plancher continue, les poutres, longrines, etc. doivent être également isolées avec le même isolant qu'en partie courante.
- Respect des performances thermiques et carbone des isolants mis en œuvre conforme à l'étude thermique et à l'analyse de cycle de vie
- Les isolants doivent faire l'objet d'un CERTIFICAT DE QUALIFICATION ACERMI, concrétisé par une étiquette informative réglementaire.
- Dans la mesure du possible, préférez les modes de fixation de l'isolant et du bardage permettant de réduire les ponts thermiques : support de bardage en matière plastique renforcé de fibre de verre, chevilles à visser posées à cœur avec bouchon isolant...
- Utilisation d'outil de découpe à fil chaud pour éviter l'envol et le dispersement de petites billes de polystyrène
- L'isolation doit être jointive et non comprimée
- La densité de fixation de l'isolant respectera les recommandations du fabricant sans ajout non justifié pour limiter les ponts thermiques structurels.
- Respect des performances thermiques et carbone des isolants mis en œuvre conforme à l'étude thermique et à l'analyse de cycle de vie
 - Pour le bilan carbone FDES individuelles ou collectives vérifiées disponibles dans INIES, de type STO Top 31 ou équivalent.
 - Privilégier l'isolation laine de bois local par exemple BUITEX – ISONAT 69

Parois	De l'intérieur vers l'extérieur	R isolant (m².K/W)	Up (W/m².°C)
Soubassement Périphérique jusqu'à 40cm sous le dessous du PBRDC	Isolation PSE type Therm Perimaxx th33 – 16cm	4.8	
Grille extérieur GBE	Béton coulé en place poteau intérieur Isolant polyuréthane th24 – 18cm Béton extérieur de grille	7.5	0.13
Plancher bas sur extérieur <i>Porte à faux R+3</i>	Béton armé Isolant de coffrage PSE th35 – 21cm (minimum thermiquement)	6	0,17
Plancher bas sur sous-sol	Béton armé – 20cm Type Fibrastyrène th40 – 15cm Isolation des côtés des poutres avec minimum 5 cm + isolation sous face des poutres avec minimum 5cm si hauteur de poutre > 40cm	3.8	0,31 <i>Compris ΔU fixation</i>

Parois	De l'intérieur vers l'extérieur	R isolant (m².K/W)	Up (W/m².°C)
Nez de dalle balcon Sud	isolation doit être intégrée sur 40% du linéaire de fixation des balcons Sud pour les dalles R+4 et R+5.		
Mur extérieur <i>Remplissage MOB</i> <i>Avec système sous enduit type</i> <i>Armaterm Bois poudre WF</i> <i>7/17-1687_V2 (cstb.fr)</i>	Parement BA13		0,13
	Isolant métisse th40 - 8cm ou complexe pour laboratoire (lot doublage)	2	
	Pare-vapeur continue en face intérieur Sd>18m		
	Ossature bois avec laine de bois th38 - 18cm	4.74	
	Isolant rigide bois sous enduit th44 – 4cm	0.91	
	Enduit		
Mur de remplissage RdC béton patio toute hauteur + façade sur balcon <i>Avec système sous enduit</i> <i>Armaterm poudre WF 7/17-1686_V2 (cstb.fr)</i>	Parement BA13		0.16
	Quand présence revêtement intérieur prévoir Isolant th40 - 45mm (lot doublage) béton	/	
	Isolant rigide bois le plus performant sous enduit th39 – 20cm enduit	6.15	
Remontée d'acrotère alignement poteau GBE Si acrotère < 50cm retourner isolant avec R=2.7-8cm th22 sur le dessus	Polyuréthane th22 – 8cm	2.7	2.4 mini
	Type Efigreen DUO+ (lot étanchéité)		
	Béton		
	Isolant rigide bois le plus performant sous enduit th39 – 20 cm (10cm thermiquement nécessaire)		

7. ANNEXE 1 – TRAVAUX DE DEMOLITION DESAMIANPAGE

7.1. CONTEXTE

7.1.1. Objet des travaux

L'ANSES souhaite construire un nouveau bâtiment sur son site de GERLAND 2 situé à LYON (69). Dans ce cadre, elle s'est adjoint les services d'un groupement de MOE (JP PARGADE, Moon Safari, WSP France, US&CO, MOZ PAYSAGE, GINGER DELEO, GINGER BURGEAP, EODD).

Afin de pouvoir construire ce nouvel équipement, l'organisation suivante a été définie :

- Libération de l'emprise de construction ;
- Gestion des terres non inertes au droit du futur bâtiment ;
- Construction du nouveau bâtiment ;
- Démolition de l'ancien bâtiment.

Les travaux objet du présent marché consistent à procéder au curage, désamiantage, gestion du plomb et déconstruction des ouvrages situés sur l'emprise du futur bâtiment, ainsi que des prestations de terrassement associées et gestion des terres non inertes au droit du bâtiment.

Le présent marché concerne la première phase des travaux de démolition et de terrassement, c'est à dire uniquement dans le cadre de la libération de l'emprise pour la construction du nouveau bâtiment, hors emprise du terrain qui sera rétrocédé à la METROPOLE

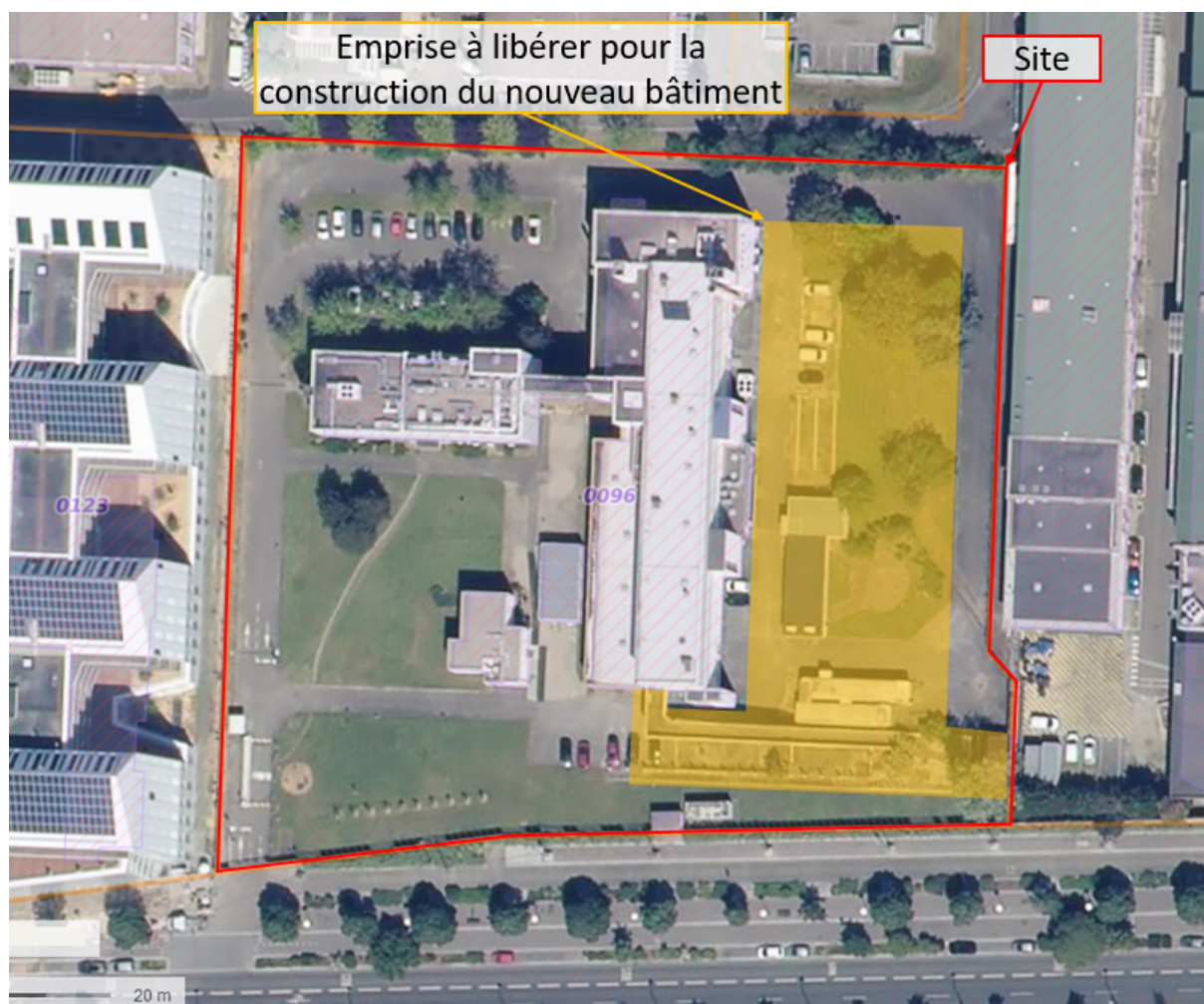


Figure 1 : Emprise du site et localisation des travaux

Ce marché concerne également tous les travaux que cette prestation nécessitera, tels que la sécurisation des accès et les travaux de protection des personnes et de l'environnement.

La mission de l'entreprise est donc de procéder aux prestations indiquées, tout en respectant les dispositions du Code du Travail relatives à la sécurité et la santé au travail, les dispositions du Code de la Santé Publique quant à la protection de la population, le cadre normatif et contractuel, et en assurant une traçabilité des déchets produits selon le code de l'environnement et le LNE.

7.1.2. Description du site

Sur cette emprise à libérer, les éléments à retirer dans le cadre des travaux de démolition sont :

- La rampe d'accès et la structure associée ;
- La zone de dallage au pied de la rampe et à côté du parking ;
- Les bungalows (1 et 2) ;
- Les longrines béton (visibles et celles situées sous les bungalows) ;
- Le bâtiment 6 (local stockage produits chimiques) ;
- Le local d'entrée (nota : le mur de clôture au droit du local est à conserver) ;
- Quelques clôtures et murs extérieurs.

Les éléments concernés sont identifiés au croquis ci-dessous.

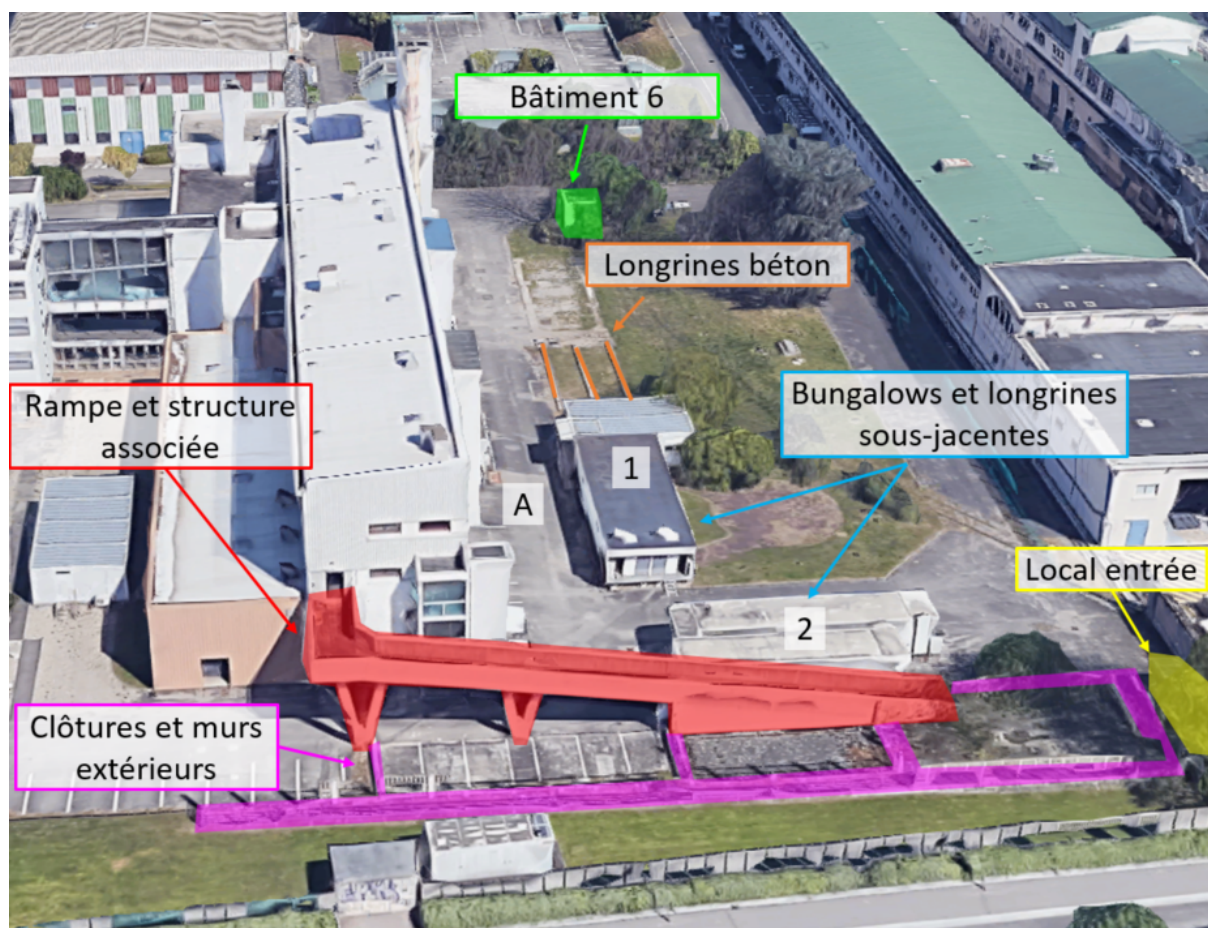


Figure 2 : Eléments à retirer dans le cadre des travaux de démolition

Les ouvrages à déconstruire sont identifiés en **Figure 2** et sont décrits au tableau ci-dessous :

Site ANSES sis 31, avenue Tony Garnier - LYON 7ème						
Dénomination	Emprise (m²)	Surface de planchers (m²)	Longueur max (m)	Largeur max (m)	Hauteur max (m)	Description
Modulaires 1 (Nord)	150	150	21	10	4	Bâtiments modulaires en RDC
Longrines béton extérieures	-	-	11	0.5	0.5	3 longrines béton de 11m chacune
Modulaires 2 (Sud)	125	125	18	8.5	4	Bâtiments modulaires en RDC Proches de la rampe à démolir
Rampe	120	-	48	3.2	7.2	Rampe d'accès béton sur poteaux béton Rampe surplombant une zone circulaire Accès entre le parking et l'étage du bâtiment A Mitoyenneté / lien avec le bâtiment A
Bâtiment 6 - Local produits chimiques	9	9	3	3	4	Local de stockage de produits chimiques Bâtiment béton de plain-pied
Local entrée	25	25	7	3.5	3	Anciens sanitaires. Bâtiment béton de plain pied
Clôtures et murs annexes	-	-	50	-	-	Environ 50 ml de clôture et de mur

Tableau 1 : Descriptifs des ouvrages à déconstruire

7.1.3. Durée des travaux et planification

Dans le cadre de la réalisation, les délais sont les suivants :

- **5 semaines** pour les travaux de curage, désamiantage, déplombage et de démolition, hors 5 semaines de préparation comprenant 1 mois d'instruction incompressible du plan de retrait ;

L'entrepreneur titulaire du marché devra confirmer en début de chantier son planning d'exécution des tâches.

Le phasage des actions et le nombre de tâches réalisées en parallèles ainsi que les moyens humains affectés aux travaux devront prendre en compte ces délais d'intervention.

7.2. CONTRAINTES ISSUES DU CONTEXTE DES TRAVAUX

7.2.1. Contraintes de phasage de travaux

Les travaux ne sont pas soumis à un enchaînement particulier. Le titulaire devra cependant s'assurer en bonne coordination avec le MOE et le MOA, préalablement au démarrage que l'ensemble des réseaux consignables dans l'emprise de démolition aura été mis à l'arrêt. Le titulaire devra faire intervenir tous les professionnels nécessaires pour s'assurer de l'état des réseaux. Dans le cas où certains réseaux seraient encore en fonctionnement, l'entreprise devra réaliser les consignations nécessaires à la bonne réalisation des travaux et la préservation des réseaux à conserver.

Le phasage global sera laissé à la liberté de l'entreprise de travaux, dans la limite du planning défini.

7.2.2. Contexte d'intervention

a. Coactivité

Le site objet des travaux est en activité et l'activité sera maintenue durant les travaux objets du présent marché. Une séparation claire des zones chantier et des zones en activité devra être réalisée.

b. Environnement des ouvrages

L'emprise à démolir se situe sur un site en activité.

Nous attirons l'attention du titulaire sur la liaison existante entre la rampe d'accès à démolir et le bâtiment A à conserver. La porte donnant sur la rampe sera condamnée définitivement par la Maitrise d'Ouvrage dès le début des travaux afin d'empêcher tout accès par cette porte.

c. Horaires de travail

Les horaires de travail de l'entreprise devront respecter les dispositions prévues par l'arrêté préfectoral n°2015-200 du 27/07/2015 relatif à la lutte contre le bruit applicable à la commune de Lyon. Ainsi les travaux sources de bruit sont interdits, sauf dérogation accordée par le maire de la commune :

- Avant 7h et après 20h du lundi au samedi
- Toute la journée les dimanches et jours fériés

De plus, au vu de la contrainte de mitoyenneté avec le bâtiment A, des horaires de travail spécifiques devront en sus être respectés par l'entreprise lors des travaux de démolition de la rampe d'accès afin de minimiser les nuisances pour les locaux voisins exploités.

7.2.3. Prestations du titulaire

Les prestations à réaliser dans le cadre de l'opération seront :

- La préparation des travaux (dont la prise de contact avec tous les organismes officiels et concessionnaires afin de leur préciser les caractéristiques de l'intervention, l'obtention des autorisations administratives nécessaires, les autorisations pour la valorisation des matériaux ou pour l'élimination des matériaux en centre agréé, etc.) ;
- Les travaux éventuellement nécessaires en préparation de la démolition ;
- Le curage intérieur avant et après désamiantage, y compris le tri sélectif et l'évacuation des déchets à l'avancement.
- La gestion des matériaux impactés par la présence de plomb ;
- Les travaux de retrait des matériaux amiantés et leur évacuation en filière spécifique. La restitution des locaux à une valeur d'empoussièrement inférieure à 5 F/L dans l'air d'amiante ;
- La démolition des ouvrages particuliers et ouvrages connexes, et toutes adaptations méthodologiques et organisationnelles nécessaires (sciage, levage, travaux de nuits ...)
- La démolition des superstructures à la pelle mécanique y compris la mise en place des mesures de protection nécessaires, y compris si nécessaire confortement provisoire préalable des structures mitoyennes conservées en place ;
- La démolition des infrastructures à la pelle mécanique jusqu'à -3.00m sous dernier dallage y compris la mise en place des mesures de protection nécessaires, et adaptation méthodologique à l'approche des ouvrages tiers et/ou sensibles ;
- Le tri sélectif des gravats et gestion à l'avancement des déblais ;
- L'évacuation et élimination à l'avancement des Déchets Inertes, des Déchets Non Dangereux, des Déchets à considérer comme déchets spéciaux, des déchets combustibles et des déchets/matériaux recyclables ;
- Nivellement des fonds de fouille et talutage sur les bords (pente 1/1) ;
- Remblaiement des fouilles de démolition de la rampe dans les zones de circulation et réfection en enrobé adapté à la circulation poids-lourds ;

Plus généralement, tous les travaux s'entendent complètement exécutés et parfaitement achevés.

7.3. INSTALLATIONS DE CHANTIER

7.3.1. Circulation sur le site

La zone sous la rampe et à proximité de celle-ci (environ 5 m de part et d'autre de la rampe) sera interdite à tout accès durant la phase de démolition de la rampe.

7.3.2. Clôtures de chantier

L'entreprise mettra en œuvre les clôtures de chantier conformément au périmètre de travaux. Ces clôtures seront de type HERAS de 2 m de hauteur, menottées en tête et en pied et avec des jambes de force tous les 10 m afin d'assurer leur stabilité et les renforcer contre leur prise au vent.

7.3.3. Base-vie

La base-vie du titulaire devra comprendre un magasin pour stockage des consommables et matériels divers du chantier de désamiantage.

7.3.4. Signalisation aux abords des zones de travaux avec signalisation spécifique amiante

Localisation	Signalétique	Pictogramme
En périphérie de la zone de chantier close et inaccessible	« Interdit au public »	
Au niveau de l'entrée dans la zone de chantier	« Port de chaussures de sécurité »	
	« Port de casque » « Danger amiante »	 
Au niveau du vestiaire amiante de chaque zone de traitement ou du sas humide	Danger amiante " Interdit de fumer "	 
		« Nature des travaux, le taux d'empoussièrement attendu et le type d'APR à utiliser »
Au niveau des sas de chaque zone de traitement (secs ou humides)	« Port de protection respiratoire obligatoire »	
		« Nature des travaux, le taux d'empoussièrement attendu et le type d'APR à utiliser »

Figure 3 : Signalisation aux abords des zones de travaux

7.3.5. Alimentation et raccordements

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que l'ensemble des démarches visant à l'obtention des branchements en fluides et énergies, abonnements, frais de dossiers, branchements et de consommation sont à la charge de l'entreprise. Celle-ci est également alertée sur les délais possiblement longs pour l'obtention de ces branchements et prendra toutes les dispositions nécessaires pour entreprendre ces démarches au plus tôt dans sa préparation de chantier. Tout retard lié à ces démarches restera de la responsabilité de l'entreprise, qui devra prendre toutes les mesures visant à compenser l'absence ou les retards de branchement concessionnaire sans impact sur le planning des travaux.

Electricité

L'entrepreneur doit prévoir les installations électriques nécessaires au chantier, à savoir :

- Les prestations nécessaires de raccordement électriques depuis le poste de livraison qui sera indiqué par son fournisseur d'énergie, incluant toutes sujétions de mise en œuvre de matériels sur domaine public, autorisations administratives et frais en découlant.
- Le TGBT de chantier, comptage, armoires de puissance nécessaires à la réalisation de ses travaux de désamiantage et démolition, incluant tous accessoires de protection et câbles. Les puissances nécessaires tiendront compte de l'ensemble des besoins électriques lié au retrait d'amiante, extractions, installations techniques, éclairage, base vie.
- Le contrôle de conformité de l'installation électrique par un bureau agréé.

L'ensemble des consommations est à la charge de l'entreprise.

En fin d'intervention, les installations seront déposées et évacuées du site.

Eau

L'entrepreneur doit prévoir les installations d'amenée d'eau nécessaires au chantier, à savoir :

- Les prestations nécessaires de raccordement depuis le point de livraison qui sera indiqué par son fournisseur d'eau, incluant toutes sujétions de création de tranchée ou ouverture de fouille sur le domaine public.
- Les matériels de comptage, disconnecteurs, protection au gel, nourrices, tuyaux souples ou rigides nécessaires à la réalisation de ses travaux de désamiantage et démolition. Les puissances, débits et pressions tiendront compte de l'ensemble des besoins lié au retrait d'amiante et à l'alimentation de la base vie.

L'ensemble des consommations est à la charge de l'entreprise. En fin d'intervention, les installations seront déposées et évacuées du site.

Evacuations

L'entrepreneur doit prévoir les installations d'évacuation des eaux usées de chantier, à savoir :

- Rejet des eaux usées de la base vie conformément aux règlements municipaux
- Rejet des eaux vannes de la base vie conformément aux règlements municipaux
- Rejet des eaux de chantier issues de l'activité de désamiantage après filtration et mesures MEST en vérification de la qualité de l'eau rejetée

L'entreprise obtiendra les autorisations nécessaires auprès des services municipaux. En fin d'intervention, les installations seront déposées et évacuées du site.

7.3.6. Réseaux existants

Avant le début des travaux, l'entreprise devra :

- S'assurer de la bonne consignation des réseaux dans l'emprise de démolition ;
- Consigner et sectionner les réseaux encore en fonctionnement alimentant les éléments à démolir ;

A l'exception des réseaux alimentant les bâtiments à démolir, les réseaux du site seront à protéger et conserver par l'entreprise. Un plan des réseaux à conserver pourra être transmis par la Maitrise d'Ouvrage. L'entrepreneur respectera les zones de sécurité autour des éventuels réseaux en service.

L'entreprise devra obtenir des concessionnaires de réseaux toutes les autorisations nécessaires.

Elle prendra contact en temps voulu avec les services techniques concernés pour d'une part, s'assurer que toutes les dispositions ont été prises en ce qui concerne les coupures et la neutralisation des branchements eau, électricité et éventuellement gaz, téléphone ou autres; et d'autre part, pour les démantèlements ou dévoiements éventuels de réseaux risquant de se trouver dans le champ des activités de déconstruction sélective.

L'entrepreneur devra le cas échéant, dès la localisation d'une canalisation ou d'un câblage non connu, avertir immédiatement le maître d'œuvre et les services techniques compétents. Il assurera la vidange et le dégazage éventuels des canalisations rencontrées.

Les réseaux déposés devront être sectionnés proprement en limite d'emprise et bouchonnés à l'aide de matériaux de maçonnerie hydrofuges à prise rapide. Tous les bouchonnages et murages devront être pris en photo et marqués (piquets ou peinture) sur site avant nivellement du terrain. Les extrémités conservées de ces réseaux devront être repérées en x, y, z sur le plan de récolement de l'entreprise (DOE).

Plus particulièrement, l'entreprise doit un contrôle exhaustif de l'ensemble des installations électriques du site dans le but de vérifier l'absence de tension des réseaux. Cette recherche sera effectuée par un bureau de contrôle ou un électricien dûment qualifié et fera l'objet d'un rapport dont les conclusions conditionnent le démarrage des travaux de curage de l'entreprise.

L'entreprise est également informée que la dépose et la ventilation des éventuels ouvrages gaz réalisée par le concessionnaire concerné s'arrête à la limite de propriété des ouvrages. L'ensemble des conduites après compteurs devront donc être ventilées et dégazées par l'entreprise qui prendra les dispositions nécessaires à la gestion des risques gaz résiduels.

Le poste transformateur électrique présent au sud du site est et restera en fonctionnement durant toute la durée du chantier. L'entreprise devra mettre en place l'organisation et les moyens adaptés afin de réaliser l'intégralité des travaux en prenant en compte cet élément sous haute tension. Elle se rapprochera notamment du concessionnaire afin de respecter les dispositions qui seront exigées de sa part.

7.4. REEMPLOI

Dans le cadre du projet de l'ANSES, la Maitrise d'Ouvrage a la volonté de développer une filière locale de réemploi des matériaux de construction. La faisabilité de cette filière a été étudiée par EODD dans le cadre de la réalisation d'un diagnostic ressources.

Les éléments déposés en vue de réemploi ou réutilisation sur site seront stockés dans une zone sécurisée de 10m² à prévoir avec aménagement du stock à prévoir (racks ou étagères de rangements...) et dispositifs de fermetures d'accès.

L'entrepreneur devra procéder à la dépose sélective des matériaux identifiés dans le diagnostic ressources sur les bâtiments 1, 2 et 6.

Les opérations de dépose sélective auront lieu avant les opérations de désamiantage et de démolition. Les équipements et éléments identifiés seront soigneusement déposés, afin de faire l'objet d'un réemploi ou réutilisation ultérieure, sur site ou hors site. Cette opération de dépose sélective, réalisée avant désamiantage, doivent faire l'objet d'une analyse de risque intégrant la présence des matériaux amiantés et prévoir le cas échéant les mesures de protections collectives et individuelles nécessaires.

Les portes de communication intérieure, les paillasse et les BAES sont pressentis pour un réemploi in situ et devront être stocké sur site.

Les autres matériaux devront être proposés par l'entreprise aux filières locales de réemploi notamment celles identifiées dans le diagnostic ressources.

Dans le cas où le Maître d'Ouvrage déciderait de ne pas réemployer les éléments, l'entreprise devra les éliminer en filière agréée sans surcoût.

7.5. TRAVAUX DE CURAGE

L'entrepreneur devra procéder au curage intérieur et extérieur des ouvrages en vue de satisfaire à son obligation d'optimisation du recyclage des déchets issus de l'opération.

Ces travaux visent à débarrasser le bâtiment des derniers éléments non structurels de manière à ne conserver que la structure du bâti en vue de la déconstruction mécanique.

Cette phase permet le tri des déchets à la source, et vise à intégrer la dépose sélective d'équipements ou d'éléments ayant un potentiel de réemploi, de réutilisation ou de permettre la revalorisation des matériaux de la déconstruction

L'entreprise est seule responsable des moyens de protection collectifs et individuels qu'elle décide de mettre en œuvre et qu'elle définit au travers de son analyse de risques décrite dans son PPSPS.

7.5.1. Matériaux concernés

L'entreprise débutera ces travaux par le retrait de l'ensemble des déchets (gravats, mobiliers, encombrants, DND vrac et produits chimiques) présents dans le bâtiment. Sans information sur les mobiliers et équipements déménagés par le Maître d'Ouvrage préalablement au démarrage des travaux, l'entreprise considèrera l'ensemble des mobiliers et équipements présents au moment de sa visite.

Le titulaire en charge de cette action devant procéder à la dépose de tous les éléments gênant les travaux de désamiantage dans un premier temps, puis dans un second temps, de **l'ensemble des éléments non inertes composant les ouvrages et bâtiments à démolir** (bois, isolants, papiers, plastiques, lattis plâtre, verre, ...).

Les principaux encombrants et éléments à déconstruire sont les suivants :

- Menuiseries intérieures et extérieures en bois, plastique et métal,
- Complexe d'étanchéité-isolation de toiture,
- Complexe d'isolation et bardage extérieurs (pignons et façades toute hauteur),
- Revêtements de sols (moquettes, linos, dalles plastique, carrelages...),
- Revêtements muraux,
- Faux-planchers, y compris structures de support,

- Faux-plafonds, suspentes et isolants,
- Cloisonnements divers non inertes,
- Eléments des salles d'eau et sanitaires (WC, douches, éviers...),
- Appareils de soufflage et gaines de VMC et désenfumage,
- Descentes EP, réseau AEP,
- Réseaux divers,
- Local électrique,
- Eclairage par ampoules incandescentes,
- Eclairage par tubes néons,
- Blocs secours,
- Armoires et réseaux électriques, onduleurs, DEEE divers,
- Encombrants
- Etc...

Ainsi, à l'issue de cette phase de travaux, l'objectif est de restituer des structures porteuses mises à nu afin de permettre l'optimisation du recyclage des bétons constituant la structure. Les travaux de curage seront réalisés manuellement ou mécaniquement selon le choix de l'entreprise. Une tolérance est généralement accordée sur les éléments métalliques qui ne risquent pas d'entrer en mélange avec les bétons en phase de démolition.

Le titulaire a en charge la dépose ainsi que l'évacuation en centre agréé de la totalité des éléments déposés.

7.5.2. Etapes du curage

a. Enlèvement des déchets existants

L'entreprise débutera ces travaux par le retrait de l'ensemble des déchets (gravats, DND vrac et produits chimiques, encombrants) présents dans le bâtiment et les extérieurs. L'entreprise précisera notamment la destination des mobiliers, matériels et éléments de corps d'état secondaires pouvant être orientés vers des filières de recyclage en réemploi et seconde vie.

La méthodologie de coltinage, de tri de ces déchets et les filières de revalorisation prévues (revalorisation en l'état, incinération, etc.) seront précisées dans le mémoire technique.

b. Enlèvement des équipements existants

L'entrepreneur devra procéder au recyclage des équipements laissés sur place, notamment les matériaux métalliques.

c. Dépose et enlèvement des autres matériaux

L'entrepreneur procédera à l'enlèvement et la dépose de tous les autres matériaux présents dans les bâtiments et pour lesquels une filière d'élimination ou de revalorisation spécifique doit être utilisée. Sont concernés, par exemple, tous les DND, ainsi que les déchets inertes (béton, parpaings, briques, tuiles, carrelage), ceci dans le respect de la gestion, du traitement et de la réglementation liée à ces déchets. La présence de matériaux contenant du plomb (< seuil CSP 1mg/m²) devra également être prise en compte par l'entreprise dans sa méthodologie de travaux.

Les encombrants laissés en place par les occupants des ouvrages peuvent constituer une part non négligeable des déchets à traiter lors de cette phase. Il conviendra de définir avec le Maître d'Ouvrage,

l'état de restitution des locaux avant travaux en amont la quantification de ces déchets ou, à défaut, de contractualiser l'entreprise sur la base de la présence de tous les encombrants visibles lors des visites.

Il est à noter que les réseaux aériens situés sur le mur de clôture au droit du local entrée (cf. figure 2) font partie du périmètre de curage et devront être retirés par l'entreprise.

La méthodologie de dépose des différents matériaux et les filières de revalorisation prévues (revalorisation en l'état, incinération, etc.) seront précisées dans le mémoire technique.

d. Protections

L'entrepreneur aura implicitement à sa charge toutes les dispositions nécessaires pour assurer et garantir dans tous les cas la sauvegarde et le maintien, sans dommages, des ouvrages voisins et des voiries du site pendant et après l'exécution des travaux.

7.5.3. Prestations associées au curage

Les prestations de l'entreprise pour cette phase comprendront :

- L'étude technique
- L'analyse des risques, prenant en compte notamment la présence de matériaux contenant du plomb
- La rédaction et la diffusion d'un PPSPS auprès du MO et du CSPS
- La main d'œuvre et l'encadrement nécessaires à la réalisation des travaux
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre, la mise en place et la mise en œuvre, le repli et l'évacuation de tous les matériels et équipements nécessaires à la réalisation des travaux
- Les frais de location, d'entretien, de réparation et d'assurance de ces matériels et équipements
- L'installation de chantier propre aux travaux de curage (électricité, eau, air)
- La mise en place des protections collectives et individuelles propres aux travaux de curage
- Les travaux de dépose et d'enlèvement de l'ensemble des éléments de second œuvre et notamment des matériaux listés ci-dessus, y compris des matériaux contenant du plomb (< seuil CSP 1mg/cm²)
- Le retrait de toutes les protections à l'issue des travaux de curage
- Toutes sujétions de précautions sujettes aux dits travaux
- Le nettoyage complet des zones d'intervention à l'issue des travaux de curage
- La gestion des matériaux et déchets y compris leur transport et traitement dans les filières ad hoc (notamment pour ce qui concerne les tubes néons et les dispositifs de détection incendie pouvant contenir des radioéléments)

L'entreprise devra, outre les ouvrages énumérés au présent CCTP ou figurés sur les plans et documents, tous les menus travaux de sa profession, ainsi que les fournitures nécessaires à leur parfait et complet achèvement.

L'entreprise, en cas d'utilisation de moyens mécanique de type mini engins, devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour se prémunir des risques liés aux problématiques de gaz d'échappement, de cohabitation piétons/engins, de stabilité et résistance planchers sous roulage des machines.

L'entrepreneur aura implicitement à sa charge toutes les dispositions nécessaires pour assurer et garantir dans tous les cas la sécurité des personnes et des biens sur le chantier comme à l'extérieur. Il sera donc prévu par l'entreprise tous les moyens de sécurisation des trémies, d'ouvrantes et toutes protections nécessaires à assurer la sécurité de l'ensemble des intervenants du chantier.

7.6. TRAVAUX DE DESAMIANTAGE

7.6.1. Objectif des travaux de désamiantage

Les présents travaux ont pour objectif :

- Le retrait de l'ensemble des MPCA ainsi que de tout résidu visible ou atteignable (projections ou traces de matériaux contenant de l'amiante ou non-décontaminables) dans les bâtiments ;
- La restitution des locaux à une valeur d'empoussièrement la plus proche possible de 0 fibres comptées et en tout état de cause inférieure à 5 F/L avec une sensibilité analytique de 0,3 ;

7.6.2. MPCA à retirer

Le MO a satisfait à ses obligations en matière de réalisation et de transmission des dossiers techniques prévus aux articles R. 1334-29-4 à R. 1334-29-6 du code de la santé publique et R. 111-45 du code de la construction et de l'habitation aux documents de consultation des entreprises.

Le Maître d'Ouvrage a fourni les rapports de dossier technique amiante du cabinet AFFINEXPERT :

- Bâtiments modulaires 1 (Nord) : référence AFF 0130 en date du 04/01/2020 ;
- Bâtiments modulaires 2 (Sud, proche de la rampe d'accès) : référence AFF 0130 en date du 04/01/2020 ;
- Bâtiment A (mitoyen de la rampe d'accès) : référence AFD 0130 en date du 04/01/2021 ;
- Bâtiment 6 (local produits chimiques) : référence AFF 0130 en date du 04/01/2020

Le MOA a également fait réaliser des rapports de diagnostic amiante avant démolition sur l'ensemble des bâtiments et ouvrages à démolir, qui sont annexés à la présente consultation. Les rapports de repérage amiante concluent à la présence de matériaux amiantés sur certains ouvrages :

- Local entrée : conduit fibrociment, revêtement bitumineux en toiture
- Rampe : plaques fibrociment en dépôt
- Extérieur (parking) : élément de canalisation enterré en fibrociment

Un diagnostic amiante et HAP a également été réalisé sur les enrobés (diagnostic réalisé par PROXICONTROLES en date du 27/09/2021, n° 2021/09/3473). Les analyses réalisées sur les enrobés n'ont pas montré la présence d'amiante ni de HAP à des valeurs dépassant les seuils.

Tous les matériaux amiantés sont à retirer. Seuls les éléments de canalisation enterrée identifiée au rapport de diagnostic (extérieur, parking) sont à conserver.

7.6.3. Prestations du titulaire

Les prestations de l'entreprise titulaire comprendront à minima les points suivants :

- Les **études techniques** d'exécution comprenant a minima planning, analyse des risques, processus, plans d'installation bilans aéraulique et électrique, et toutes les notes de calcul nécessaires ;
- Les **DICT** et toutes autorisations administratives qui s'imposent ;
- La **rédaction et la diffusion du ou des PRE**, et des éventuels additifs auprès du MO, du MOEA, du CSPA et des organismes de contrôle (DIRECCTE, CRAMIF, OPPBTP et médecine du travail). Ce

PRE devra être transmis sous un délai de deux semaines après notification de l'entreprise et soumis à la lecture préalable du MOEA et du MO ;

- La réalisation par un organisme accrédité COFRAC d'une **stratégie d'échantillonnage** ;
- La **participation à l'ensemble des réunions nécessaires** pour la réalisation de sa prestation, y compris réunions de présentation auprès du CHSCT, des DP, du GN13, de la CRAMIF ou la DIRECCTE ainsi que toutes réunions demandées par le MO, le MOEA, ou le CSPS pendant toute la période du marché ;
- L'envoi des FID, **l'obtention anticipée des CAP** avant tout démarrage d'intervention sur le site et sans que cela ne compromette la date de démarrage des travaux, ainsi que la transmission des BSDA au MO pour signature après renseignement des numéros de CAP sur les BSDA ;
- La réalisation d'un **constat d'huissier** avant et après travaux ;
- La mise à disposition de la **main d'œuvre et de l'encadrement** nécessaires, dûment qualifiés et formés pour la réalisation des travaux ;
- La main d'œuvre et l'encadrement nécessaires à la réalisation des tests, aux astreintes pour le contrôle et maintien en service des installations durant les travaux ;
- Le **nettoyage et l'entretien des cantonnements**, des zones vestiaires et zones d'approche et de repos pendant toute la durée des travaux. Le titulaire devra prévoir la mise en place d'un bungalow autonome ;
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre en horaires décalés, la mise en place et la mise en œuvre, le repli et l'évacuation de tous les **matériels, équipements et outillages** nécessaires à la réalisation des travaux (EPI, tunnels de décontamination personnels et matériels/déchets, unités déprimogènes, appareils de contrôle, UCF, unités de filtration d'eau, éclairages, consommables, etc.) ;
- La fourniture, l'amenée, la mise en œuvre et le repli en horaires décalés des **moyens d'accès** nécessaires à l'exécution des travaux. L'entreprise prendra toutes les mesures nécessaires pour en garantir la décontamination à l'issue des travaux (échafaudages, platelages, nacelles, PIRL, etc.). Sont compris les frais de location, d'entretien, de réparation et d'assurance de ces matériels et équipements. En particulier, l'entreprise a dans sa mission la mise en œuvre des moyens d'accès / des échafaudages ou nacelles pour la réalisation des travaux en façade ;
- Tous les moyens de **protection des réseaux**, installations, armoires électriques à conserver ;
- Les travaux de **curage préalable nécessaires au désamiantage**, y compris évacuation et élimination des déchets ;
- Le **nettoyage de l'ensemble des surfaces** dans l'emprise des zones à traiter ;
- La **mise en place des zones de stockage** temporaire des MPCA conformément à la réglementation avec fermeture, isolement du reste des travaux, protection au sol et couverture pour protection des intempéries et rayons UV. Les matériaux seront stockés sans empilement et, dans la mesure de l'espace disponible, selon leur type. Le titulaire devra prévoir la mise en place d'un conteneur sécurisé ;
- Pour chaque zone, la fourniture et l'installation de chantier propre aux travaux de désamiantage (électricité y compris PV de vérification des installations électriques, groupe électrogène, eau (adduction / rejet), agencement des **zones d'approches et cantonnements**, et leurs raccordements ;
- Les consommations électriques, eau, etc. ;
- **L'identification par marquage adapté** des MPCA à traiter ainsi que des matériaux du curage rouge ;
- La **limitation maximale des nuisances** par mise en œuvre des moyens minimaux suivants :
 - Respect des cheminements de circulation validés avec le MO ;

- Réduction des nuisances sonores par mise en place de capotage pare-son systématiques sur les dispositifs générant du bruit tels que les groupes électrogènes et déprimogènes ;
 - Circulation des opérateurs en dehors des zones palissadées et occultées en tenue de chantier ;
 - Maîtrise de la communication auprès des usagers du site, conformément aux exigences qui seront définies avec le MO ;
 - Affichage réglementaire obligatoire à respecter impérativement mais dans le cadre des zones d'intervention afin d'éviter les affichages anxiogènes inutiles.
- L'organisation des éventuels **chantiers-test nécessaires avec MPC, EPI et métrologie renforcés**, y compris analyse de la conformité des mesures d'empoussièrement avant reprise / réalisation des travaux proprement dits ;
 - La **métrologie et les autocontrôles** associés aux travaux, conformément à la stratégie d'échantillonnage et à la réglementation (avec transmission des résultats au MOE à réception par le laboratoire, sans délai). La métrologie pendant la réalisation du chantier comprend les mesures suivantes :
 - Mesures sur opérateurs ;
 - Mesures environnementales (zone d'approche, sas, zone de récupération, locaux connexes aux travaux de désamiantage, sorties d'extracteurs, etc.) ;
 - Mesures suite à incident ou anomalie.
 - L'ensemble des analyses META d'empoussièrement devra être réalisé dans des **délais n'excédant pas 48 heures**. Le MOE et le MO se réservent le droit de demander certaines analyses en délais urgent (24 h) afin de garantir la continuité de fonctionnement du chantier ;
 - La mise en place et le retrait des protections propres aux travaux de désamiantage :
 - Protection et préservation des installations fixes non démontables ;
 - Protection de l'ensemble des équipements et matériels non décontaminables ;
 - Confinements adaptés aux processus mis en œuvre ;
 - Amenée et installation du groupe électrogène de secours le cas échéant ;
 - Installation des extracteurs en limite de zone confinée ;
 - Mise en place des systèmes de contrôle de la dépression et d'alerte (compris contrôleur de dépression, extracteur de secours, autocommutateur, transpondeur téléphonique, etc.) ;
 - Réalisation d'un point d'arrêt « test fumée » pour chaque zone avec invitation anticipée du MO, du MOE et, en cas de particularité ou sur demande du MO / MOE, des organismes de tutelle ;
 - Les travaux de **curage rouge** nécessaires, directement connexes aux MPCA. Le démontage des installations identifiées sera réalisé pour en assurer la décontamination ;
 - Les **travaux de retrait des MPCA** du périmètre de travaux ainsi que de tout résidu visible ou atteignable et au contexte réglementaire et normatif. Tous les dispositifs d'abaissement de l'empoussièrement utiles devront être mis en place :
 - Mise en place des moyens de protection collectifs conforme au processus retenu (confinement, mise en dépression, renouvellement de l'air suffisant)
 - Asperion ou imprégnation à cœur préalable, et brumisation des MPCA pendant les opérations de dépose. Brumisation continue automatique des zones de travaux pendant les phases de retrait ;

- Dépose précautionneuse des MPCA en privilégiant les techniques de dépose non destructrices ;
 - Aspiration à la source durant la réalisation des opérations de retrait ;
 - Nettoyage régulier de la zone traitée à l'aspirateur THE ;
 - Brumisation / surfactage des polyanes avant leur dépose et donc avant réalisation de la mesure de première restitution ;
 - Évacuation régulière des déchets dûment conditionnés, depuis la zone vers le parc amiante en horaires décalés ;
- Le respect de la **procédure de libération** pour chaque zone, qui comprendra :
 - La décontamination fine de tous les supports y compris le ponçage final / nettoyage à l'eau THP final ;
 - L'autocontrôle croisé de l'entreprise ;
 - La réalisation de mesures pour passage du contrôleur visuel ;
 - A ce titre, l'entreprise devra prévoir de se coordonner avec le prestataire du MOA en charge de la réalisation du contrôle visuel
 - L'accompagnement du contrôleur visuel et les travaux nécessaires suite à ses remarques ;
 - Les mesures META de 1ère restitution après obtention du PV d'examen visuel n°1 conforme ;
 - Le retrait de toutes les protections ;
 - L'accompagnement du contrôleur visuel pour l'examen visuel n°2 ;
 - Les mesures META de fin de chantier après repli de l'ensemble des matériels ;
 - La **réfection de tout élément détérioré** éventuellement du fait du chantier qui devra, le cas échéant, être remplacés aux frais du titulaire ;
 - La **certification** des résultats à obtenir ;
 - La **gestion de tous les déchets** issus des présents travaux y compris leur transport et traitement dans les ISDND et/ou ISDD et la traçabilité complète de ceux-ci ;
 - Le **nettoyage du chantier** après repli des installations ;
 - La fourniture d'un **rapport de fin de travaux** comportant tous les éléments justifiant de la bonne réalisation des travaux demandés

L'entreprise étant soumise aux règles de l'art, elle devra, outre les ouvrages énumérés au présent CCTP ou figurés sur les plans, tous les menus travaux de sa profession, ainsi que les fournitures nécessaires à leur parfait et complet achèvement.

Plus généralement, tous les travaux s'entendent complètement exécutés et parfaitement achevés.

7.6.4. Découvertes de MPCA en cours de travaux

Il se peut, en cours d'exécution des travaux, que l'entreprise découvre des matériaux susceptibles de contenir de l'amiante qui n'auraient pas été repérés lors des campagnes de repérage, notamment des conduits enterrés en fibrociment.

Dans cette hypothèse, l'entreprise a pour obligation d'alerter sans délai le Maître d'Ouvrage qui fera si nécessaire procéder à un prélèvement et à une analyse, à sa charge.

Si la présence d'amiante est avérée, une procédure de retrait sera mise au point avec le Maître d'Ouvrage et le MOE. L'entreprise modifiera en conséquence son PRE par voie d'additif et en assurera la diffusion telle que définie ci-dessus.

7.6.5. Moyens d'accès et de manutention nécessaires au désamiantage

Le titulaire doit dans le cadre de ses travaux tous les moyens d'accès conformes et sécurisés qui s'imposent pour assurer le retrait total des MPCA et des matériaux plombés.

Le ou les moyens d'accès utilisés devront être installés conformément à la réglementation par du personnel qualifié et faire l'objet d'un contrôle par un organisme externe devant délivrer un procès-verbal conforme avant leur utilisation. Ils devront être utilisés par du personnel formé.

La réception du montage initial de l'échafaudage par un organisme indépendant est exigée, nonobstant le respect de la notice de montage par l'entreprise. Il en sera de même pour toute modification substantielle de l'installation initiale. Une inspection des échafaudages par un organisme indépendant pourra être demandée à tout moment au frais de l'entreprise, si la MO /MOEA / CSPS la jugent nécessaire. En cas de refus de l'entreprise le chantier sera arrêté, l'accès à l'ouvrage pourra être interdit et le retard imputé au titulaire du marché.

Dans le cas où seraient utilisés des moyens d'accès fixes mis à disposition par un autre lot, le titulaire devra veiller à ce que les problématiques de transfert de responsabilité soient conformes.

7.7. TRAVAUX DE GESTION DU PLOMB

7.7.1. Objectif des travaux

Les présents travaux ont pour objectif :

- Le retrait de tous les éléments plombés identifiés ainsi que de tout résidu visible ou atteignable (projections ou traces de matériaux contenant du plomb) présents dans le bâtiment ;
- La restitution des locaux nettoyés de tout résidu ou poussière dû aux travaux de retrait des matériaux plombifères.

L'entreprise évaluera les risques liés à la présence de plomb pour son personnel.

L'entreprise doit prendre toutes les mesures nécessaires pour limiter au maximum la production et la propagation des poussières pendant la durée du chantier et respecter les valeurs seuils. L'isolement des zones et la mise en place de dispositifs de brumisation devront notamment être mis en œuvre afin d'éviter l'envol de poussières.

7.7.2. Matériaux contenant du plomb à retirer

Un diagnostic plomb avant travaux a été réalisé par PROXICONTROLES (n°2021/09/3473 en date du 30/09/2021) sur les ouvrages concernés par les démolitions.

Des matériaux contenant du plomb ont été repérés. Toutefois, aucun matériau plombé repéré ne dépasse le seuil CSP (1mg/cm²).

7.7.3. Prestations du titulaire

L'entreprise devra prendre en compte les matériaux contenant du plomb dans sa méthodologie de travaux et son analyse de risque. Les matériaux en question seront gérés lors de la phase curage.

L'entreprise évaluera les risques liés à la présence de plomb pour son personnel.

L'entreprise doit prendre toutes les mesures nécessaires pour limiter au maximum la production et la propagation des poussières pendant la durée du chantier et respecter les valeurs seuils. L'isolement des zones et la mise en place de dispositifs de brumisation devront notamment être mis en œuvre afin d'éviter l'envol de poussières.

L'entreprise doit évacuer et faire éliminer les matériaux en filière agréée.

- Les **études techniques**, l'analyse des risques et les notes de calcul ;
- La rédaction et la diffusion d'un **mode opératoire spécifique** auprès du MO, du MOE et du CSPS. L'information du médecin du travail et du CHSCT ou des DP doit être faite. Ce mode opératoire devra notamment indiquer les **MPC et EPI** utilisés, la **formation des salariés au risque plomb**, la procédure de cheminement et d'évacuation des déchets ;
- La réalisation d'un **programme de mesures de l'empoussièrement** par un laboratoire agréé y compris mesures initiales surfaciques, ainsi que des mesures sur lixiviats afin de confirmer la mise en exutoire agréé ;
- La **participation à l'ensemble des réunions** nécessaires pour la réalisation de sa prestation, y compris réunions de présentation auprès du CHSCT, des DP, du GN13, réunion avec la CRAMIF ou la DIRECCTE, toutes réunions demandées par le MO, le CSPS ou le MOE pendant toute la période du marché. ;
- **L'obtention des CAP** avant tout démarrage d'intervention sur le site, et la mise au point des BSD propres aux matériaux plombés ;
- La main d'œuvre et l'encadrement nécessaires, dûment qualifiés pour les travaux à réaliser ;
- La main d'œuvre et l'encadrement nécessaires à la réalisation des tests, aux astreintes pour le contrôle et maintien en service des installations durant les travaux ;
- La fourniture, l'amenée en horaires décalés, et mise en œuvre des **moyens d'accès** tels qu'échafaudages mobiles ou fixes, platelages, etc., y compris fourniture des PV de conformité. Le cas échéant, l'entreprise prendra toutes mesures nécessaires pour garantir leur décontamination à l'issue des travaux. Sont inclus les frais de location, d'entretien, de réparation et d'assurance de ces matériels et équipements ;
- La mise en place, le nettoyage et l'entretien des zones d'interventions pendant toute la durée des travaux ;
- La fourniture, le transport, la mise en place et la mise en œuvre et le repli en horaires décalés de tous les **matériels, équipements et outillages** nécessaires à la réalisation des travaux (EPI, MPC, etc.) ;
- La mise en place des **zones de stockage temporaire** des déchets avec fermeture, isolement du reste des travaux, protection au sol. Les matériaux seront stockés sans empilement. Cette zone de stockage devra être distincte du parc amiante ;
- Pour chaque zone, la fourniture de **l'installation de chantier** conforme aux travaux de retrait des éléments plombés : électricité y compris PV de vérification des installations électriques, eau (adduction / rejet) ;
- Le nettoyage de l'ensemble des surfaces dans l'emprise des zones à traiter ;

- **L'aménagement de deux locaux en vestiaires** collectifs près de la sortie des zones, le premier étant destiné au rangement des vêtements de ville et le second au rangement des vêtements de travail, ainsi que des douches assurant la communication entre les deux vestiaires. Le titulaire veillera à ce que les travailleurs exposés n'accèdent au second vestiaire qu'après avoir déposé dans le premier leurs vêtements de ville et ne pénètrent dans ce dernier, postérieurement à toute intervention les exposant au plomb, qu'après leur passage dans les installations de douches.
- Afin d'éviter toute contamination, l'employeur veillera à ce que les travailleurs ne mangent pas, ne mâchent pas de gomme, ne boivent pas et ne fument pas sur les lieux de travail et a fortiori en vêtement de travail. Les opérateurs doivent manger en vêtement de ville ou porter une combinaison jetable, fournie par l'employeur ;
- Les consommations électrique, eau, etc., y compris amenée des lignes depuis le départ et installation de compteurs divisionnaires ;
- La protection physique des réseaux et armoires / boîtiers, équipements divers qui sont à conserver pour maintien permanent de la fonctionnalité des locaux autres que ceux traités ;
- L'identification par marquage adapté des éléments plombés à traiter ;
- La **métrologie et les autocontrôles** associés aux travaux avec fourniture de l'ensemble des résultats d'analyses d'empoussièrement, y compris surveillance de la **qualité de l'air** en cours et fin de travaux pour vérification du respect de la VLEP. Mesures **en cours et fin de travaux** au sol, par frottis – **mesures de la plombémie** chez les travailleurs ;
- La **mise en place des MPC** dans les zones de travaux qui devront être en permanence inaccessibles (hors personnels formés intervenants) et indépendantes du reste des travaux et du bâtiment. Les zones de travaux présentant un risque plomb devront être aérauliquement isolées du reste du site avec sas d'accès et extraction d'air
- La limitation des nuisances par mise en œuvre des moyens minimaux suivants :
 - Réduction des nuisances sonores par mise en place systématique de capotage acoustique (mur antibruit) sur les dispositifs générant du bruit tels que les déprimogènes ;
 - Circulation des opérateurs en dehors des zones d'approche en tenue de travail hors zone ;
 - Maîtrise de la communication auprès des usagers du bâtiment conformément aux exigences qui seront définies avec le MO en phase de préparation ;
 - Affichage réglementaire obligatoire à respecter impérativement dans l'enceinte des zones d'intervention afin d'éviter les affichages anxiogènes inutiles.
- Le retrait de l'ensemble des éléments plombés, y compris tous dispositifs visant à abaisser l'empoussièrement :
 - Travaux réalisés sous confinement statique avec protection des surfaces non concernés et difficilement décontaminable. Dans le cas où les émissions de poussières seraient importantes (sablage), un confinement dynamique en dépression avec filtration THE sera mis en œuvre ;
 - Aspiration THE à la source et brumisation des supports à l'avancement pour la réduction de l'empoussièrement ;
 - Gestion des eaux de brumisation ;
 - Le port des EPI obligatoires qui seront à minima : masque TM3P ou à adduction d'air, combinaisons adaptées ;
- Les percements à réaliser sur éléments avec revêtements plombifères qui comprennent :

- Travaux de percement réalisés par un personnel formé au risque plomb ;
 - Port des EPI : masque TM3P, tenues de travail type 5 à coutures recouvertes ou soudées ;
 - Zone de travaux isolée pour éviter la dissémination de poussières à l'extérieur ;
 - Percement avec ventouse reliée à un système d'aspiration à la source (THE) ;
 - Travaux réalisés à l'humide (brumisation) afin de réduire le niveau d'émission ;
- Le **nettoyage du chantier** à l'aide d'un aspirateur à filtre très haute efficacité (THE) durant les travaux ;
 - La **gestion des déchets** issus des présents travaux évacués à l'avancement, y compris leur transport et traitement dans les installations de stockage dédiés ;
 - La procédure de libération qui doit prévoir :
 - Le **nettoyage complet** du chantier et des accès à l'aide d'un aspirateur THE après repli des installations (le balayage étant proscrit) ;
 - Après un délai permettant aux poussières de se déposer, le **retrait de l'isolement** de zone et des films de protection ;
 - Puis la réalisation d'un **nettoyage final** par aspiration THE et/ou nettoyage à l'humide ;
 - La réalisation du **contrôle d'empoussièrement surfacique** final sur le sol qui doit être $\leq 1\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^2$;
 - La réfection de tout élément détérioré éventuellement du fait du chantier ;
 - Toutes sujétions de précautions sujettes aux dits travaux ;
 - La fourniture d'un **dossier de récolement** comportant tous les éléments justifiant de la bonne réalisation des travaux demandés, par analogie avec le RFT de désamiantage.

L'entreprise étant soumise aux règles de l'art, elle devra, outre les ouvrages énumérés au présent CCTP ou figurés sur les plans, tous les menus travaux de sa profession, ainsi que les fournitures nécessaires à leur parfait et complet achèvement.

Plus généralement, tous les travaux s'entendent complètement exécutés et parfaitement achevés.

Toutefois, il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif et que l'entrepreneur doit exécuter, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession nécessaires et indispensables au complet et parfait achèvement des travaux prévus au présent document.

7.7.4. Moyens d'accès et de manutention nécessaires à la gestion du plomb

Le titulaire doit dans le cadre de ses travaux tous les moyens d'accès conformes et sécurisés qui s'imposent pour assurer le retrait total des MPCA et des matériaux plombés du programme de travaux.

Le ou les moyens d'accès utilisés devront être installés conformément à la réglementation par du personnel qualifié et faire l'objet d'un contrôle par un organisme externe devant délivrer un procès-verbal conforme avant leur utilisation. Ils devront être utilisés par du personnel formé.

La réception du montage initial de l'échafaudage par un organisme indépendant est exigée, nonobstant le respect de la notice de montage par l'entreprise. Il en sera de même pour toute modification substantielle de l'installation initiale. Une inspection des échafaudages par un organisme indépendant pourra être demandée à tout moment au frais de l'entreprise, si la MO /MOEA / CSPS la jugent nécessaire.

En cas de refus de l'entreprise le chantier sera arrêté, l'accès à l'ouvrage pourra être interdit et le retard imputé au titulaire du marché.

7.8. TRAVAUX DE DECONSTRUCTION

7.8.1. Travaux préparatoires – Mitoyenneté Rampe

Un périmètre de sécurité devra être établi avant le démarrage des travaux de démolition de la rampe. La partie de bâtiment vitrée proche de la rampe sera consignée et non exploitée durant cette phase de démolition.

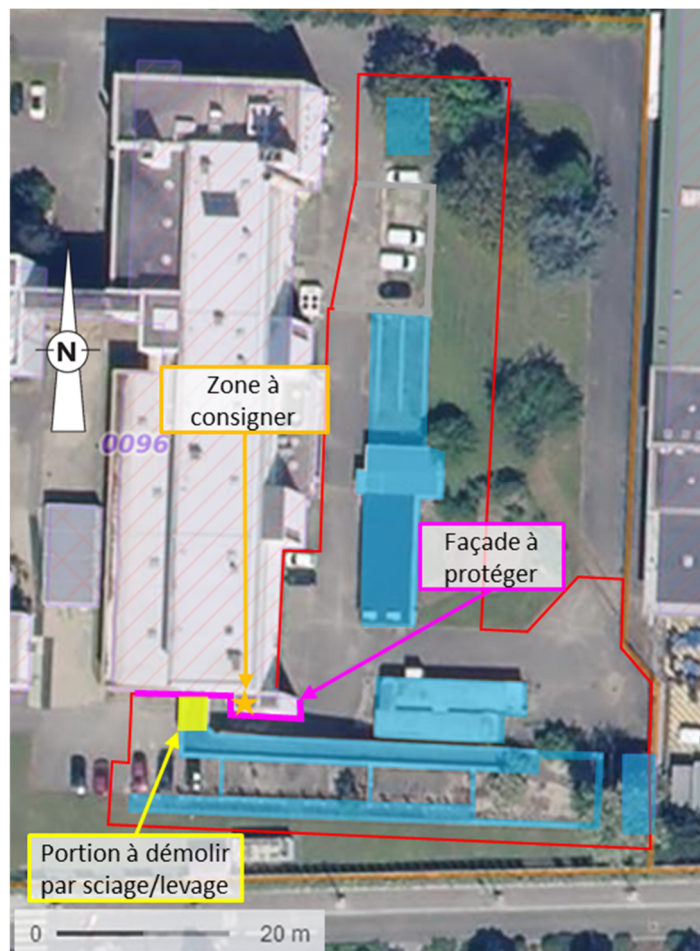


Figure 4 : Portion concernée par le sciage/levage et emprises de sécurité durant les travaux

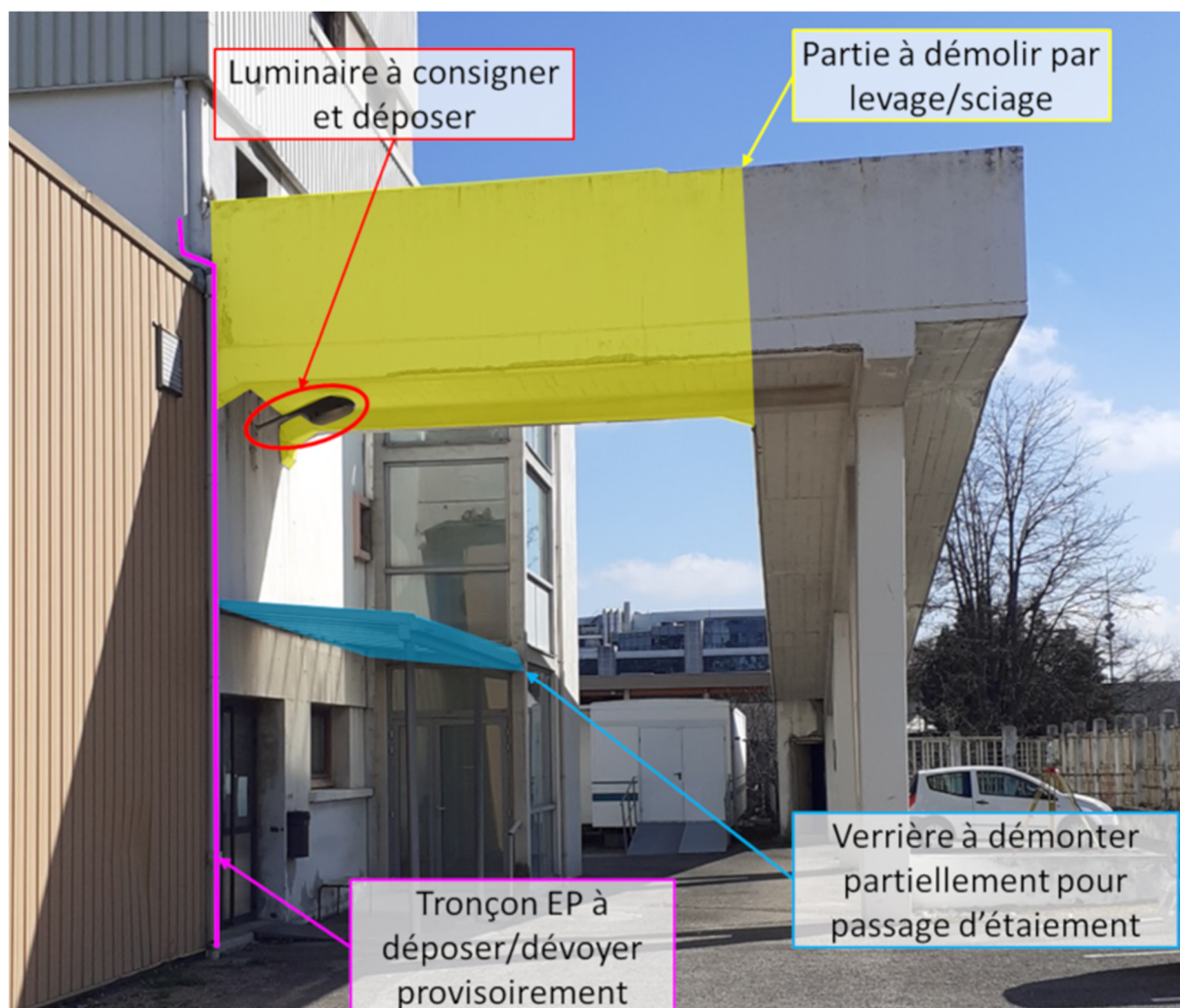


Figure 5 : Portion concernée par le sciage/levage

La mitoyenneté de la rampe avec le bâtiment à conserver est la seule mitoyenneté concernant les travaux à réaliser.

A ce titre, avant toute intervention sur la rampe des travaux préparatoires doivent être réalisés par l'entreprise :

- Façade du bâtiment A conservé à protéger (platelage sur échafaudage, tapis de démolition...) ;
- Descente EP identifiée sur la figure ci-dessus à dévier provisoirement. Une descente EP provisoire, déviée hors de l'emprise chantier, sera mise en place par l'entrepreneur ;
- Verrière à démonter partiellement le cas échéant, selon le plan d'étalement prévu par l'entreprise ;
- Luminaire extérieur à déposer – celui-ci sera consigné au préalable par la Maitrise d'Ouvrage ;
- Mise en place d'étalement sous la partie de la rampe démolie par sciage / levage ;

Les revêtements extérieurs conservés devront également être protégés, notamment dans les zones de circulation des engins (platelage, géotextile avec grave de recouvrement...).

7.8.2. Démantèlement par sciage / levage

Compte tenu de la mitoyenneté entre la rampe et le bâtiment A conservé, la démolition de cette zone devra faire l'objet d'une attention particulière de la part de l'entreprise travaux. A ce titre, l'entreprise de

travaux se doit de **réaliser, à sa charge, toutes les études qu'elle estimera nécessaire afin de garantir la bonne réalisation des travaux**. Elle mettra en œuvre les méthodologies adaptées et utilisera les moyens manuels ou mécaniques les plus adaptés au contexte.

Elle procédera à la désolidarisation de tous les éléments en jonction avec le bâtiment conservé et la rampe démolie préalablement à toute opération d'abattage.

Le démantèlement de la portion de rampe en jonction avec le bâtiment conservé par sciage puis levage est conseillé. Un étaieement préalable de la portion de rampe concernée sera nécessaire.

Le mode opératoire de démantèlement de la portion de rampe identifiée ci-dessus devra être soumis au Maître d'œuvre avant lancement des opérations.

7.8.3. Démolition mécanique des superstructures et ouvrages extérieurs

L'attention de l'entreprise est attirée sur le maintien des activités du site au tour du chantier. L'entreprise procédera à la démolition des ouvrages par procédé mécanique à l'aide de pelles hydrauliques. **Compte tenu de la proximité de laboratoires en activité, l'emploi de brise roche hydraulique doit être fortement limité. A fortiori l'emploi d'explosifs est interdit.**

Il est attendu de l'entreprise la mise en œuvre de tous les moyens humains et matériels nécessaires à la démolition des bâtiments et ouvrages connexes tels que voiries, murs, longrines béton. Les prestations attendues sur les ouvrages extérieurs (repérés sur la figure 2) sont les suivantes :

- Déconstruction de la zone de dallage en pied de rampe ;
- Déconstruction des clôtures et murs extérieurs, y compris les murs de soubassement et leurs infrastructures, ainsi que l'allée pavée située entre les clôtures ;
- Déconstruction des longrines béton et leurs infrastructures ;

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que le mur extérieur situé au droit du local entrée est à conserver. Toutes les précautions nécessaires à sa conservation devront être mises en œuvre par l'entreprise.

Les matériels utilisés sur chantier devront être conformes aux normes françaises et européennes en vigueur, et à jour de leur visite générale périodique.

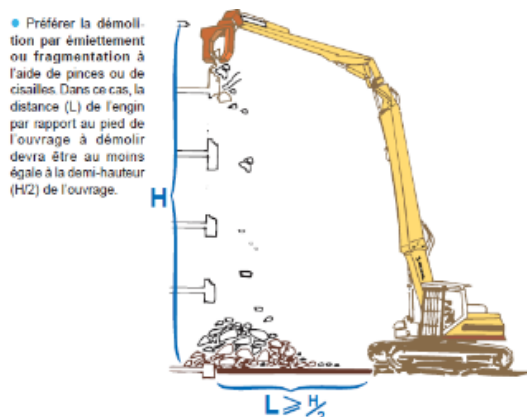
Les pelles mécaniques affectées aux tâches de démolition des structures devront obligatoirement être équipées des protections nécessaires :

- Dispositifs de protection du pare-brise
- Renforcement de la cabine
- Protection des vérins et raccords hydrauliques.

Le choix de l'outil devra être adapté selon les phases de travaux (découpe / cisailage / préhension ...). Le dimensionnement du gabarit et de la puissance des engins devra permettre la réalisation des travaux en toute sécurité (hauteurs et portées de travail, force de levage de l'outil ...).

Tout engin non conforme à ces prescriptions et mettant en danger à la fois les opérateurs (projections) et l'environnement (rupture de circuit hydraulique) devra être remplacé à ses frais par l'entreprise.

L'entreprise, dans le dimensionnement de son matériel, se conformera aux recommandations de la CRAM permettant une distance de sécurité du châssis de la pelle équivalente à la demi-hauteur de l'ouvrage démolit :



L'entreprise procèdera aux pré-terrassements nécessaires au dégagement des ouvrages et à la bonne séparation des matériaux (terres, terres végétales, etc.), puis aux opérations suivantes :

- Démolition des structures en béton des bâtiments sur l'ensemble de leur hauteur, tri et calibrage des matériaux démolis à l'avancement.
- Démolition des ouvrages connexes tels : rampe d'accès, acrotères, murets, édicules et des leurs fondations.
- La démolition est exercée par un outil de type « pince à béton », dont l'action consiste à la mise en pression des éléments en béton (croquage) pour les démolir.

Les méthodes de déconstruction retenues devront permettre des interventions en toute sécurité pour les personnes et les biens intervenant, ainsi que pour l'environnement de l'opération :

- Réalisation des démarches et des emprises extérieures nécessaires et toutes opérations et frais associés, dans les limites accordées par les services compétents,
- Mise en œuvre des dispositifs de protection mécanique des ouvrages conservés,
- Mise en œuvre des dispositifs de protection du périmètre du site maintenu en activité,
- Dimensionnement du gabarit des pelles de démolition en adéquation avec la nature et les dimensions des ouvrages à démolir, ainsi que des zones d'évolution permise par la configuration du site et ses contraintes. Les portées et hauteurs de travail de la machine seront justifiées par l'entreprise dans son mémoire technique.
- Equipements de sécurité des pelles de démolition adapté à la nature des travaux, à minima cabines renforcées et protection du pare-brise.

L'entreprise veillera à préparer et maintenir en permanence les zones d'évolution des engins, en identifiant tous vides, sous-sols, ou cavités pouvant présenter un risque d'affaissement soudain sous le roulage ou la zone de travail de la pelle.

Certaines structures peuvent être constituées d'éléments préfabriqués (panneaux, acrotères). La résistance potentiellement altérée des liaisons mécaniques des éléments préfabriqués doit être prise en compte par l'entreprise dans la méthodologie de démolition.

Toutes les dispositions devront être prises pour empêcher tout effondrement de structure non maîtrisé et non anticipé.

Tout constat d'un manquement à ces dispositions élémentaires, ou l'observation de la non-maitrise des opérations entrainera l'obligation pour l'entreprise de se conformer aux demandes de protections complémentaires formulées par la Maitre d'Ouvrage ou le Maitre d'Œuvre.

En résumé, l'entrepreneur devra dans son mode opératoire, tenir compte qu'il devra assurer dans tous les cas :

- Le tri, la revalorisation et le recyclage des déchets ;
- La sécurité du personnel et la sécurité du public ;
- La conservation sans dommages des propriétés voisines bâties ou non bâties ;
- La protection des ouvrages et constructions conservés situés à proximité ;
- Toutes autres obligations qui lui seraient imposées par les conditions particulières du chantier.

7.8.4. Démolition des infrastructures

Les infrastructures des bâtiments (fondations superficielles, réseaux enterrés) feront l'objet d'une démolition complète jusqu'à la profondeur de 3.00m sous le niveau le plus bas construit.

Du fait du risque de découverte d'éléments amiantés en infrastructures (conduits notamment), l'entreprise devra faire intervenir du personnel formé amiante sous-section 4 pour les travaux de démolition (y compris le conducteur de pelle mécanique) et mettra en place la méthodologie adaptée afin de ne pas disperser d'éléments amiantés qui viendraient à être découverts.

Le titulaire assurera les opérations suivantes :

- Les dallages et fondations superficielles sont arrachés à l'aide d'un godet dédié, ou de dent de déroctage.
- En cas de présence de massifs importants, l'usage d'outils à percussion (Brise Roche Hydraulique) peut être nécessaire ponctuellement. L'utilisation du BRH devra toutefois être restreinte à son minimum.
- Tous les ouvrages de fondation des bâtiments devront être démolis intégralement. En cas de fondations profondes type pieux, l'entreprise devra procéder au retrait de celles-ci jusqu'à - 2 m sous le niveau du dernier plancher de l'ouvrage.
- La découverte de fondations profondes devra faire l'objet :
 - D'une information en temps réel au Maitre d'Œuvre
 - D'un relevé précis de l'implantation de ces ouvrages
 - D'une retranscription précise des éléments laissés, le cas échéant, en place sur plan de relevé topographique réalisé par un géomètre et joint au DOE.

L'entreprise devra être particulièrement vigilante lors de ces opérations et détecter toute fondation débordante ou toute adhérence excessive entre les fondations à démolir et l'espace public ou des ouvrages conservés. Si ce cas de figure se présentait, l'entreprise sera tenue de stopper ces travaux et prévenir immédiatement le Maitre d'œuvre avant de décider des suites à mener.

L'ensemble des réseaux enterrés présents dans l'emprise du chantier devra être déposé. Un point de vigilance doit être apporté à la présence possible de conduites en amiante ciment. A ce titre, l'entreprise fera intervenir du personnel formé et habilité amiante sous-section 4 afin de réaliser les travaux sans dégrader ou disperser des éléments en amiante-ciment.

Un reportage photographique sera réalisé à l'avancement de la déconstruction des infrastructures afin de documenter leur correcte dépose.

7.8.5. **Tri et concassage**

L'entrepreneur assurera notamment les opérations suivantes :

- Les éléments démolis sont triés et réduits (utilisation d'un broyeur monté sur pelle mécanique) sur site en éléments chargeables (blocométrie de 0 à 600 mm) avec séparation d'une partie des aciers de construction
- Les bétons ou gravois de démolition seront orientés vers un site de concassage externe pour transformation et réemploi en matériaux de construction.

Le concassage sur site est proscrit.

L'entreprise devra prévoir, au fur et à mesure de l'avancée des travaux et dans le cadre de son prix global et forfaitaire, le tri sélectif et l'évacuation de l'ensemble des matériaux, provenant de la déconstruction, en centre de traitement, de valorisation, de remblaiement, ou d'enfouissement technique pour les matériaux y compris toutes sujétions et notamment chargement, signalisation, transport, droits de décharge et bordereau de suivi (BSD et BSDA).

L'ensemble de la prestation concernant l'évacuation des gravois doit être exécutée conformément aux prescriptions des règlements départementaux et municipaux.

7.9. **TRAVAUX DE DEPOLLUTION**

7.9.1. **Objectif des travaux**

Les travaux de dépollution objet du présent marché devront être exécutés dans les règles de l'Art et devront respecter toute la réglementation en vigueur à la date de signature du marché.

L'objectif des travaux de dépollution est :

- De purger les terres non inertes situées dans l'emprise des zones de terrassement du sous-sol du futur bâtiment, avec évacuation hors site en filières adaptées ou étude des solutions de réemploi des matériaux non inertes compatibles chimiquement et géotechniquement.

7.9.2. **Prestations attendues**

L'entreprise est réputée s'approprier ces données et réaliser les vérifications qui s'imposent. En aucun cas, l'Entreprise ne pourra se prévaloir d'une insuffisance ou d'une imprécision des données fournies dans le DCE si elle n'a pas demandé au préalable à la remise de son offre de complément d'information pour justifier de la non atteinte des objectifs et résultats des travaux.

L'entreprise devra réaliser sous la supervision du maître d'œuvre spécialisé GINGER BURGEAP, l'ensemble des prestations nécessaires à leur parfaite exécution, à savoir (sans que la description ci-après soit considérée comme limitative) :

- La préparation des travaux de gestion des terres non inertes ;

- Les différentes analyses complémentaires que l'Entreprise jugera nécessaires et qui seront à sa charge, notamment dans le cadre de l'obtention des CAP qui devront être transmis lors de la période de préparation ;
- Les études d'avant exécution que le maître d'œuvre ou l'Entreprise jugeront nécessaires ;
- Les relevés topographiques (en m NGF) avant et après réalisation des travaux de gestion de terres et les calculs de cubature par un géomètre expert ;
- Les piquetages nécessaires aux travaux de dépollution et ceux permettant le contrôle de ces derniers par le maître d'œuvre, ainsi que leur entretien ;
- L'aménagement et l'entretien d'une aire de stockage/tri des matériaux ;
- Le terrassement des terres (sur la base d'un plan de terrassement à fournir dans l'offre et éventuellement adapté en cours de chantier sur la base d'investigations complémentaires et/ou des constats de terrain) ;
- Le tri des terres à l'avancement sous le contrôle de la maîtrise d'œuvre spécialisée ;
- Le tri et l'évacuation hors site des éventuels Déchets Industriels Banaux (DIB) et déchets divers ;
- Le prétraitement éventuel des matériaux ;
- Les éventuelles mises en stocks provisoires et reprises des terres destinées à être réutilisées ou devant faire l'objet d'une caractérisation complémentaire, y compris leur protection contre les intempéries et la protection des terres en place ;
- Le chargement et l'évacuation des terres vers des filières agréées ;
- La traçabilité des terres (au moyen de bons de suivi) et les synthèses journalières ;
- La fourniture hebdomadaire des éléments essentiels du chantier au Maître d'Ouvrage et son représentant, et comprenant entre autres :
 - Tout élément d'information pertinent sur les travaux exécutés au cours de la semaine ;
 - Les volumes de terres terrassées, traitées sur site, éliminées, stockées ou réemployée ;
 - Une description des éventuels dysfonctionnements, une analyse de leurs causes, ainsi que tous les éléments relatifs aux actions correctives mises en œuvre ou envisagées par l'Entreprise ;
- Les prélèvements et analyses des terres des bords et fonds de fouille ;
- La participation aux réunions de chantier ;
- Les constats d'huissier demandés par le maître d'ouvrage ou réalisés à l'initiative de l'Entreprise ;
- Tous travaux complémentaires dus à des résultats défectueux constatés soit à la mise en œuvre, soit à la réception des travaux, tous les travaux défectueux devront être repris aux frais de l'Entreprise, dans des conditions précisées par ordre de service ;
- Les autocontrôles à la charge de l'entreprise pour s'assurer de la bonne réalisation de ses travaux (mesures PID, analyses en cours de travaux, analyses de réception, ..., étant entendu que la maîtrise d'œuvre ne réalisera que des contrôles contradictoires ponctuels et uniquement complémentaires à ce que l'entreprise met en place) ;
- La fourniture d'un dossier de récolement des travaux de dépollution effectués ;
- Les plans et détails d'exécution propres à la réalisation des travaux et/ou à leur mise en œuvre ;

La réalisation des travaux comprend également, à la charge de l'Entreprise, la prise en compte des éléments nécessaires à la parfaite réalisation des travaux, notamment (liste non limitative) :

- Les suggestions dues aux conditions de travail sur un site où les matériaux terrassés avec lesquels les opérateurs sont en contact peuvent émettre ou renfermer des produits nocifs pour la santé, en coordination avec le coordonnateur SPS ;

- Les autorisations de circulation ;
- Le nettoyage général du chantier et de ses abords, y compris les voiries d'accès publiques ainsi que l'entretien, l'accessibilité et la remise en état des voiries d'exploitation ;
- Les raccordements aux réseaux existants pour ses besoins en eau et énergie ;
- Toute modification ou création de voirie d'accès dans l'emprise du chantier et sur les terrains appartenant au maître d'ouvrage, nécessaires aux travaux, ainsi que leur remise en état ;
- La mise en œuvre de tous les moyens de contrôle et de mesure, permettant la protection des personnes et des biens, ainsi que le respect du Règlement Général sur la Protection du Travail (RGPT).

L'Entreprise est responsable de l'ensemble des travaux, y compris ceux réalisés par ses sous-traitants.

Dans le cadre de la présente opération, la consultation est ouverte à une démarche de qualité environnementale, en demandant aux entreprises consultées de faire des propositions de travaux intégrant la recherche d'une valorisation de tout ou partie des déchets en vue de leur réutilisation sur site ou hors site.

7.9.3. Description du contexte environnemental

Les travaux de dépollution sont basés sur l'Etude de vulnérabilité des milieux et diagnostic de pollution des sols rédigée par EODD ingénieurs conseils en date du 19/08/2020 et référencée : P03898.041.

7.9.4. Pilotage, Coordination

L'ensemble des travaux de gestion des terres non inertes sera piloté et coordonné par le maître d'Œuvre spécialisé, en fonction des phases de travaux.

Lors des phases de mouvements de terres non inertes, l'Entreprise intégrera dans son organisation, la présence d'un représentant du maître d'œuvre spécialisé.

Sont exigés pendant les phases de terrassement, de remblaiement et de tri des matériaux sur site :

- La présence permanente sur site d'un chef de chantier, pouvant être contacté à tout moment par liaison téléphonique en temps normal et a fortiori en cas d'urgence ;
- Le suivi du chantier par le conducteur de travaux, présent fréquemment sur le chantier en dehors du temps consacré au rendez-vous de chantier, et pouvant être joint dans les 24 heures ;
- Leur remplacement en cas d'absence par des responsables de qualification au moins égale.

Au cas où les cadences d'avancement se révéleraient trop faibles lors de l'exécution des travaux, l'Entreprise sera mise en demeure par le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre de renforcer ou de remplacer les matériels ou le personnel correspondant afin qu'il n'y ait pas de dérive par rapport au programme d'exécution et que les délais d'achèvement soient respectés.

7.9.5. Qualification du personnel

L'Entreprise sera tenue de transmettre la liste nominative des personnels et de leur niveau de qualification au Maître d'Œuvre (ex : LNE), permettant de vérifier la conformité des moyens humains mis en œuvre par L'Entreprise.

L'Entreprise sera tenue de pouvoir justifier des qualifications annoncées pour ses employés en produisant à la demande les diplômes attestant des niveaux de qualification.

L'Entreprise est tenue de posséder les habilitations nécessaires à la réalisation des différents travaux prévus, une copie de ces habilitations est à joindre au dossier de candidature. Ces habilitations concernent notamment les risques chimiques.

L'Entreprise devra tenir à disposition les permis (CACES, etc.) et les contrôles techniques et réglementaires liés à chaque engin.

7.9.6. Suivi - Etat d'avancement

Dans le cadre de la préparation du chantier, une réunion de démarrage sera organisée par le Maître d'Œuvre, en présence du Maître d'Ouvrage et de l'Entreprise. Au cours de cette réunion seront examinées toutes les conditions d'exécution : plans, planning, démarche qualité, organisation, hygiène et sécurité, etc..

Pendant la durée des travaux, des réunions de chantier hebdomadaires auront lieu et feront l'objet d'un compte rendu établi par le maître d'œuvre et remis à l'Entreprise. L'Entreprise sera tenue d'assister à ces réunions de chantier ainsi qu'à toute autre réunion pendant la durée des travaux sur demande du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre spécialisé.

Le Maître d'Ouvrage ou le Maître d'Œuvre pourront cependant convoquer l'Entreprise ou son représentant à la date de leur choix pour un rendez-vous de chantier complémentaire dans le cas où il l'estimerait nécessaire.

A chaque réunion, l'Entreprise remettra au maître d'œuvre spécialisé un état d'avancement des travaux ainsi que le programme détaillé des travaux prévus pour la semaine suivante. Cet état d'avancement portera a minima sur les points suivants :

- Localisation des zones excavées et remblayées le cas échéant ;
- Récapitulatif des éventuelles analyses ou autres essais réalisés et en cours ;
- Récapitulatif des volumes excavés (estimatif), évacués (estimatifs et réels sur la base des bons de pesées et/ou BSD) dans chaque filière ;
- Mise à jour du planning.

L'Entreprise devra réaliser un reportage photographique hebdomadaire pour attester de l'avancement des travaux.

Par ailleurs, l'Entreprise tiendra un journal de chantier sur lequel le déroulement des opérations et les travaux seront notés y compris les quantités prises en charge et évacuées. Tous les incidents qui surviendraient seront aussi consignés. Lors des visites de contrôle, les personnes représentant le maître d'ouvrage devront pouvoir le consulter et y noter leurs observations le cas échéant.

7.9.7. Matériels de l'Entreprise

Le choix des différents matériels nécessaires à la bonne exécution des travaux est laissé à l'initiative de l'Entreprise et est sous son entière responsabilité. Indépendamment de leur conformité aux normes, les matériels, appareils et appareillages de toute nature seront toujours de première qualité et exempts de toutes détériorations pouvant mettre en cause leur résistance.

Les matériels utilisés sur le chantier seront conformes à l'arrêté du 22 mai 2006 relatif aux émissions sonores dans l'environnement des matériels destinés à être utilisés à l'extérieur des bâtiments, ainsi qu'à la réglementation municipale spécifique le cas échéant. Le maître d'œuvre pourra effectuer des contrôles

sur chantier pour s'assurer de l'homologation acoustique des matériels utilisés mais aussi de leur bon entretien.

L'Entreprise devra préalablement fournir au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre spécialisé pour le contrôle et la gestion des terres impactées, la liste des différents matériels qu'il se propose d'utiliser pour chaque nature de travaux à effectuer, avec leurs principales caractéristiques techniques et l'indication de leur niveau de performance.

Les camions transportant les terres non inertes devront être bâchés et un contrôle permanent de l'atmosphère au moyen d'un PID ou équivalent au droit des zones ayant montrées la présence de composés volatils devra être réalisé.

7.9.8. Hygiène et sécurité spécifique aux travaux de dépollution

Des équipements de protection collective adaptés aux polluants en présence devront être mis en œuvre pour réduire autant que possible le contact avec les sols et les polluants dispersés dans l'air et assurer la protection des travailleurs et de toute personne susceptible d'être exposée (riverains notamment).

En complément, l'Entreprise devra vérifier que le personnel à sa disposition est informé des risques encourus, utilise des équipements de protection individuelle appropriés (bottes, combinaison, masques appropriés en cas de nécessité, etc.) et est formé à leur utilisation.

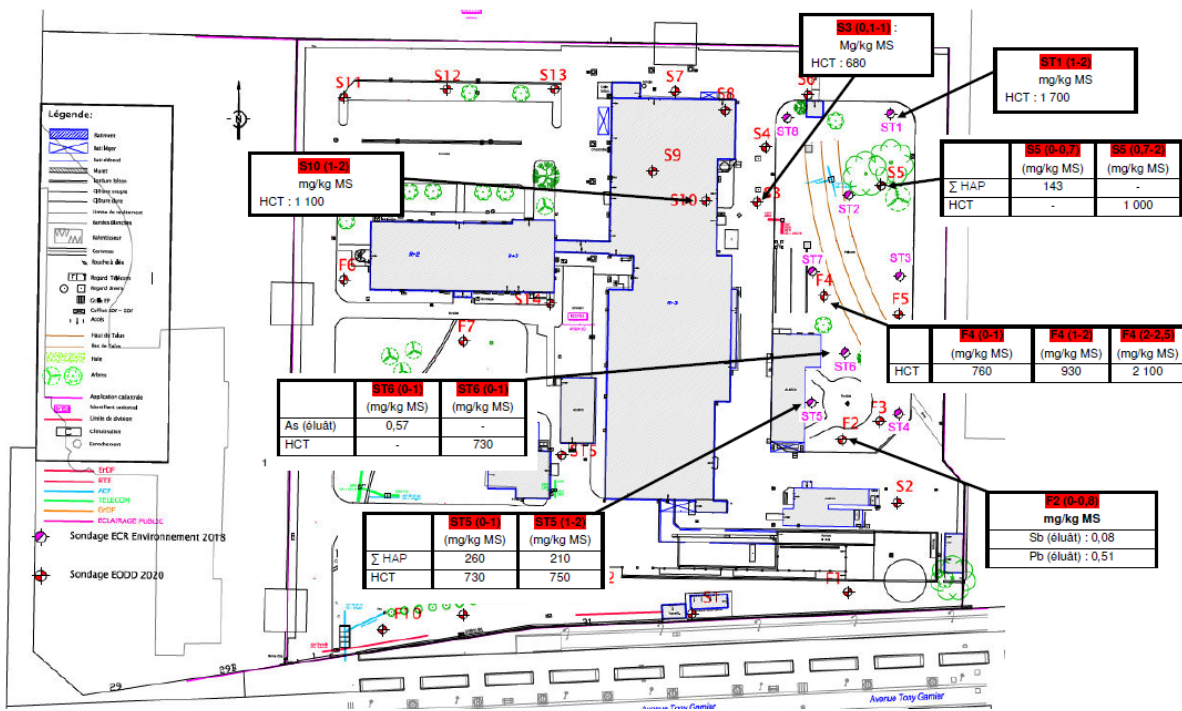
L'Entreprise devra également se conformer aux exigences du Coordonnateur SPS, de la CRAM et de l'inspection du travail. En outre, les travaux de dépollution devront respecter strictement les différentes réglementations ainsi que les guides les concernant, notamment :

- Toutes les réglementations concernant la sécurité ;
- Tous les textes relatifs à l'hygiène et à la sécurité sur les chantiers, à la protection de l'environnement, aux limitations des bruits de chantier ;
- Guide INRS/ADEME « Hygiène et sécurité sur les chantiers de réhabilitation de sites pollués », 1995 ;
- Guide INRS/ADEME « Protection des travailleurs sur les chantiers de réhabilitation de sites pollués », 2002 ;
- Guide OPPBTP « Intervention sur les sols pollués - Prévention du risque chimique », 2012.

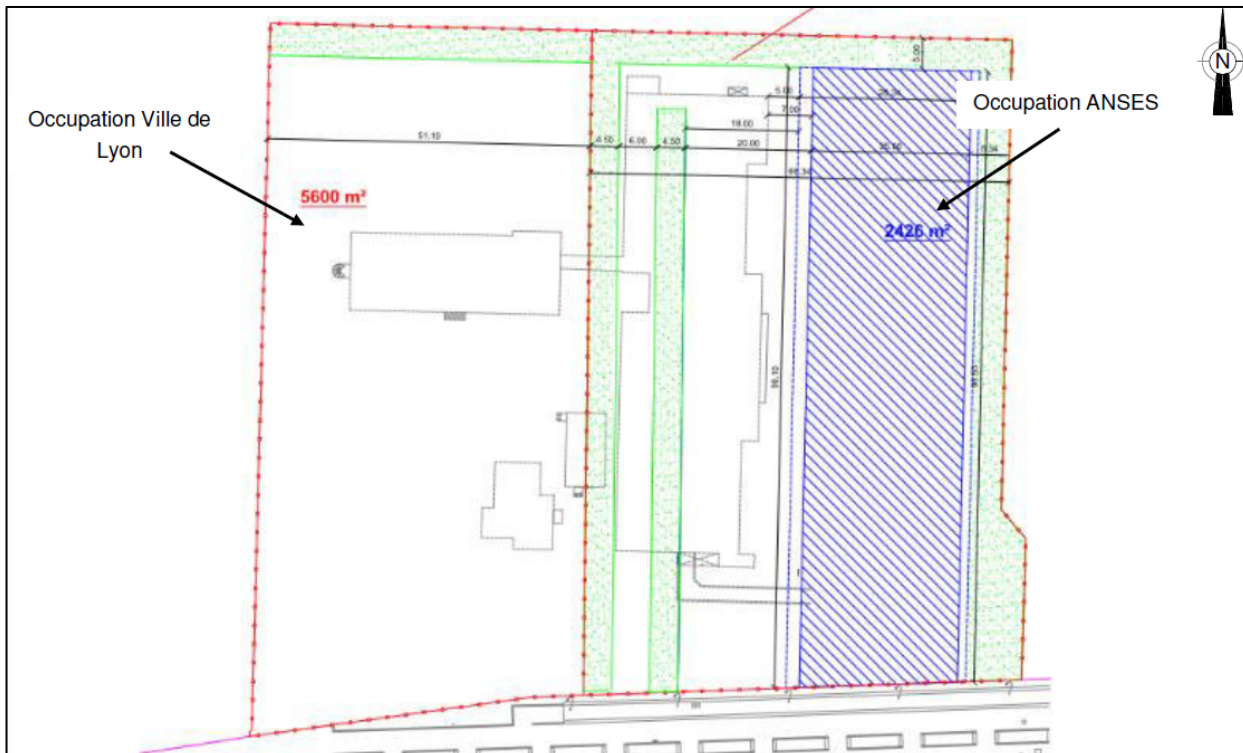
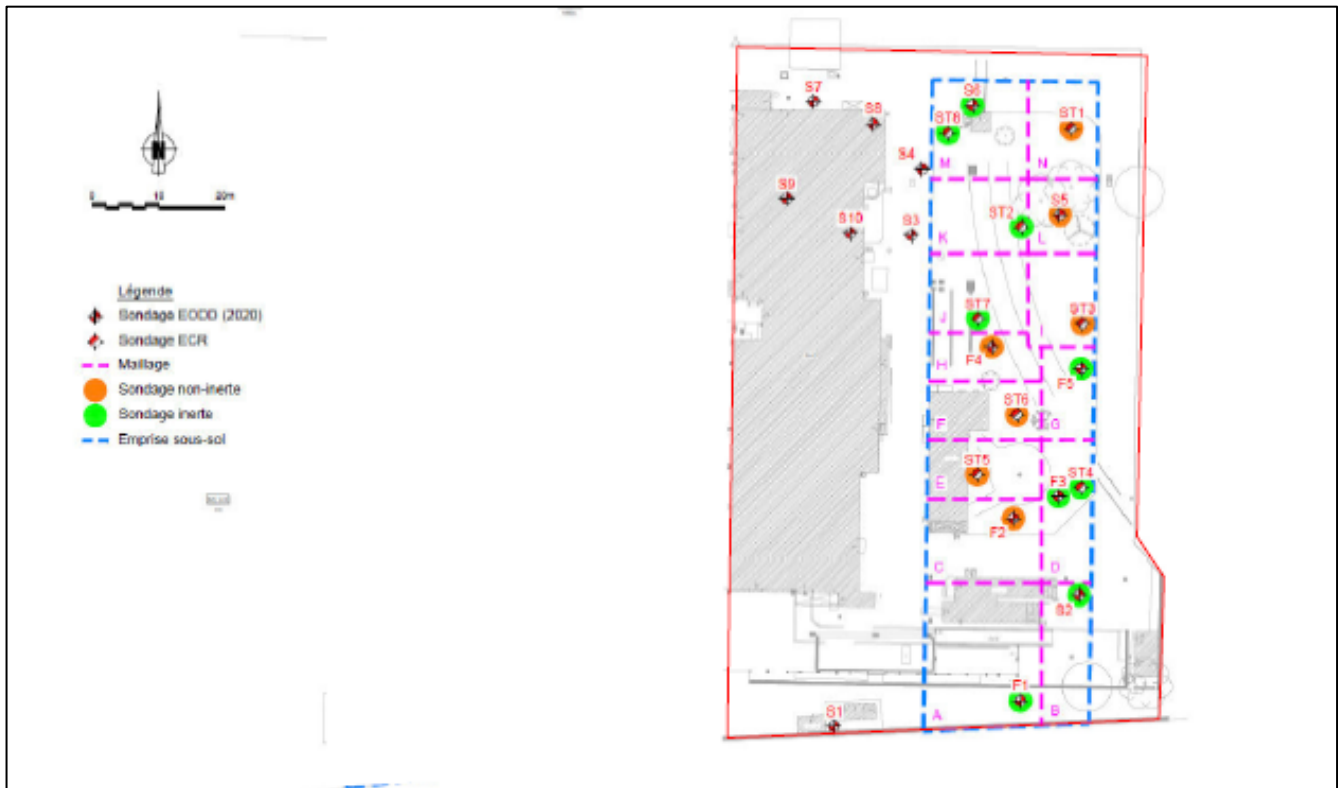
En cas de non-respect des prescriptions Hygiène et Sécurité, le représentant du maître d'ouvrage sur avis du maître d'œuvre peut faire arrêter le chantier. Cette interruption des travaux n'ouvre pas à une prolongation du délai de réalisation des travaux.

7.9.9. Estimation des volumes des différentes « catégories » de terres

Des matériaux non inertes selon l'arrêté du 12/12/2014 ont été mis en évidence dans le cadre de l'Etude de vulnérabilité des milieux et diagnostic de pollution des sols d'EODD en date du 19/08/2002 (voir ci-dessous).



En superposant les nouveaux plans projets (comportant une surface de sous-sol plus importante) au plan de maillage d'EODD présenté dans l'Etude de vulnérabilité des milieux et diagnostic de pollution des sols d'EODD en date du 19/08/2002 voir ci-dessous, on obtient l'estimation des volumes de terres non inertes suivante (volume hors foisonnement et hors talutage) :



Maille	Surf	Sondage	Profondeur excavation (m)	as de profondeur	Volume m3	Filière présente	Paramètres déclassant						
A	305.65	F1	3	0-3	916.95	ISDI							
B	227.06	S20		0-3	681.18	ISDI							
C	237.17	F2		0-0.8	189.736	ISDI+	Pb et Sb sur éluat						
				0.8-2	284.604	ISDI							
				2-3	237.17	ISDI							
D	262.51	F3 / ST4		0-3	787.53	ISDND/biocentre	HCT C10-C40 (730mg/kgMs) / HAP (260 mg/kgMs)						
E	165.22	ST5		0-1	165.22	ISDND/biocentre	HCT C10-C40 (750mg/kg) / HAP (210mg/kg)						
				1-2	165.22	ISDND/biocentre							
				2-2.6	99.132	ISDND/biocentre							
				2.6-3	66.088	ISDI							
F	156.51	ST6		0-1	156.51	ISDI+	As sur éluat						
				1-1.3	46.953	ISDI+							
				1.3-1.8	78.255	ISDND/biocentre	HCT C10-C40 (730 mg/kg MS)						
				1.8-3	187.812	ISDND/biocentre							
G	171.6	F5		0-3	514.8	ISDI							
H	134.33	F4		0-1	134.33	ISDND/biocentre	HCT C10- C40 (760 mg/kg)						
				1-2	134.33	ISDND/biocentre	HCT C10-C40 (930 mg/kg)						
				2-2.5	67.165	ISDND/biocentre	HCT C10-C40 (2100 mg/kg)						
				2.5-3	67.165	ISDND/biocentre							
I	204.77	ST3		0-1	204.77	ISDI+	Fluorure						
				1-1.7	143.339	ISDI+							
				1.7-3	266.201	ISDI							
J	187.74	ST7		0-3	563.22	ISDI							
K	177.07	ST2		0-3	531.21	ISDI							
L	164.87	S5	0-0.7	115.409	ISDI	HCT C10-C40 (1000 mg/kg)							
			0.7-2	214.331	ISDND/biocentre								
			2-3	164.87	ISDND/biocentre								
M	171.14	ST8/S6	0-3	513.42	ISDI								
N	162.84	ST1	0-1	162.84	ISDI	HCT C10-C40 (1700mg/kg)							
			1-2	162.84	ISDND/biocentre								
			2-3	162.84	ISDI								
				<table><tr><td></td><td>Volume (m³)</td></tr><tr><td>Déblais inertes</td><td>5020</td></tr><tr><td>Déblais non inertes</td><td>3170</td></tr></table>					Volume (m ³)	Déblais inertes	5020	Déblais non inertes	3170
	Volume (m ³)												
Déblais inertes	5020												
Déblais non inertes	3170												

7.9.10. Critères de gestion des terres

Sur la base de l'Etude de vulnérabilité des milieux et diagnostic de pollution des sols d'EODD en date du 19/08/2002, des plans du projet, et des éventuelles investigations complémentaires menées, l'Entreprise définira les quantités des terres à terrasser et leur répartition en fonction des exutoires retenus. L'estimation des volumes concernés est fournie dans le §7.9.9; ces volumes sont indicatifs, l'entreprise étant responsable de ses propres métrés. Les quantités fournies dans le DQE / la DPGF le sont à titre indicatif et serviront à la comparaison des offres de base.

Dans son offre, le candidat fournira une clé de répartition des terres et les cubatures pour chaque catégorie. Toute méthode d'optimisation des quantités devra faire l'objet d'une description didactique et d'une justification. L'ensemble de ces informations sera regroupé dans le mémoire technique fourni dans l'offre de l'entreprise.

Les filières d'élimination retenues et les critères d'acceptation associés devront être fournis dans l'offre. Il est demandé au candidat de fournir dans son offre les documents attestant que les différentes filières

d'élimination des terres choisies sont bien autorisées à recevoir ces terres (Arrêté préfectoral, autorisation par la DREAL, etc.).

En vue de limiter les distances de transport, les filières d'élimination des matériaux localisées dans le département 69 ou dans des départements limitrophes devront être privilégiées. De plus, il est demandé de valoriser le maximum de ces matériaux, les filières / modalités de valorisation envisagées doivent être précisées dans l'offre de l'entreprise.

Durant la phase préparatoire, l'Entreprise aura la possibilité de réaliser des prélèvements et analyses complémentaires, notamment en vue de l'obtention des Certificat d'acceptation préalable (CAP). Ces essais complémentaires sont à la charge de l'Entreprise ainsi que les frais correspondants à la demande de CAP auprès des centres de traitement.

L'Entreprise rédigera durant la phase préparatoire un dossier d'exécution qui précisera :

- La méthodologie retenue ;
- Le planning et phasage des travaux ;
- Un plan présentant la clé de répartition des terres impactées ;
- Les filières et revalorisations retenues.

Le dossier d'exécution devra être soumis pour validation au maître d'œuvre spécialisé au plus tard 10 jours ouvrés avant le début des travaux.

Les éventuelles réunions nécessaires à l'établissement de ces formalités sont à la charge de l'Entreprise.

7.9.11. Aire(s) de stockage provisoire

Si nécessaire, les terres non inertes/impactées seront stockées provisoirement sur site selon les règles de l'art et feront le cas échéant, l'objet d'une signalisation spécifique.

Ces aires consisteront en une plateforme d'une superficie et d'une capacité de stockage à définir par l'Entreprise en fonction de la méthodologie retenue. Chaque plateforme devra permettre une reprise des tas et un chargement en camion pour transport en filière de stockage ou de traitement. Chaque aire de stockage temporaire présentera a minima les caractéristiques suivantes :

- Des merlons périphériques sur 0,5 m de hauteur, réalisés avec des matériaux extraits sur le site (hors zones polluées) ;
- Une étanchéité continue de fond par un polyane 200 µm d'épaisseur au minimum, soudé, ancré et lesté en périphérie.

Afin de protéger les terres contre les intempéries (vents, pluie) et limiter les accumulations d'eaux pluviales, les tas seront systématiquement bâchés par un polyane lesté adapté. Les eaux météoriques seront canalisées vers un point bas pour être récupérées. Après contrôle de leur qualité, elles seront soit traitées sur site si nécessaire et rejetées au milieu naturel, au réseau soit pompées et évacuées hors site vers la filière adaptée.

Chaque tas stocké sera étiqueté par un panonceau fiché dans le tas afin de faciliter son repérage pour son évacuation ultérieure ou sa reprise en cas de réemploi possible. Chaque panonceau indiquera les références du lieu de provenance. La traçabilité de chaque lot de matériaux devra être parfaitement assurée.

Les terres impactées pourront être stockées provisoirement sur l'aire de stockage par lot d'un volume maximum de 50 à 100 m³.

L'Entreprise décrira la méthodologie retenue pour créer les tas et pour apporter les terres. Il veillera à ce que ces tas puissent être amendés de terres supplémentaires, suivant les quantités réelles de terres qui y seront à stocker et veillera à ce que ces terres soient toujours à l'abri des intempéries. L'Entreprise garantira la stabilité dans le temps des tas de terres.

L'Entreprise sera responsable de cette aire de stockage durant l'ensemble du projet jusqu'à la réception du chantier, y compris pour la gestion des eaux, qu'elles soient souillées ou non.

Son démantèlement complet est également à la charge de l'entreprise. Si des défauts d'étanchéité en base de stockage sont constatés après le retrait des matériaux, l'éventuelle remise en état des sols sous-jacents (y compris les frais de constat) seront à la charge de l'Entreprise.

7.9.12. Tri des terres non inertes

La méthodologie de terrassement doit intégrer un tri des terres. Le terrassement des terres impactées se fera sous le contrôle du maître d'œuvre spécialisé. Les terres impactées seront soit dirigées vers les aires de stockage provisoires, soit évacuées directement. Si des déchets sont contenus dans ces matériaux, ils devront être séparés minutieusement soit mécaniquement, soit manuellement, sans que puisse être appliqué un surcoût pour cette séparation.

En fonction des indices organoleptiques et des résultats des tests de terrain, le maître d'œuvre spécialisé pourra modifier les mesures de gestion initialement prévues au plan de terrassement. L'Entreprise devra se conformer à ces indications. Les opérations de stockage provisoire et reprise des terres sont à inclure dans les prix proposés.

L'entreprise devra tenir compte dans son chiffrage et dans son planning des délais d'analyses et d'interprétation. Si besoin et sur demande du maître d'œuvre spécialisé, les terres concernées seront mises en stock provisoire en attente des résultats analytiques.

7.9.13. Analyse des terres stockées

Des analyses sur chaque lot de terres seront à réaliser par l'Entreprise. Chaque tas de terre impactée stocké (d'un volume d'environ 50 à 100 m³) fera l'objet d'un prélèvement d'échantillon composite représentatif à partir de 10 prélèvements élémentaires. Les lots seront composés de terres issues d'une même maille et relevant d'une même filière.

L'analyse intègre le prélèvement, le conditionnement, l'envoi de l'échantillon et la réception d'un bordereau analytique par un laboratoire (accréditation COFRAC ou équivalent). Les analyses à réaliser sont à minima sur la fraction brute des sols un pack ISDI conformément à l'arrêté du 12/12/2014 incluant :

- Sur sol brut : matière sèche, hydrocarbures C10-C40, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), hydrocarbures aromatiques monocycliques (BTEX), polychlorobiphényles (PCB), carbone organique total (COT), test de lixiviation EN 12457-2 (L/S = 10, 1x 24h)
- Sur éluat : métaux et métalloïdes (As, Ba, Cd, Cr, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, Sb, Se, Zn), chlorures, fluorures, sulfates, indice phénol, carbone organique total (COT), fraction soluble

Les résultats d'analyses devront être connus en moins de 5 jours ouvrés. Libre au candidat de proposer des délais plus courts ou des analyses complémentaires suivant ses besoins.

Le candidat décrira dans son offre la méthodologie qu'il propose de mettre en place pour assurer la caractérisation analytique des lots de terres et leur traçabilité jusqu'aux exutoires finaux.

7.9.14. **Analyses de bords et fond de fouille**

L'entreprise réalisera, sous la supervision du maître d'œuvre spécialisé, des analyses en bords et fond de fouille. Il sera réalisé à minima un échantillon moyen au droit d'une surface unitaire de 100 m² environ et un échantillon de bords de fouille au droit d'une surface unitaire de 50 m² environ soit environ 75 échantillons. Les analyses à réaliser seront les suivantes :

- Hydrocarbures totaux et volatils (fractions C5-C40) ;
- BTEX (benzène, toluène, éthylbenzène et xylènes) ;
- Composés organo-halogénés volatils (COHV) ;
- Hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Les analyses seront réalisées selon des méthodes normalisées, par un laboratoire accrédité COFRAC ou équivalent pour ces paramètres. Les résultats d'analyses seront à fournir au maître d'œuvre spécialisé au plus tard 5 jours ouvrés après réalisation des prélèvements.

Un point d'arrêt sera réalisé à réception des résultats d'analyses afin de valider la fin des terrassements ou la réalisation de terrassements complémentaires. L'immobilisation du matériel de terrassement pendant ce point d'arrêt devra être intégré par l'Entreprise et ne pourra faire l'objet d'aucune réclamation. Les fouilles ne seront pas remblayées.

7.10. **MAITRISE DES NUISANCES**

L'entreprise mettra en œuvre et prévoira toutes les dispositions nécessaires à limiter et maîtriser les nuisances générées par son activité.

7.10.1. Nuisances sonores

Phase de travaux	Identification de la nuisance	Mesure préventive
Démolition des superstructures	Bruit lié à l'acte de démolir	Privilégier les outils peu bruyants (pince à béton)
	Bruit lié aux impacts au sol	Eviter l'abattage de grandes surfaces
		privilégier l'emiettement
Démolition des infrastructures	Bruits liés à l'acte de démolir	Minimiser l'utilisation du BRH
		Dans la mesure du possible procéder à l'extraction des dallages et massifs par arrachement
		Réduction des blocs par broyage
Chargement des camions	Bruit lié à l'impact des gravats dans la benne	Charger la benne en commençant par les gravats les plus fins
		Veiller aux horaires de chargement
Travaux en général, toutes phases	Bruits moteur (machine thermiques)	Conformité des matériels, mise œuvre des carénages prévus
	Coups, chocs, impacts	éviter les chocs et coup inutiles (privilégier vissage, serrage ...)
	Bruit de fond de chantier	Respect des horaires définis par les réglementations locales
		Surveillance acoustique du chantier et identification, le cas échéant, des pics de bruit pour action corrective

7.10.2. Vibrations

Les travaux de déconstruction et de remise en état sont susceptibles de générer des vibrations.

Afin de limiter les impacts de cette nuisance au regard des contraintes de l'environnement, des mesures doivent être mises en œuvre :

Phase de Travaux	Identification de la nuisance	Mesure préventive
Démolition des superstructures	Vibrations liées aux impacts au sol	Eviter l'abattage de grandes surfaces de plancher
		Privilégier l'émiettement
		Préparation des surfaces de réception des bétons (surfaces meubles à privilégier)
		Privilégier l'extraction des dallages et fondations par arrachement
		Pas d'utilisation de BRH
Remblaiement	Vibrations générées par l'utilisation de compacteurs	Limiter la puissance des engins de compactage
		Privilégier le compactage par passage

7.10.3. Poussières

Phase de travaux	Identification de la nuisance	Mesure préventive
Démolition des superstructures	Poussières dégagées par le croquage des bétons	arrosage des structures au plus haut
	Poussières dégagées par la chute des bétons au sol	Mouillage régulier des zones de réception des bétons
		Mise en place d'un système de type turboram et captation des poussières soulevées
Chargement des camions	poussières dégagées par le chargement des bétons	Mouillage régulier des stocks de béton avant chargement
		Mouillage de la benne avant départ du camion
Sortie des camions du chantier	Mouillage des surfaces d'évolution des camions en fixation des poussières	Mouillage régulier des surfaces d'évolution des camions en fixation des poussières
		Bachage des bennes
Travaux en général, toutes phases	Poussières de bétons déposées au sol	Nettoyage régulier du chantier
	Coups, chocs, impacts	Mouillage régulier des surfaces

L'entreprise prévoira également tous les moyens nécessaires à maintenir propres les abords du chantier et voies de circulation aux abords.

7.10.4. Exigences à respecter

L'entreprise devra assurer le respect des exigences suivantes :

- Respect de la réglementation relative à la gestion des déchets ;
- Respect de la sécurité des travailleurs et des occupants riverains ;
- Interdiction de jets de gravats et matériaux à l'extérieur du bâtiment ;

- Maintien de l'intégrité des espaces privés et publics voisins ;
- Réduction des nuisances :
 - Vibrations : la vitesse particulaire devra rester inférieure à 10 mm/s sur bâtiments voisins ;
 - Sonores : respect de la réglementation chantier sur le bruit (des mesures de niveau sonore pourront être exigées, et doivent être budgétées par l'entrepreneur) ;
 - Poussières : les valeurs mesurées de taux d'empoussièrement selon la norme NFX 43.007 ne devront pas excéder le seuil suivant : 30 g/m²/mois.

Le contrôle du respect de ces exigences sera assuré par le maître d'œuvre, avec si nécessaire le concours de mesures, essais et instrumentations à la charge de l'entrepreneur, et portera en particulier sur :

- Les quantités et coûts par type de déchets qui seront fournis par l'entreprise avec les bordereaux de suivi des déchets ;
- L'enregistrement des vibrations sur les constructions voisines ;
- La mesure de niveau sonore en limite du chantier ;
- Des mesures d'empoussièrement par sédimentation dans les locaux voisins ;
- L'instrumentation des constructions voisines : témoins sur fissures.

7.11. DECOUVERTES EN COURS DE CHANTIER

7.11.1. Découvertes d'amiante

Il se peut, en cours d'exécution des travaux, que l'entreprise découvre des matériaux susceptibles de contenir de l'amiante qui n'auraient pas été repérés lors des campagnes de repérage.

Dans cette hypothèse, l'entreprise a pour obligation d'alerter sans délai le Maître d'Ouvrage qui fera si nécessaire procéder à un prélèvement et à une analyse, à sa charge.

Si la présence d'amiante est avérée, une procédure d'intervention sera mise au point avec le Maître d'Ouvrage et le MOE.

7.11.2. Découvertes de termites ou mérules

Les arrêtés préfectoraux concernant les zones contaminées par les termites ou susceptibles de l'être sont les suivants :

- Arrêté préfectoral n° 2008-1620 du 5 mai 2008 ;
 - Modifié par l'arrêté préfectoral n° 2008-2921 du 04 juin 2008 ;
- Arrêté préfectoral n° 2009-2681 du 27 mai 2009.

Concernant la mérule, l'arrêté préfectoral du 28 février 2020 porte sur la délimitation de zones de présence d'un risque de mérule sur la commune de Lyon.

Au vu de ces documents, **le site n'est pas situé dans une zone contaminée ou susceptible de l'être (ni termites, ni mérule)**, le projet de démolition ne donne donc pas lieu à une obligation de recherche d'insectes xylophages et assimilés.

En cas d'éventuelle découverte de foyers de termites, l'entreprise de travaux déclarera cette découverte au maître d'ouvrage qui fera réaliser le constat par un diagnostiqueur agréé avant toute incinération sur site. Dans tous les cas, le mode de gestion et de destruction des bois impactés par des parasites doit être validé par l'autorité locale (mairie).

7.11.3. Découvertes archéologiques ou pyrotechniques

L'entrepreneur devra le cas échéant, dès la découverte de matériaux archéologiques, avertir immédiatement le Maître d'Œuvre et les services techniques compétents qui décideront des mesures à adopter.

En cas de découverte fortuite d'un engin explosif, l'entrepreneur devra immédiatement suspendre les travaux, prévenir le représentant du maître d'œuvre, baliser et assurer la surveillance (gardiennage) de la zone pour en interdire l'accès jusqu'à identification et élimination de la menace par les services spécialisés de l'état.

Dans ces deux cas, un réajustement du délai et une suspension provisoire des travaux, ou une annulation du marché de travaux en cours sera effectué. **L'entrepreneur ne pourra demander de compensation financière.**

7.11.4. Installations enterrées

L'Etude de vulnérabilité des milieux et diagnostic de pollution des sols d'EODD en date du 19/08/2002, évoque la présence d'anciennes cuves enterrées inertées au nord-est du bâtiment. Aucune information concernant la contenance de ses cuves ni de documents d'inertage n'ont été collectés lors de la réalisation de cette étude.

Dans l'hypothèse où des installations de type cuve seraient découvertes lors des terrassements, le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre spécialisé devront en être informé immédiatement et les travaux à proximité de la zone devront être stoppés. L'Entreprise prendra en charge la sécurisation de la zone jusqu'à l'enlèvement de la structure.

De plus, si lors des travaux de terrassement une phase liquide organique (type fioul, huile, gazole...) était rencontrée, il conviendra d'en informer le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre spécialisé et d'assurer après accord du maître d'ouvrage le pompage et le traitement de cette pollution.

L'évacuation des liquides (phase liquide) en filière agréée pourra être réalisée par l'Entreprise après accord du maître d'ouvrage sur un devis spécifique à fournir par l'Entreprise. Dans l'optique de limiter tout risque de transfert de pollution par voie aérienne et d'éviter ainsi les nuisances aux usagers et aux riverains, l'évacuation des matériaux sera réalisée à l'aide de camions citerne. Les bordereaux de suivi de déchets devront figurer au dossier de récolement des travaux.

7.12. GESTION DES MATERIAUX ET DECHETS

7.12.1. Objectifs de valorisation

Dans l'optique d'un chantier respectueux des enjeux environnementaux, une gestion spécifique des déchets devra être mise en place.

Ainsi, au-delà du tri des déchets aux catégories DI / DND / DD, l'entreprise sera tenue d'effectuer un tri affiné au sein de ces catégories, notamment en termes de DND, incluant la séparation des plâtres, métaux, bois etc avec comme objectif un recyclage / revalorisation poussé des matériaux.

De manière générale, les méthodologies et niveaux de prestations assurés par l'entreprise concernant la gestion des déchets pourra être valorisée dans le cadre de la consultation.

Le Maître d'Ouvrage souhaite imprimer un haut niveau d'exigence environnemental relativement aux taux de recyclage / valorisation imposés à l'entreprise :

- 95 % des métaux
- 95 % des DI
- 70% des DND
- 95% des déchets relevant des agréments des écoorganismes leur sont confiés (ex : D3E, lampes, piles et accumulateurs portables DEA...). [NB : La loi TECV de 2015 fixe dans son article 77 : « les opérateurs de gestion des déchets ne peuvent gérer des déchets d'équipements électriques et électroniques que s'ils disposent de contrats passés en vue de la gestion de ces déchets avec les écoorganismes agréés ou avec les systèmes individuels mis en place par les personnes mentionnées au 1er alinéa ».]

L'entreprise indiquera les modes de valorisation envisagés dans le cadre de son SOGED (Schéma Organisationnel pour la Gestion l'Élimination des Déchets). Elle fournira également les tableaux de synthèse et justificatifs de valorisation provenant des sites de recyclage/transformation qu'elle aura désignés.

Le SOGED devra notamment contenir :

- Les méthodes de tri des déchets
- La description des contenants en fonction des types de déchets
- Les zones de stockages identifiées
- Les signalétiques mises en œuvre
- Les exutoires identifiés et leur distance au chantier
- La fréquence prévisionnelle des évacuations
- Les moyens de contrôle et de traçabilité mis en œuvre
- Les moyens humains mis en œuvre
- Les moyens mécaniques mis en œuvre
- Les quantitatifs prévus par type de déchets

Le suivi du respect du SOGED et de la gestion des déchets devra être consigné dans le journal chantier, à travers un tableau / registre de suivi des déchets, qui sera diffusé de manière hebdomadaire et fera l'objet d'un contrôle régulier en réunions de chantier.

Ce tableau devra faire ressortir les taux de recyclage / valorisation des déchets à l'avancement.

Le Maître d'œuvre et la MOE Environnementale analyseront et valideront le choix des filières retenues par l'entreprise afin de s'assurer du respect des objectifs du présent CCTP.

Les solutions de recyclage et revalorisation supplémentaires proposées et explicitées par l'entreprise dans son mémoire technique pourront être valorisées dans le cadre de la consultation.

7.12.2. Déchets dangereux

Avant tout commencement de travaux, l'entreprise fournira au Maître d'Ouvrage, au MOE et à la MOE Environnementale la copie des CAP de déchets afférents à chacun des types de déchets amiantés objets des présents travaux. L'entreprise établira les BSDA nécessaires selon la nature des déchets et le nombre prévisible de transports dès le début des travaux et les soumettra à la signature du MO.

L'entreprise est responsable de l'ensemble de ses déchets et garantit leur tri.

L'entrepreneur sera responsable des protections, de la bonne fermeture du local affecté au stockage provisoire des déchets amiantés et de la signalisation adaptée. L'entrepreneur devra vérifier visuellement l'état général des big-bags avant chargement. Il devra vérifier, en outre, la propreté du camion, les autorisations du transporteur et la signalétique du camion.

a. Déchets amiantés : spécificité de l'entreposage et gestion des déchets

Avant tout entreposage, l'aire de stockage temporaire des MPCA aura été préalablement préparée par l'entreprise :

- Positionnement d'une palissade pleine décontaminable ou polyanée de 2 m de hauteur ou jusqu'au plancher supérieur, ou utilisation d'un local à protéger par mise en place de polyéthylène, pour création d'une zone étanche ;
- Positionnement d'une protection au sol de type linoléum remontant sur les bas de l'enceinte du parc amiante sur une hauteur 20 cm afin de constituer un « bassin de rétention » en cas de fuite ;
- Protection vis-à-vis des intempéries, des chutes de matériaux, et de l'exposition aux UV ;
- Balisage « amiante » en extérieur de l'aire de stockage ;
- Accès par une porte fermant à clé (clé sous la responsabilité du chef de chantier) ;
- Dans le cas il n'est pas possible de créer un parc amiante, un conteneur sécurisé fermé à clé sera mis en place pourra éventuellement être mis en place en extérieur avec l'accord du MO.

L'entrepreneur fournit et renseigne BSDA et leur attribue un numéro chronologique et assure leur gestion jusqu'au traitement final du déchet.

Les DD et/ou contenant de l'amiante sont évacués vers des ISDD pour tous MPCA, hormis les MPCA d'amiante lié (amiante-ciment uniquement) en état intègre qui peuvent être stockés en ISDND¹. Le titulaire prend en compte la réglementation relative aux ISDND² qui fait mention de possibilité de stockage d'amiante sous certaines conditions et devra être en mesure de présenter les arrêtés préfectoraux des ISD conformes aux déchets prévus d'y être stockés.

Chaque big-bag, répondant aux conditions de transport de l'amiante, est souple avec revêtement intérieur ou doublure et porte un étiquetage normalisé mentionnant les risques présentés par l'amiante :

- Indication du chantier d'origine, identité du propriétaire ;
- Nom de l'entreprise de désamiantage et celui du transporteur ;
- La destination ;
- Le numéro du BSDA correspondant ;

¹ Conformément à l'ED 6028 édité par l'INRS en mars 2013

² Arrêté du 15 février 2016 relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux

- Le poids des déchets ;

L'entreprise précise le tonnage total des big-bags d'un transport dans la rubrique « Quantité estimée » du BSDA.

Tout conditionnement devra être préalablement identifié et fermé au moyen d'un scellé numéroté. Le scellé mentionnera le numéro SIRET de l'entreprise qui a conditionné l'amiante et un numéro d'ordre permettant l'identification univoque du conditionnement. Les numéros des scellés sont indiqués sur les BSDA.

Avant signature du BSDA, l'entreprise contrôle que le transporteur de déchets respecte l'intégralité de ses obligations au regard du chargement et transport de MPCA (formation, équipement, plaques du véhicule).

Lorsque les déchets sont transférés à l'ISDD ou ISDND, l'entreprise transmettra le dernier volet du BSDA au MO. En cas de refus d'un big-bag ou d'un conteneur, l'entreprise informera le MO et le MOE par courrier recommandé en indiquant l'objet du refus et les actions pour y remédier.

b. Déchets plombifères : spécificité de l'entreposage et gestion des déchets

Une zone de stockage provisoire des déchets plombifères devra être prévue sur le site en accord avec le MO. Cette zone sera aménagée dans l'aire de chantier prévue et sera dument délimitée, balisée et signalisée.

L'entreprise devra utiliser des sacs étanches ou des bidons fermés, avec un étiquetage indiquant l'origine, le nom du MO et la nature des déchets (exemples : poussières de peintures et de plâtre contenant du plomb, EPI souillés par le plomb).

L'entrepreneur pèse ses déchets avant leur transfert vers le centre de traitement (moyens de chargement ou transport équipés en conséquence). L'entrepreneur fournit et renseigne BSD et leur attribue un numéro chronologique et assure leur gestion jusqu'au traitement final du déchet.

Les déchets issus des opérations de déplombage seront gérés selon leur teneur en plomb lixiviable, il convient de distinguer, en termes de caractérisations et traitement des déchets :

- Les matériaux inertes (pierre, briques, bloc de béton) revêtus de peinture au plomb avec une teneur en plomb lixiviable inférieure à 0,5 mg/kg, qui seront éliminés en ISDI ;
- Les éléments non déstructurés en bois ou métalliques, éléments en plâtre, revêtus de peinture plomb qui seront traités en ISDND ;
- Les déchets débris et poussières de plomb avec une teneur en plomb lixiviable inférieure à 50 mg/kg qui seront éliminés en ISDD. Si la teneur en plomb lixiviable est supérieure à 50 mg/kg, les déchets devront subir un traitement en centre spécialisé avant stockage ISDD afin d'obtenir une teneur en plomb moindre ;

Un arrêté³ définit les teneurs limites d'acceptation des déchets en plomb dans les ISDD. Ces teneurs sont obtenues sur les éluats provenant de tests de lixiviation réalisés selon la norme NF EN 12457-2 et analysés suivant les prescriptions de la norme NF EN 12506.

³ Arrêté du 30 décembre 2002 relatif au stockage de déchets dangereux

L'entreprise devra donc justifier du ou des centres de stockage retenu par la réalisation préalable de tests de lixiviations.

L'entreprise précise le tonnage total des sacs d'un transport dans la rubrique « Quantité estimée » du BSDD.

Lorsque les déchets sont transférés à l'ISDD ou ISDND, l'entreprise transmettra le dernier volet du BSD au MO. En cas de refus d'un big-bag ou d'un conteneur, l'entreprise informera le MO et le MOE par courrier recommandé en indiquant l'objet du refus et les actions pour y remédier.

7.12.3. Transport des déchets

L'entreprise prévoira une évacuation des déchets à l'avancement de ses travaux de démolition dès lors que les stocks permettront une évacuation continue et optimisée. Les cheminements des camions devront être mis en œuvre de manière à :

- Permettre les entrées et sorties en marche avant. Aucune manœuvre de retournement ne sera permise sur le domaine public
- Eviter toute file de camions en attente de chargement sur le domaine public.
- Eviter tout mélange de matériaux stockés entre évacuations et apports
- Proscrire tout cheminement piéton dans le chantier entrant en interaction avec les flux de camions.

Il est rappelé qu'aucun camion ne pourra être chargé avant 07h00.

L'ensemble des entrées et sorties de camion devra être accompagné par un homme trafic en charge d'autoriser ou non l'engagement du véhicule en fonction des autres usagers.

L'entreprise devra :

- La gestion des BSD et BSDA avec copie à la MO.
- Le respect des règles relatives au transport et mise en décharge sont celles relatives aux substances et préparations dangereuses

Le conditionnement et le transport seront réalisés conformément à la réglementation en vigueur dont notamment :

- Décret 77-949 du 17 août 1977 ;
- Décret 77-974 du 19 août 1977 ;
- Arrêté du 17 octobre 1977 ;
- Décret 88-466 du 28 avril 1988 relatif aux produits contenant de l'amiante et à l'étiquetage

7.12.4. Transport et évacuation des terres non inertes

L'évacuation hors site de matériaux non inertes selon l'arrêté du 12/12/2014 ou de tout autre déchet à évacuer, sera menée selon les dispositions des articles L541-1 à L541-10 du Code l'Environnement modifiés par l'Ordonnance n°2010-1579 du 17/12/2010. La gestion de ces matériaux doit être étudiée de façon à assurer leur traçabilité et à optimiser techniquement et financièrement le projet.

En vue de limiter les distances de transport, les filières d'élimination des matériaux localisées dans le département 69 ou dans des départements limitrophes devront être privilégiées. De plus, il est demandé

de valoriser le maximum de ces matériaux. Dans le cadre du suivi des opérations, l'Entreprise devra éditer et remettre au Maître d'Œuvre et au Maître d'Ouvrage les bordereaux de suivi de déchets adéquats pour chaque lot évacué et éliminé.

En fin de travaux, l'ensemble du chantier sera livré propre et débarrassé de tous matériaux issus des travaux de dépollution et non réutilisés en comblement de la fouille.

Sur la base des résultats des caractérisations de chaque lot et de la clé de répartition proposée par l'Entreprise et validée par la maîtrise d'œuvre spécialisée et/ou sur les indications du maître d'œuvre spécialisé, les terres seront évacuées hors du site, ainsi que les éventuels D.I.B rencontrés lors des terrassements.

Elles seront dirigées par l'Entreprise vers des exutoires autorisés en fonction des critères d'acceptation de chacun d'entre eux, que l'Entreprise est réputée parfaitement connaître, et qu'elle fournira au maître d'ouvrage à la remise de son offre. Tout reroutage pour erreur d'aiguillage s'effectuera aux frais de l'Entreprise. En cas de défaillance d'un centre de stockage ou de traitement envisagé par l'Entreprise, celle-ci évacuera les matériaux concernés dans un autre centre (filière équivalente) sans pouvoir exiger une quelconque plus-value et après acceptation de ladite filière par le maître d'œuvre.

Dans l'optique de limiter tout risque de transfert de pollution, les camions devront être bâchés à leur sortie du site et des bennes étanches devront si besoin être utilisées. Les bennes devront obligatoirement être propres à leur arrivée sur site et faire l'objet d'un nettoyage avant leur réaffectation à un autre chantier.

Les transferts seront effectués conformément à la réglementation et suivis par un bon de suivi (ou tout autre moyen de traçabilité des déchets) pré-rempli par l'entreprise et signé par le maître ouvrage ou par délégation du maître d'ouvrage au maître d'œuvre, par le maître d'œuvre. Les bons de suivi (ou tout autre document assurant la traçabilité des déchets) seront fournis et pré-remplis par l'Entreprise.

L'Entreprise est également tenue de fournir les retours des bons de suivi validés par les filières et les bons de pesées des camions dans le dossier de récolement. Si des retours de BSD s'avéraient manquants, la responsabilité de l'Entreprise pourra être recherchée.

L'Entreprise fera réaliser à ses frais tous les échantillons et analyses nécessaires pour la validation des exutoires des terres impactées et le cas échéant pour la vérification de conformité des matériaux rapportés.

7.12.5. Traçabilité des matériaux et déchets

Il est rappelé à l'entrepreneur les obligations de traçabilité portant sur les documents relatifs à la gestion des déchets, notamment concernant les déchets amiantés indiqués précédemment, ainsi que sur les BSD, attestations des éco-organismes, bons de pesée, etc.

L'entrepreneur procédera à la prise en charge, l'évacuation et l'élimination de l'ensemble des produits, déchets (Déchets non dangereux/ Déchets inertes/ Déchets valorisables/ Déchets dangereux) et des matériels présents au sein des ouvrages à démolir, ainsi que les déchets végétaux issus des opérations de dégagement de l'ouvrage et de débroussaillage.

Dans le cadre de la présente opération, conformément à la législation, la consultation est ouverte à une démarche de qualité environnementale, en demandant aux entreprises consultées de faire des

propositions intégrant la recherche d'une valorisation de tout ou partie des déchets en vue de leur réutilisation.

Conformément au Décret n° 2011-828 du 11 juillet 2011 portant sur diverses dispositions relatives à la prévention et à la gestion des déchets, seuls les déchets ultimes seront envoyés en Centre d'Enfouissement Technique autorisé. Est réputé ultime tout déchet qui « lorsque le plan de gestion prévoit pour certains types de déchets non dangereux spécifiques la possibilité pour les producteurs et les détenteurs de déchets de déroger à la hiérarchie des modes de traitement des déchets définie à l'article L. 541-1, il justifie ces dérogations compte tenu des effets globaux sur l'environnement et la santé humaine, de la faisabilité technique et de la viabilité économique ».

« Art. R. 541-15. L'élaboration du plan et sa révision font l'objet d'une évaluation environnementale dans les conditions prévues par les articles L. 122-4 à L. 122-11 et R. 122-17 à R. 122-24. »

Dans le cadre des travaux de déconstruction, l'entreprise en charge des travaux devra procéder à un tri sélectif des déblais, sur la base de la mise en place d'un S.O.C.E.D. (Schéma Organisationnel pour la Collecte et l'Élimination des Déchets). La totalité des déchets provenant de la déconstruction sera triée selon la classification suivante :

- Déchets dangereux ;
- Déchets non dangereux ;
- Déchets inertes ;
- Déchets valorisables.

Dans sa démarche qualité, le titulaire devra intégrer la notion de gestion et recyclage des matériaux de curage et de démolition. Cette approche environnementale permet de garantir une économie financière non négligeable pour le Maître d'Ouvrage et une seconde vie au matériau avec sa réutilisation.

- Objectifs de la déconstruction sélective :
 - Assurer une bonne gestion des matériaux ;
 - Garantir un suivi des matériaux ;
 - Permettre de trouver la meilleure filière de traitement pour les matériaux ;
 - Permettre la revalorisation de la plus grande partie des matériaux issus des démolitions ;
 - Préserver l'environnement.

L'évacuation et l'élimination des déchets seront menées selon les dispositions du Code de l'Environnement : Livre V « Prévention des pollutions, des risques et des nuisances » - Titre IV « Déchets » - Chapitre 1er « Prévention et gestion des déchets ».

Il convient de rappeler que les principales dispositions de cette réglementation sont les suivantes :

- De mettre en œuvre une hiérarchie des modes de traitement des déchets consistant à privilégier, dans l'ordre :
 - La préparation en vue de la réutilisation ;
 - Le recyclage ;
 - Toute autre valorisation (par exemple la valorisation énergétique) ;
 - L'élimination.

- D'assurer que la gestion des déchets se fait sans mettre en danger la santé humaine et sans nuire à l'environnement ;
- D'organiser le transport des déchets et de le limiter en distance et en volume.

L'élimination des matériaux assimilés à des déchets devra être effectuée dans des installations régulièrement autorisées à cet effet au titre du Code de l'Environnement : Livre V « Prévention des pollutions, des risques et des nuisances » - Titre Ier « Installations classées pour la protection de l'environnement ». En vue de limiter les distances de transport, les filières d'élimination des matériaux proches du chantier devront être privilégiées.

Pendant la durée du chantier, l'entreprise établira un registre de suivi des déchets selon Arrêté du 29 février 2012 fixant le contenu des registres mentionnés aux articles R. 541-43 et R. 541-46 du code de l'environnement et modifié par l'Arrêté du 27 juillet 2012. **Ce registre des déchets sortants contient au moins, pour chaque flux de déchets sortants, les informations suivantes :**

- Date de l'expédition du déchet ;
- Nature du déchet sortant (code du déchet au regard de la nomenclature définie à l'annexe II de l'article R. 541-8 du code de l'environnement) ;
- Quantité du déchet sortant ;
- Nom et l'adresse de l'installation vers laquelle le déchet est expédié ;
- Nom et l'adresse du ou des transporteurs qui prennent en charge le déchet, ainsi que leur numéro de récépissé mentionné à l'article R. 541-53 du code de l'environnement ;
- Cas échéant, le numéro du ou des bordereaux de suivi de déchets ;
- Cas échéant, le numéro du document prévu à l'annexe VII du règlement susvisé ;
- Code du traitement qui va être opéré dans l'installation vers laquelle le déchet est expédié, selon les annexes I et II de la directive susvisée ;
- Qualification du traitement final vis-à-vis de la hiérarchie des modes de traitement définie à l'article L. 541-1 du code de l'environnement.

Une copie de ce registre sera impérativement transmise à la Maîtrise d'Œuvre et à la Maitrise d'œuvre Environnementale hebdomadairement.

Pour les déchets amiantés, l'entreprise tiendra, sur chantier, un état de la traçabilité des déchets sur lequel figureront les informations suivantes :

- N° du big-bag
- N° de scellé
- N° de zone de production des déchets
- Type de déchets
- N° CAP
- Poids du big bag
- N° du BSDA
- Date d'enlèvement
- Nom du transporteur
- Destination

A l'issue des travaux, les BSDA et BSDD non utilisés seront retournés au MO.

7.12.6. Contrôles quantitatifs

Les quantitatifs arrêtés par l'entreprise, notamment dans le BPU associé au présent CCTP, sont susceptibles de faire l'objet d'une validation préalable avant le démarrage des travaux de désamiantage par le MO ou son représentant, le MOE et l'entreprise contradictoirement. Les estimations seront alors actualisées en plus ou en moins et considérées dès lors comme les quantités retenues de MPCA à déposer.

Le MO ou son représentant, le MOE se réservent la possibilité, aussi fréquemment qu'ils le jugeront nécessaire, de procéder au contrôle contradictoire des quantités de MPCA déposées par l'entreprise.

7.13. TRAVAUX DE REMISE EN ETAT

7.13.1. Remblaiement-nivellement

Les seules zones à remblayer sont les vides de démolition qui auront été laissés par la démolition des infrastructures de la rampe situées dans une zone de circulation (2 poteaux concernés). Le remblaiement sera réalisé de la manière suivante :

- Remblai en matériaux d'apport sains et inertes selon l'arrêté du 12/12/2014 jusqu'au niveau du des terrains avoisinants. La granulométrie des matériaux sera de type 0/80 mm jusqu'à -0.30m du niveau fini, et de 0/31.5 mm entre -0.350m et le niveau fini ;
 - Un échantillon dont la provenance sera précisée sera validé par le Maître d'œuvre avant toute mise en œuvre ;
 - Le fuseau granulométrique du matériau devra être fourni par le titulaire ;
 - Des packs ISDI + 8 métaux sur brut pourront être exigés afin de prouver le caractère inerte et la compatibilité d'un point de vue sanitaire du matériau ;
 - La plate-forme sera compactée ;
- Mise en place d'un enrobé adapté à la circulation des poids-lourds.

Il pourra être envisagé par l'Entreprises titulaire de réutiliser une partie des terres sur site (matériaux non inertes compatibles et matériaux inertes). L'Entreprise devra assurer la traçabilité des opérations : pose d'un géotextile ou grillage avertisseur sur les matériaux en place avant remblaiement et après remblaiement des matériaux non inertes avant recouvrement. L'emprise de la zone de remblaiement fera l'objet de relevés géomètres avant et après remblaiement.

Ces zones remblayées sont dans une zone de circulation, avec circulation de poids lourds. La nature du remblai et son compactage ainsi que la qualité de l'enrobé devront être compatibles avec ces usages.

L'entreprise devra également remettre en état les éléments de voirie dégradés sur le périmètre du chantier.

Les **autres fouilles de démolition ne seront pas remblayées**. Elles seront nivelées en fond de fouille et talutées en bords pour mise en sécurité (pente 1/1). Sur ces zones, les vides générés par les travaux seront sécurisés (talutage) et nivelés. La sécurisation concerne autant l'aspect structurel que la sécurité des personnes circulant sur le site. Le nivellement de restitution du terrain permettra un raccordement sur le nivellement existant autour du terrain sur les espaces publics et les voiries environnantes.

Le terrain restitué prévoira les dispositifs nécessaires permettant la récupération des eaux de pluie (pentes, fossés, buses). Ces derniers seront définis sur site et adaptés aux profils du terrain.

Le nivellement intègre le reprofilage pour sécuriser les éventuels dénivelés internes au site.

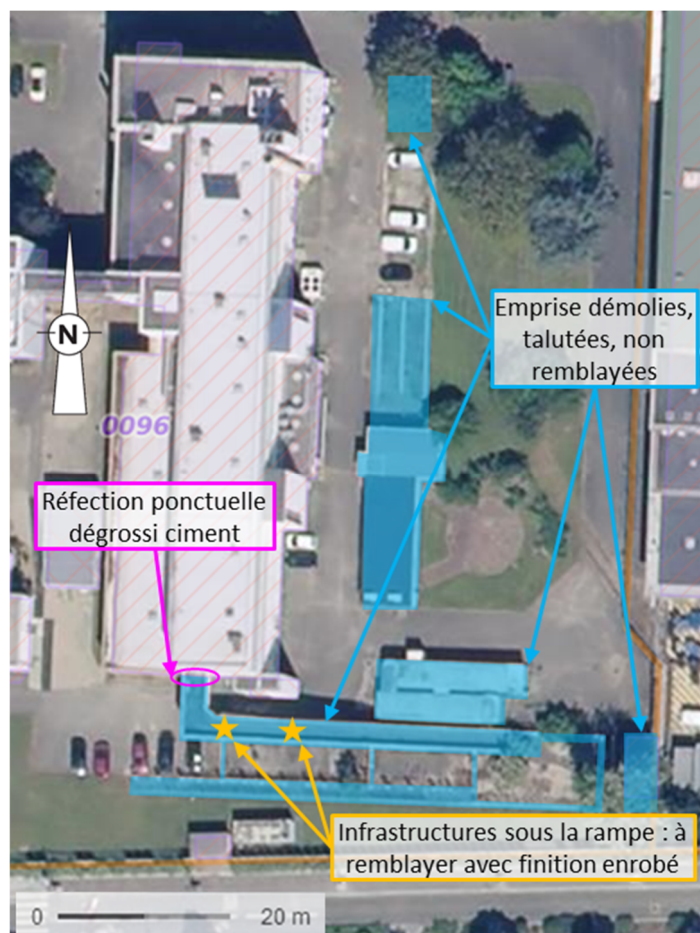


Figure 6 : Croquis d'état final – Zones à remblayer

L'entreprise fera établir des plans de géomètre expert au 200^{ème} avec un relevé (x,y,z NGF). Ces plans devront comporter les éventuels éléments structurels laissés en place, le repérage des remblaiements. Tous les éléments et réseaux dans le sol devront figurer sur ces plans.

7.13.2. Remise en état du bâtiment A

Après démolition de la rampe d'accès, l'entreprise devra réaliser les travaux de remise en état suivants :

- Remise en place de la verrière
- Repose du luminaire extérieur, avec réalisation de tous les raccordements nécessaires
- Mise en place d'une descente EP définitive, avec réalisation de tous les raccordements nécessaires
- Remise en état des zones de jonction entre la rampe démolie et la façade du bâtiment A :
 - Reprises (rebouchage) sur le pan de mur à l'aide d'un enduit de rebouchage adapté

- Application d'un enduit dégrossi type ciment gris. La préparation préalable des supports, par piquage ou sablage selon la nature du mur support, est comprise dans les prestations à charge de l'entreprise.

Le bâtiment étant voué à être démoli ultérieurement, aucune autre opération de remise en état n'est prévue.

7.13.3. Remise en état du mur extérieur au droit du local entrée

Le mur extérieur situé au droit du local entrée doit être conservé. L'entreprise devra prendre toutes les précautions nécessaires pour le protéger durant les travaux. En cas de dégradation sur le mur due aux travaux de démolition, l'entreprise devra réaliser les reprises seront nécessaires.

Annexe 1. Documents à produire

8. DOCUMENTS A PRODUIRE

8.1. PRE

Conformément aux dispositions réglementaires applicables, l'entreprise rédigera un PRE. Ce document, avant toute diffusion, devra faire l'objet d'une validation préalable du MOE.

Le MOE, dans un délai d'une semaine à compter de sa réception, communiquera ses observations éventuelles à l'entreprise afin qu'elle modifie son PRE.

L'entreprise adressera alors son document amendé, pour avis, à son CHSCT ou représentant du personnel, et à son Médecin du Travail (transmission trimestrielle) ainsi qu'au MO, MOE, MOEA, CSPS, Laboratoire accrédité, DIRECCTE et CRAMIF concernées par les présents travaux, **un mois au moins, avant le début du chantier de désamiantage**. Sous réserve de l'accord de l'inspecteur du travail concerné, ce délai, en cas de situation d'urgence liée à un sinistre, peut être réduit à huit jours.

Le PRE de l'entreprise contiendra notamment les informations suivantes⁴ :

- La localisation de la zone à traiter ;
- Les quantités d'amiante manipulées ;
- Le lieu et la description de l'environnement de chantier où les travaux sont réalisés ;
- La date de commencement et la durée probable des travaux ;
- Le nombre de travailleurs impliqués ;
- Le descriptif du ou des processus mis en œuvre ;
- Le programme de mesures d'empoussièrement du ou des processus mis en œuvre ;
- Les modalités des contrôles d'empoussièrement définis aux articles R. 4412-126 à R. 4412-128 ;
- Les caractéristiques des équipements utilisés pour la protection et la décontamination des travailleurs ainsi que celles des moyens de protection des autres personnes qui se trouvent sur le lieu ou à proximité des travaux ;
- Les caractéristiques des équipements utilisés pour l'évacuation des déchets ;
- Les procédures de décontamination des travailleurs et des équipements ;
- Les procédures de gestion des déblais, des remblais et des déchets ;
- Les durées et temps de travail déterminés en application des articles R. 4412-118 et R. 4412-119 ;
- Les dossiers techniques prévus à l'article R. 4412-97 ;
- Les notices de poste prévues à l'article R. 4412-39 ;
- Un bilan aéraulique prévisionnel, établi par l'employeur, pour les travaux réalisés sous confinement aux fins de prévoir et de dimensionner le matériel nécessaire à la maîtrise des flux d'air ;
- La liste récapitulative des travailleurs susceptibles d'être affectés au chantier. Elle mentionne les dates de validité des attestations de compétence des travailleurs, les dates de visites médicales et précise le nom des travailleurs sauveteurs secouristes du travail affectés, le cas échéant, au chantier ainsi que les dates de validité de leur formation ;

⁴ Art. R4412-133 code du travail

L'entreprise devra démontrer, à tout moment, que son personnel présent sur le chantier a pris connaissance du PRE et est informé des risques et spécificités du chantier.

L'entreprise émettra un nouveau PRE par voie d'additif une fois intégrée la stratégie d'échantillonnage établie par le laboratoire accrédité retenu par l'entreprise titulaire.

Le (ou les) PRE initial sera amendé chaque fois que nécessaire (modification processus ou aéraulique, découverte de MPCA, changement de méthodologie, etc.). Ces additifs devront faire figurer les derniers rapports de repérage ainsi que les éventuelles modifications d'emprise, de processus, etc. qui en découlent. Ils devront être diffusés a minima 6 jours ouvrés avant le démarrage des travaux qu'ils décrivent.

8.2. **MODE OPERATOIRE POUR LA DEPOSE DU PLOMB**

Préalablement au démarrage des travaux, l'Entrepreneur devra établir un mode opératoire, sur la base de son évaluation des risques. Ce mode opératoire comprendra notamment :

- La localisation des zones à traiter ;
- Le type et les quantités de matériaux à déposer ;
- La description de l'environnement de chantier ;
- La durée des travaux ;
- La liste du personnel ainsi que leurs aptitudes médicales au poste de travail et leurs certificats de formation à la gestion du risque plomb
- Le descriptif de la méthodologie mise en œuvre y compris :
 - EPI et MPC mis en place ;
 - Moyens de réduction de la dispersion de poussières ;
 - Méthodologie de nettoyage pour garantir l'absence de particules résiduelles après travaux ;
- Les modalités de contrôles de l'empoussièrement (nombre et localisation des mesures) au sol par frotti et dans l'air ;
- Les procédures de décontamination des personnes et des déchets conditionnés ;
- Les fiches techniques des matériels et produits utilisés ;
- Le schéma électrique des branchements de l'installation du titulaire.

Ce mode opératoire devra être transmis au médecin du travail qui pourra se prononcer sur les choix effectués par l'entrepreneur pour les durées des postes de travail (EPI, pauses, postures) et adapter la surveillance médicale des salariés, ainsi qu'au CHSCT ou aux DP qui pourront formuler un avis relatif à la prévention de tous les risques et aux conditions du travail sur le chantier.

Le MOE pourra en outre formuler des remarques sur le mode opératoire du titulaire qui devra les prendre en compte et émettre une nouvelle version adaptée.

L'entreprise devra démontrer, à tout moment, que son personnel, présent sur le chantier, a pris connaissance du mode opératoire et est informé des risques et spécificités du chantier.

8.3. TRAÇABILITE DES DECHETS

L'entreprise, dès que possible et en tout état de cause avant son arrivée sur le chantier, fera le nécessaire afin d'établir les FID et obtenir les CAP correspondant.

L'obtention de ces documents ne devra en aucun cas retarder les délais et notamment la date de démarrage des travaux un mois après réception du PRE.

Le titulaire devra en outre remplir les BSDA y compris avec le numéro de CAP associé puis les transmettre au MOE pour vérification et au MO pour signature.

Concernant le plomb, le titulaire doit présenter CAP et BSDD dûment renseignés pour signature du MO.

8.4. REGISTRES DE SUIVI

Durant toute l'exécution du chantier, l'entreprise tiendra, outre ses propres registres de suivi résultant des procédures de son système qualité, y compris les trois registres suivants :

- Suivi métrologique et contrôles divers - Un tableau récapitulatif des mesures META (environnementales, opérateurs, libérations, etc.) réalisés avec indication des résultats devra être transmis hebdomadairement au MO / MOE / MOE Environnementale ;
- Suivi des autocontrôles ;
- Traçabilité des déchets - Un tableau récapitulatif des déchets avec affichage des tonnages devra être transmis hebdomadairement au MO / MOE / MOE Environnementale à compter des premières évacuations de déchets. Ce tableau devra distinguer les volumes de déchets éliminés en enfouissement de ceux ayant fait l'objet d'un recyclage ou d'une valorisation ;
- Registre de la métrologie relative au plomb (mesures surfaciques et mesures dans l'air ambiant)
- Suivi de la plombémie des opérateurs

8.5. AUTRES DOCUMENTS

L'entreprise doit en outre l'édition des documents de la liste non limitative qui suit :

- PPSPS après prise en compte du PGC du CSPS, le cas échéant ;
- PIC et plan de circulation qui sont à afficher en base-vie ;
- Planning initial phasé et planning phasé avec pointage de l'avancement, affiché en base-vie ;
- Bilan électrique cumulé par phase (normal et secours) ;
- Toutes notes méthodologiques qui lui seraient exigées par le MO ou le MOE ;
- Fiches de non conformités, d'expositions accidentelles, d'amélioration continue, le cas échéant.

8.6. RAPPORT DE FIN DE TRAVAUX - DOE

L'entreprise devra transmettre son DOE dans un délai d'un (1) mois suivant la réception de ses travaux.

Le titulaire doit la fourniture d'un RFT conformément à la réglementation⁵ comportant tous les éléments justifiant de la bonne réalisation des travaux demandés, dont notamment :

⁵ Art. R. 4412-139 du code du travail (décret du 4 mai 2012)

8.6.1. Désamiantage

- Les plans de récolement indiquant clairement les zones traitées avec mention des MPCA déposés et MPCA maintenus en place permettant la mise à jour du DTA ;
- L'ensemble des procès-verbaux des contrôles visuels avant et après déconfinement ;
- Les CAP et les BSDA certifiées conformes des matériaux amiantés et des déchets dangereux ;
- Le tableau récapitulatif avec détail et sommes des tonnages évacués par type de déchet ;
- Les originaux des BSDA non utilisés ;
- Le PRE ainsi que ses additifs ;
- L'ensemble des résultats de mesure META avec fiches de prélèvements et bordereaux d'analyses ;
- Le tableau récapitulatif de l'ensemble des mesures META et MES réalisées, avec indication des résultats ;
- Pour chaque zone, les éventuels dépassements de seuils (dates, type, fiche de non-conformité, fiche d'exposition accidentelle) et mesures correctives (dates, type, fiche d'action corrective) et reprises d'activité (dates) ;
- Les éventuels procès-verbaux des états des lieux avant et après travaux ;
- Les attestations d'assurance et de certification de l'entreprise ;
- Les procès-verbaux de contrôles des installations électriques temporaires et d'adduction d'air neuf le cas échéant ;
- Les procès-verbaux des éventuelles consignations électriques réalisées ;
- Les échanges éventuels avec les organismes de contrôles et de prévention (CRAMIF, DIRRECTE, OPPBTP, etc.).

8.6.2. Déconstruction

- Les certifications de qualification de l'entreprise ;
- L'attestation d'assurance de l'entreprise ;
- Les PPSPS et avenants éventuels de toutes les entreprises intervenues sur site
- Les documents techniques (méthodologies, phasages)
- Les PV d'exécution des travaux relatifs au plomb ;
- Les PV des essais de lixiviation réalisés en détermination des filières pour les matériaux à risque ;
- Les copies certifiées conformes des documents attestant de la conformité réglementaire et contractuelle de l'évacuation des déchets, les attestations de valorisation des exutoires (sites de concassage, récupération métallurgiques ...)
- Les plans de récolement du site, sous formats .pdf et .dwg, sur une base de relevé topographique réalisé par un géomètre expert missionné par l'entreprise faisant apparaître, le cas échéant :
 - Les éventuels éléments laissés en place
 - Les réseaux conservés et obturés
 - Les altimétries de la plateforme livrée et pentes de nivellement
 - Les réseaux bouchonnés en limite d'intervention
 - Les étendues et profondeur de remblais mis en œuvre
- Dossier technique de remblaiement, comportant, le cas échéant :
 - Les analyses des terres de remblais mises en œuvre
 - Les procès-verbaux des essais de contrôle de remblaiement,
 - Les récapitulatifs des quantités mises en œuvre

- Reportage photographique (3 à 5 photos par semaine de travaux), y compris reportage spécifique attestant de la bonne exécution de la purge des infrastructures (au moins 10 photos) et y compris reportage justifiant du parfait bouchonnage des réseaux en limite d'intervention (au moins 10 photos)
- Les constats d'huissier avant et après travaux

8.6.3. **Dépollution**

L'entreprise devra fournir dans le DOE les documents suivants :

- Une description précise et illustrée des travaux réalisés depuis la phase préparatoire et jusqu'aux opérations de réception (historique de l'état d'avancement, descriptif technique des travaux, bilan récapitulatif des matériaux déplacés, des évacuations réalisées, etc.) ;
- Un reportage photographique ;
- Les comptes rendus d'incidents ;
- Les journaux de chantier ;
- Les relevés topographiques réalisés par un géomètre expert (en m NGF sous format *.dwg) avant travaux, après terrassements et après remblaiement et les calculs de cubature par ce même géomètre expert ;
- Le plan des éventuels ouvrages laissés sur place sur accord du maître d'ouvrage (aires, pistes, etc.) ;
- Les BSD (format carbone) concernant chaque lot de matériaux évacués, les bons de pesée et le récapitulatif des bons de pesée (sous format papier et fichier Excel) ;
- Un plan de repérage des références de tous les échantillons prélevés et analysés et les résultats d'analyses associés (tableau de synthèse et bulletins du laboratoire) ;
- Le plan de localisation précis (coté en NGF) des terres non inertes réutilisées sur site ainsi que les volumes concernés et leurs caractéristiques chimiques et géotechniques ; les résultats des essais de compactage le cas échéant ;
- Le programme et le calendrier réel d'exécution ;
- Tout compte rendu et autre justificatif du bon achèvement des travaux.

Ce dossier sera remis au maître d'œuvre spécialisé à la fin des travaux en exemplaire informatique. Les plans seront fournis sous format informatique au format AutoCAD (*.dwg), le récapitulatif des bons de pesée au format Excel et les autres documents au format pdf.

Le maître d'œuvre spécialisé contrôlera ces documents et se réserve le droit d'exiger toutes les corrections et modifications qu'il jugera nécessaire avant de déclarer la réception des travaux.

Un DOE provisoire devra être transmis pour avis au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre sous 1 mois après la fin des travaux. Ce document présentera les travaux réalisés et devra éventuellement être complété à l'issu des remarques émises pour les Maîtres d'Ouvrages et d'Œuvre.

8.6.4. **Déchets**

- Un tableau récapitulatif comprenant pour chaque type de produits/déchets déterminé par la nomenclature des déchets (cf. Annexe II de l'article R541-8 du code de l'environnement) :
 - Les tonnages produits,
 - Les tonnages valorisés en distinguant ceux envoyés dans une filière de réemploi (sur site ou autre site), de recyclage (recycleur, centre de regroupement ou centre de tri), de

valorisation organique, énergétique, ceux remis à un écoorganisme titulaire d'un agrément REP, déposés dans un centre de stockage (ISDI, ISDND, ISDD) ou dans une autre filière (à préciser),

- Le taux de valorisation matière (réemploi et recyclage) par nature de déchet ;
- Au niveau du chantier, le taux global de valorisation matière et le taux de valorisation organique.

Ce tableau sera fourni au plus tard, 1 mois après la fin des travaux.

- Un document présentant par nature de déchets, la liste des filières utilisées pour les déchets produits par le chantier, leur implantation, leur autorisation préfectorale d'exploitation, et leur taux de recyclage/valorisation organique ou énergétique ;
- Le registre « déchets » du chantier ainsi que l'ensemble des certificats d'acceptation préalables, des bordereaux de suivi des déchets, des certificats de recyclage, des attestations des écoorganismes, des bons de pesée et de suivi des déchets, des attestations des plateformes récipiendaires ainsi que la traçabilité des remblais importés sur le site ;
- Les bordereaux de suivi des déchets et / ou bons de pesée des déblais de démolition (DND, bois, ferraille, bétons, gravats inertes ...) et les registres récapitulatifs de ces évacuations ;
- Les CAP et BSD permettant la traçabilité des déchets dangereux (hydrocarbures, effluents de lavage..).

Annexe 2. Prescriptions techniques applicables

9. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES POUR LE RETRAIT DES MPCA

9.1. SEUILS REGLEMENTAIRES

Les travaux de dépose et évacuation de MPCA doivent respecter en tous points la réglementation en vigueur définissant les règles techniques devant être mises en œuvre dans le cadre de la protection des travailleurs et de l'environnement lors d'opérations de dépose de matériaux contenant de l'amiante ou d'encapsulage.

Les protections doivent être adaptées en fonction du risque d'émission de fibres d'amiante dans l'air inhérent aux travaux. Les processus mis en œuvre par l'entreprise certifiée relèvent de sa seule responsabilité et résultent de son analyse de risques, notamment en matière de protection respiratoire retenue et de temps de travail.

La VLEP est fixée, à 10 F/L sur 8 h de travail depuis le 02/07/2015⁶.

L'entreprise doit tenir compte des différents niveaux d'empoussièrement attendus en ce qui concerne les MPC :

Figure 7 : Définition des niveaux d'empoussièrement selon arrêté du 29/05/15

NIVEAU D'INTERVENTION POUR LES MOYENS DE PROTECTION COLLECTIFS	NIVEAU D'EMPOUSSIEREMENT (selon arrêté du 29/05/2015)
NIVEAU 1	< 100 F/L
NIVEAU 2	> 100 F/L & < 6000 F/L
NIVEAU 3	> 6000 F/L & < 25000 F/L

Si les notions de seuils d'alerte ou d'arrêt technique ne sont pas imposées au travers de la réglementation actuelle, ils sont en revanche préconisés. Dans le cadre du présent chantier, l'entreprise se conformera au seuil de sécurité au-delà duquel elle devra étudier sans délai l'amélioration de son processus ou le redimensionnement de ses EPI.

Figure 8 : Définition des gammes de risques EPI selon décret du 04/05/2012

GAMME DE RISQUE POUR L'UTILISATION DES EPI	EMPOUSSIEREMENT DE LA ZONE DE TRAVAIL	
	SEUIL DE SÉCURITÉ (50% VLEP)	SEUIL MAXIMUM
A : ½ masque P3 : < 5 F/L	Hors champ d'application de l'arrêté du 7 mars 2013	
B : masque TM3P à cartouche P3 : > 10 F/L & < 600 F/L ⁷	300 F/L	600 F/L
C : adduction d'air : > 600 F/L & < 2 500 F/L	1 250 F/L	2 500 F/L

⁶ Article 5 du décret du 4 mai 2012

⁷ En l'absence de texte modificatif du décret du 4 mai 2012 sur la requalification du FPA du TM3P à 100, la valeur de 60 doit être conservée

GAMME DE RISQUE POUR L'UTILISATION DES EPI	EMPOUSSIÈREMENT DE LA ZONE DE TRAVAIL	
	SEUIL DE SÉCURITÉ (50% VLEP)	SEUIL MAXIMUM
D : > 2 500 F/L	Changement / amélioration de processus pour revenir à un niveau C sous seuil de sécurité Adaptation justifiée des temps de vacation Utilisation de combinaison ventilée avec masque à adduction d'air intégré (adaptation sas à prévoir)	

Par ailleurs, la figure ci-dessous émane de la DGT⁸ et propose des adaptations des tranches d'empoussièrément associées aux APR, notamment relativement à la durée d'exposition par jour. Le cas échéant, le titulaire devra une justification et un suivi particulièrement rigoureux des temps de zone réalisés par les opérateurs. Il devra en outre prendre en compte toutes les phases opérationnelles exposantes aux fibres d'amiante y compris celles où les expositions ne sont pas directement liées à l'activité. Pour exemple, le retrait de plâtres amiantés par burinage constitue un processus alors que le ramassage des déchets amiantés, le nettoyage de la zone ou l'arrosage du matériau contenant de l'amiante ne constituent pas un processus mais sont des phases opérationnelles pouvant générer un empoussièrément équivalent voire supérieur au processus de dépose, et leur empoussièrément doit être caractérisé. La formule suivante doit être appliquée avec : E : l'exposition, C : la concentration, d : la durée en heure :

$$E8h = [d1 \times (C1/FPA1) + d2 \times (C2/FPA2) + + dn \times (Cn/FPA_n)] / 8$$

Les niveaux d'exposition importants sur courtes durées doivent toutefois être évités (< 5*VLEP_{8h} pendant 15min).

Figure 9 : Choix des appareils de protection respiratoire par niveau (et tranche) d'empoussièrément permettant le respect de la VLEP à 10 f/L (source : DGT)

⁸ INSTRUCTION N° DGT/CT2/2015/238 du 16 octobre 2015 concernant l'application du décret du 29 juin 2015 relatif aux risques d'exposition à l'amiante

Niveau d'empoussièrément		EPI prescrits dans l'arrêté du 7.03.2013						
		FFP3	Demi-masque ou masque complet avec filtre P3	TM2P VA demi-masque	TH3P VA cagoule ou casque	TM3P Ventilation assistée avec masque complet	Adduction d'Air (AA)	Tenue étanche ventilée
Niveau 1	0 à < 100 f/L	Adapté mais limité à 15 min/jour et à la SS4	Adapté	Adapté	Adapté	Adapté	Non prescrit	
Niveau 2	= 100 à < 800 f/L	Interdit			Adapté	Adapté	Non prescrit	
	= 800 à < 2 400 f/L	Interdit			Adapté sous condition de réduire la durée d'exposition par jour (max de 2 400 f/L pour 2h/jour)	Adapté		
	= 2 400 à < 3 300 f/L	Interdit			Non adapté	Adapté sous condition de réduire la durée d'exposition par jour (max de 6 000 f/L pour 3h/jour)	Adapté*	
	= 3 300 à <6 000 f/L	Interdit						
Niveau 3	= 6 000 à < 10 000 f/L	Interdit			Interdit	Adapté sous condition de réduire la durée d'exposition par jour (max de 10 000 f/L pour 2h/jour)	Adapté	
	= 10 000 à < 25 000 f/L	Interdit			Interdit	Non adapté	Adapté	

* Par application des dispositions de l'article R. 4412-110 du CT et de l'article 3 de l'arrêté du 7 mars 2013 fixant les prescriptions minimales en matière d'équipements de protection individuelle par niveau d'empoussièrément, l'employeur qui, après évaluation des risques, n'adapte pas la durée du travail de ses salariés au regard des empoussièrément compris entre 3 300 et 6 000 f/L, met à disposition des travailleurs la tenue étanche ventilée pour garantir le respect de la VLEP à 10 f/L.

L'entreprise doit démontrer, à tout moment, que dans le cadre des travaux réalisés, les méthodes utilisées et les protections respiratoires mises en œuvre garantissent à ses personnels de demeurer en deçà du seuil maximal afférent à chaque type de protection respiratoire.

Les techniques de désamiantage proposées par l'entreprise devront, si besoin est, être validées au travers de la réalisation de chantier(s) test(s) par processus employé(s) permettant de justifier le(s) taux d'empoussièrément attendu(s). Cette prestation, réalisée par l'entreprise, est réputée incluse dans les prix proposés et ne pas impacter le calendrier de travaux.

9.2. MOYENS DE PROTECTION COLLECTIVE

Les MPC ont pour objet de mettre en œuvre une protection collective du personnel contre un risque déterminé susceptible de menacer leur santé ou leur sécurité.

Dans tous les cas, les matériels, équipements et dispositifs employés devront faire l'objet d'un contrôle avant leur mise en œuvre sur le site et ce notamment au regard des dates limites d'utilisation, d'un entretien soigné et devront être manipulés et utilisés par des opérateurs parfaitement formés à leur utilisation.

Par ailleurs, pour certains matériels et équipements faisant l'objet de mesures de suivi particulières (unités déprimogènes, contrôleurs de dépression, nourrices de sécurité, dispositifs de levage, etc.), l'entreprise mettra à disposition sur le chantier tous les justificatifs en attestant dans un classeur « matériels / équipements ».

Pour chaque produit, petit matériel, équipement, outillage mis en œuvre sur le chantier, l'entreprise détiendra sur site un classeur « consommables, matériels et produits utilisés » dans lequel seront archivées les fiches de données et de sécurité, notices techniques et modes d'emploi (en français) y afférent.

9.2.1. Protection des surfaces, confinements

Au travers de la réglementation applicable⁹, les dispositions suivantes sont à mettre en œuvre :

Figure 10 : Tableau des MPC applicables selon les niveaux d'empoussièrement

INTERVENTION EN MILIEU INTÉRIEUR			INTERVENTION EN MILIEU EXTÉRIEUR
EMPOUSSIÈREMENT NIVEAU 1	EMPOUSSIÈREMENT NIVEAU 2	EMPOUSSIÈREMENT NIVEAU 3	
Film de propreté résistant et étanche sur supports non décontaminables	Isolement de la zone de travail (séparation physique étanche)		Mise en place des moyens adaptés à la nature de l'intervention
	Calfeutrement (obturation de toutes ouvertures)		
	EN CAS DE SEPARATION PHYSIQUE DECONTAMINABLE		
		Film de propreté	
	EN CAS DE SEPARATION PHYSIQUE NON DECONTAMINABLE		
	Film de propreté	Film de propreté	
		Doublément du film de propreté	
	Positionnement de fenêtres de contrôle		
	Mise en dépression de la zone de travail (≥10 Pa)		
	RENOUVELLEMENT D’AIR		
	6 à 15 ¹⁰ volumes/heure 15 v/h entre 3300 et 6000 F/L	20 v/h ¹¹ entre 6000 et 10000 F/L 20 v/h ou plus entre 10000 et 25000	

Les procédures génériques suivantes devront être mise en œuvre :

- Signalisation de la zone de travail
- Interdiction d'accès aux tiers
- Protection des surfaces non décontaminables
- Protection des matériels et équipements n'ayant pu être déposés avant les travaux
- Dépoussiérage (aspirateurs à filtration THE) de toutes surfaces et équipements/matériels fixes non démontables
- Colmatage de tous interstices, fissures, etc.
- Obturation de toutes les canalisations techniques entrant ou sortant de la zone de travail. Il est impératif de neutraliser tout système pouvant être à l'origine de circulation d'air entre l'intérieur et l'extérieur
- Obturation de tous ouvrants (portes, fenêtres, etc.)
- Les films polyéthylène de propreté doivent être d'une épaisseur unitaire minimale de 200 μ m. Les lés de film polyéthylène doivent être reliés entre eux par la pose de bandes adhésives de 50

⁹ Notamment arrêté du 08/04/2013 relatif aux règles techniques, aux mesures de prévention et aux moyens de protection collective à mettre en œuvre par les entreprises lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante

¹⁰ Note DGT du 08/12/2016 sur les conditions d'organisation du chantier test de mesurage des empoussièrement d'amiante

¹¹ ED6307 relative à l'aéraulique des chantiers amiante mise au point par l'INRS en septembre 2018

mm de large minimum. Les raccords entre les films polyéthylène devront être effectués par le chevauchement des lés sur une longueur minimum d'une vingtaine de centimètres.

Pour les protections au sol, il peut être utilisé du linoléum afin de parfaire l'étanchéité à l'eau. Cette disposition est indispensable dans le cas de confinement sur platelage ou en cas de roulage d'échafaudage ou de présence de panaciers sur platelage pour éviter des percements.

L'utilisation de colle en bombes aérosols impliquent que les locaux soient ventilés et que les personnels soient dotés des protections individuelles nécessaires.

En cas d'utilisation d'échafaudages en zone de travail, ceux-ci sont exclusivement équipés de plinthes et de planchers métalliques et toute cavité est préalablement bouchée au moyen de film polyéthylène, ruban adhésif, mousse polyuréthane, etc.

Le confinement implique également de condamner tous les accès à la zone de travail. L'accès à la zone ne doit être possible que par un tunnel de décontamination des personnels.

Un tunnel de décontamination des déchets est également positionné.

9.2.2. Mise en dépression de la zone de travail

Dans le cas des niveaux d'empoussièrement 2 et 3, la mise en dépression de la zone d'intervention doit être assurée 24H/24H pendant toute la durée des travaux de retrait de MPCA. Elle s'effectue par la mise en œuvre d'unités déprimogènes en nombre suffisant selon le volume de la zone à traiter, du nombre et positionnement des tunnels de décontamination et du cloisonnement de la zone. Ce nombre est déterminé, pour chaque zone, au travers du bilan aéraulique prévisionnel qu'établit l'entreprise dans le cadre de son étude et qui est joint au mémoire technique et au PRE.

L'air extrait est rejeté, après filtration, vers l'extérieur du bâtiment. En cas d'impossibilité, la mise en œuvre d'unités déprimogènes à double filtration est exigée ainsi que la réalisation de mesures d'empoussièrement en sortie d'extracteurs.

Ces extracteurs d'air sont équipés d'éléments de filtration THE (rendement supérieur à 99,997%¹²).

La dépression (D) de la zone confinée doit avoir une valeur moyenne de 18 Pa et doit répondre au critère suivant :

$$12 \text{ Pa} < D < 30 \text{ Pa}$$

L'air neuf de compensation sera amené par les tunnels de décontamination et par des arrivées d'air équipées des protections ad hoc depuis l'extérieur de la zone et si possible depuis l'extérieur du bâtiment. Ces ouvertures réparties suivant le bilan aéraulique prévisionnel établi par l'entreprise devront posséder, si positionnées en extérieur, un grillage anti volatile.

Le débit d'extraction doit être tel qu'il permette d'assurer au minimum 6 voire 10 renouvellements d'air par heure du volume de la zone confinée selon le processus mis en œuvre.

¹² Selon les normes NF X 44-011 et 44-013

La mesure de la pression différentielle sera réalisée en temps réel et en continu au moyen d'un dispositif électronique (contrôleur de dépression) équipé d'une imprimante. Les mesures seront archivées sur le chantier. Les seuils d'alarme haute et basse sont programmés selon les valeurs ci-dessus. Au cas où le seuil d'alarme bas serait atteint, le défaut doit être corrigé immédiatement par le démarrage automatique d'unité(s) déprimogène(s) de secours pilotée(s) par le contrôleur de dépression.

En cas de dépassement des seuils haut ou bas définis ci-dessus, l'alarme est renvoyée sur le téléphone d'astreinte de l'entreprise pour qu'elle puisse prendre, sans délai, les mesures correctives qui s'imposent.

En fonctionnement et en cas de panne de l'installation, une alarme générale sonore est répartie de façon adéquate pour informer les opérateurs en zone d'arrêter leur travail et d'évacuer. Par ailleurs, l'entreprise avise sans délais le MO et le MOE des difficultés rencontrées ainsi que les mesures correctives mises en œuvre afin d'y pallier.

L'entreprise doit un contrôle de l'efficacité du confinement et de la mise en dépression de la zone confinée réalisé par des tests fumée. Ces tests font l'objet d'un procès-verbal et sont réalisés en présence du MO ou de son représentant et du MOE. Pour mémoire, ces tests peuvent également être conduits en présence des organismes de contrôle.

L'entreprise doit des contrôles de résistance du confinement avec une dépression d'au moins 30 Pa.

Elle doit la réalisation de mesures de pertes de charge en continu pour déterminer les fréquences de changement des filtres. L'entreprise tient à jour un cahier de renouvellement des filtres.

A chaque vacation en zone, l'entreprise vérifie l'état du confinement de la zone afin, si besoin était, de prendre et réaliser les mesures correctives nécessaires.

L'entreprise prendra toutes mesures nécessaires afin de ne pas avoir à procéder à des changements de filtres THE sur les extracteurs mis en œuvre durant leur exploitation dans les zones en cours de traitement. En cas de besoin, l'entreprise doit la rédaction et la stricte observation des consignes de changements des filtres THE visant à éviter toute contamination lors de cette opération. Elle fournira, en outre, tous les justificatifs attestant de l'efficacité des dits filtres THE changés (tests DOP¹³).

Des unités déprimogènes mobiles, fonctionnant en recyclage, peuvent éventuellement être prévues pour assurer le balayage d'air des zones mortes.

9.2.3. Tunnel de décontamination des personnels :

L'accès à la zone de travail (zone isolée / zone confinée) ne peut se faire que par l'intermédiaire d'un tunnel de décontamination. Il est constitué de 3 à 5 compartiments séparés, dont 2 compartiments équipés de douches, qui communiquent par des portes à fermeture automatique équipées de grilles ou flaps et munies de clapets anti retour.

L'entreprise prend toutes les dispositions utiles pour qu'il y ait obtention d'une circulation d'air à travers ce tunnel en filets d'air turbulents, permettant de prévenir la dépose éventuelle de fibres d'amiante. **Un minimum de 2 renouvellements d'air par minute** est demandé dans les compartiments du tunnel de décontamination.

¹³ DiOctyPhtalate remplacé par du DEHS (aérosol)

Les dimensions et le nombre de tunnels doivent être adaptés au nombre d'opérateurs en zone. Une zone de vestiaire d'approche et une zone de récupération pour les intervenants sont créées, distinctes du tunnel de décontamination et positionnées en amont du tunnel et équipée de bancs, chaises, stock EPI à consommer, armoires pour effets personnels des opérateurs, réserve d'eau potable, etc.

A chaque tunnel de décontamination des personnels sont adjoints les équipements suivants :

- UCF (capacité de production d'eau chaude calibrée sur le nombre d'opérateurs) ;
- Unité de filtration des eaux de rejet équipée au minimum d'un double dispositif de filtration (5 et 25 µm) ;
- **Branchement d'adduction d'air dans les compartiments 2 à 5 ;**
- **Mitigeurs dans les compartiments 2 et 4.**

9.2.4. Tunnel de décontamination des matériels et déchets :

Les matériels ou plus généralement tout produit extrait de la zone de travail – et en particulier les EPI – ne doit être sorti qu'après lavage dans un tunnel spécifique comprenant 3 compartiments dont un compartiment équipé de douche.

L'entreprise doit mettre en œuvre toutes les mesures nécessaires afin que l'accès ou la sortie du personnel de la zone de travail au travers de ce tunnel matériels/déchets soit impossible.

L'entreprise prend les dispositions nécessaires pour qu'il y ait obtention d'une circulation d'air permanente dans le tunnel. **Un minimum de 0.5 m/s portes ouvertes est demandé au niveau du sas déchet.**

A chaque tunnel de décontamination des matériels/déchets est adjoint le dispositif suivant :

- Unité de filtration des eaux de rejet équipée au minimum d'un double dispositif de filtration (5 et 25 µm)

9.3. EQUIPEMENTS DE PROTECTION INDIVIDUELLE

Les EPI sont constitués de tout dispositif ou moyen destiné à être porté ou tenu par une personne en vue de la protéger contre un ou plusieurs risques susceptibles de menacer sa santé ainsi que sa sécurité au travail, ainsi que tout complément ou accessoire destiné à cet objectif.

Dans tous les cas, les matériels, équipements et dispositifs employés devront faire l'objet d'un contrôle avant leur mise en œuvre sur le site et ce, notamment, au regard des dates limites d'utilisation, d'un entretien soigné et devront être manipulés et utilisés par des opérateurs parfaitement formés à leur utilisation.

Par ailleurs, certains équipements faisant l'objet de mesures de suivi particuliers (masques de protection respiratoire, contrôleurs de dépression notamment), l'entreprise mettra à disposition sur le chantier dans un classeur « matériels / équipements » tous les justificatifs attestant de ce suivi particulier.

Pour chaque produit, petit matériel, équipement ou outillage mis en œuvre sur le chantier, l'entreprise détiendra sur site un classeur « consommables, matériels et produits utilisés » dans lequel seront archivées les fiches de données, notices techniques et de sécurité et modes d'emploi (en français) y afférent.

En fonction de l'analyse de risque établie par l'entreprise pour chaque phase des travaux, le type de protection respiratoire est arrêté selon l'empoussièrement attendu, la VLEP et le FPA de la protection respiratoire.

Pour mémoire, les FPA et durées de port d'APR sont les suivantes :

Figure 11 : Tableau des durées maximales de port des EPI¹⁴

TYPE DE PROTECTION	FPA ¹⁵	DURÉE MAXIMALE DE PORT ININTERROMPU ¹⁶
Demi-masque P3 – rendu quasi-obsolète par le passage de la VLEP à 10 F/L en application des seuils de sécurité	10	1H
TM3P à cartouche P3 (masque complet à ventilation assistée - débit mini 160 L/mn)	60 ¹⁷	2 H. 30
Masque adduction à débit constant (débit mini 300 L/mn)	250	2 H. 30
Masque adduction à pression positive garantie (débit > 300 L/mn)	250	2 H. 30

9.3.1. Masque à ventilation assistée

Le masque à ventilation assistée est un masque pleine face et comprend un ventilateur qui aspire l'air contaminé à travers une cartouche filtrante P3 et le dirige vers la pièce faciale (masque ou cagoule). Le ventilateur est alimenté par une batterie rechargeable.

En fonction de l'analyse de risque établie par l'entreprise pour chaque phase des travaux, le type de protection respiratoire est arrêté selon l'empoussièrement attendu, la VLEP et le FPA de la protection respiratoire.

9.3.2. Masque à adduction d'air à pression positive garantie

Le masque à adduction d'air à pression positive garantie est un masque pleine face alimenté en air neuf au travers d'un réseau d'amenée d'air auquel l'opérateur se raccorde. Il est par ailleurs doté d'un dispositif de filtration P3.

9.3.3. Air respirable

Durant toutes les phases d'exposition au risque amiante d'une opération d'empoussièrement attendu de gamme de risque C (§ 9.1), les opérateurs sont équipés d'une protection respiratoire pleine face à **adduction d'air à pression positive garantie avec filtre P3** permettant une courte utilisation en cas de rupture de l'alimentation en air (panne, changement de raccordement, passage dans sas).

La production d'air respirable est dimensionnée pour garantir le respect des normes et un débit utile et suffisant pour le nombre d'opérateurs en zone. Le dispositif mis en œuvre sera équipé d'une nourrice de sécurité de capacité nécessaire et suffisante en fonction du nombre d'opérateurs en zone et des éléments suivants :

¹⁴ Autres APR pouvant être proposés : masque complet P3 : FPA 30, demi masque TM2 P P3 : FPA 20, cagoule TH3 P P3 : FPA 40.

¹⁵ Voir tableau en Annexe 3 de l'ED 6106 de l'INRS portant sur les appareils de protection respiratoires mise à jour en octobre 2011

¹⁶ Normes NF EN 12942 de décembre 1998, NF EN 14594 août 2005, NF EN 14593-1er août 2005

¹⁷ Étude INRS parue en février 2016 porte à 100 le FPA du TM3P P3 mais cela n'est pas transcrit normativement ou réglementairement

- Filtration CO/CO₂, détendeur d'air, filtration des poussières, déshuileur, assécheur de l'eau condensée, accessoires de réchauffage / refroidissement d'air, filtration physico chimique des odeurs ;

La centrale de production d'air doit permettre soit, la livraison d'air de la zone de travail, soit, la distribution de différentes zones d'intervention dans le site par des systèmes de piquage et éventuellement des clarinettes sur lesquelles viennent se brancher les opérateurs. Les tuyaux d'alimentation, clarinettes, etc. ne doivent pas encombrer les sols. Les piquages sont équipés de vannes d'isolement et de manomètre de contrôle.

La localisation de l'unité est indiquée par l'entreprise dans son PRE. L'entreprise prend les mesures qui s'imposent afin de limiter les nuisances (bruits et vibrations). Un PV de son contrôle de la qualité de l'air doit être édité.

9.3.4. Autres protections des intervenants

Les vêtements de travail mis à disposition des personnels seront adaptés aux tâches réalisées.

Hors zone amiante, les intervenants seront dotés de bleus de travail, de chaussures ou bottes de sécurité, de lunettes de sécurité, de casques de chantier homologués, de gants de travail ainsi que de tout dispositif ou équipement d'hygiène et/ou de sécurité requis (protection respiratoire, harnais, etc.).

Ils peuvent, en outre, revêtir des combinaisons de travail jetables. Dans ce cas, elles doivent impérativement être de couleur différente de celles utilisées en zone par les opérateurs.

En zone amiante, les intervenants seront dotés de :

- Combinaisons jetables à coutures recouvertes ou soudées (type 5 à minima)¹⁸
- Sous-vêtements et chaussettes jetables
- Bottes de sécurité
- Gants jetables
- Casques ou casquettes de sécurité

Les éléments jetables sont à usage unique, considérés comme déchets amiantés et évacués comme tels.

L'étanchéité entre les différents équipements est assurée par du ruban adhésif. Cette étanchéité est vérifiée avant l'entrée en zone par le « gardien de sas ».

Selon les travaux exécutés, des équipements complémentaires sont mis à disposition des personnels, en zone, tels que gants de manutention, harnais, cirés, etc. En fonction de leur capacité à être décontaminés ou non, ces équipements complémentaires sont considérés comme déchets amiantés et évacués comme tels.

L'entreprise prévoit la mise à disposition de plusieurs tenues complètes pour les visiteurs et/ou contrôleurs (vêtements, masques de différentes tailles pour adaptation au fit test, etc.).

¹⁸ Norme NF EN 14593-1er août 2005

9.4. TEMPERATURE EN ZONE DE TRAVAIL

L'entreprise met en œuvre des capteurs de température dont les valeurs permettent d'adapter le rythme du travail des opérateurs aux conditions de température (courbe de MEYER).

9.5. PRINCIPES D'ORDRE ORGANISATIONNEL

Le titulaire a l'obligation de veiller au respect des préconisations suivantes¹⁹ :

- Minimiser la coactivité autour de la source d'émission : Cette réflexion doit être menée par l'encadrement du chantier en concertation avec les opérateurs en adoptant par exemple un ordonnancement des tâches et en limitant le nombre d'opérateurs exposés à l'amiante ;
- Adapter le geste professionnel en y couplant une approche ergonomique lors de l'utilisation d'outils afin d'éviter une surexposition ;
- Renforcer la surveillance du chantier afin de garantir des conditions opératoires conformes à la réglementation, depuis l'extérieur de la zone confinée, par le sas-man ;
- Améliorer la préparation et le retrait du support amianté en utilisant par exemple l'imprégnation à cœur préalable et l'humidification du support amianté, par exemple sur une longue durée et jusqu'au démarrage de la phase de retrait ;
- Minimiser l'émission de poussières lors du ramassage des déchets, de leur tri et de leur mise en sac en humidifiant le matériau au préalable.

9.6. PRINCIPES D'ORDRE TECHNIQUE

Le titulaire a l'obligation de veiller au respect des préconisations suivantes²⁰ :

- Se doter systématiquement d'une captation ou aspiration à la source ;
- Eloigner l'opérateur de la source par l'utilisation d'outils appropriés [outil téléguidé ou radiocommandé, outils à manche longue ou canne longue pour la très haute pression (THP)] ;
- Augmenter le taux de renouvellement d'air de la zone traitée de manière à assainir l'air de la zone plus efficacement et à réduire le niveau d'empoussièrement ambiant – Au-delà des 10 à 20²¹ volumes par heure si nécessaire ;
- Privilégier l'aspiration à la place du balayage, ce dernier étant proscrit ;
- Mettre en œuvre systématiquement la sédimentation en continu des fibres en suspension dans l'air, qui ne doit pas être confondue avec l'abattage des poussières. Elle se fait dans l'atmosphère de la zone de travail, par exemple, par brumisation.

¹⁹ Cf. INSTRUCTION N° DGT/CT2/2015/238 du 16 octobre 2015 concernant l'application du décret du 29 juin 2015

²⁰ Cf. INSTRUCTION N° DGT/CT2/2015/238 du 16 octobre 2015 concernant l'application du décret du 29 juin 2015

²¹ Cf. Note DGT du 08/12/2016 concernant l'organisation des chantiers tests

10. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES POUR LE RETRAIT DES MATERIAUX PLOMBES

10.1. GENERALITES APPLICABLES AUX TRAVAUX DE DEPOSE DU PLOMB

10.1.1. VLEP et VLB

L'article R. 4412-149 du code du travail fixe une VLEP sur 8 heures pour le plomb et ses composés de **0.1 mg/m³ d'air inhalé**, exprimée en plomb métal.

Par ailleurs, la réglementation²² fixe à 10mg/m³ d'air inhalé la VME aux poussières totales sur 8 heures et à 5mg/m³ d'air inhalé la VME aux poussières alvéolaires sur 8 heures. À noter que ces valeurs concernent les poussières sans effet spécifique.

Les VLB à ne pas dépasser sont fixées à **400 µg de plomb par litre de sang pour les hommes et à 300 µg/l de sang pour les femmes**²³.

Le titulaire devra s'assurer du respect de cette valeur par réalisation des mesures appropriées. Le contrôle du respect des valeurs limites réglementaires (VLEP et VLB) du plomb doit être réalisé par des laboratoires accrédités²⁴.

10.1.2. Gestion du risque plomb

Conformément à l'article L. 4121-2 du code du travail, le titulaire doit avoir pour objectifs permanents :

- L'évaluation du risque plomb par analyse du rapport de repérage plomb avant travaux fourni en **Annexe** ;
- Intégration de l'analyse des risques et des mesures de prévention retenues dans les documents réglementaires et notamment le PPSPS ainsi qu'un mode opératoire spécifiquement lié aux opérations de gestion du plomb ;
- La captation du risque à la source par utilisation de **moyen de captation des poussières au plus près des sources d'émission**. Aspiration systématique des poussières avec un aspirateur équipé de filtres à très haute efficacité ;
- Utiliser **tout matériel et toute technique possible permettant la réduction des empoussièrtements** générés par les travaux impactant des substrats plombés et notamment mise en place d'une **brumisation avec gestion de l'eau** à récupérer, filtrer et gérer en déchet ;
- Mise en œuvre de **moyens de protection collectifs visant à isoler aérauliquement les zones de travaux** afin d'éviter toute propagation de poussières contenant du plomb vers les autres postes de travail et les zones hors chantier ;
- Utilisation d'**appareils de protection respiratoire** équipés de filtres de type P3 et adapté aux conditions de travail des opérateurs et en particulier à l'effort physique fourni (ventilation assistée préconisée a minima). Port des autres équipements de protection (vêtements, gants, etc.) ;

²² Article R. 4222-10 du code du travail

²³ Article R. 4412-152 du code du travail

²⁴ Selon les modalités prévues par deux arrêtés du 15 décembre 2009

- Mise en œuvre des moyens d'aide à la manutention ;
- Respect de l'ensemble des instructions et règles d'hygiène du mode opératoire du titulaire – respectant lui-même au minima le présent CCTP et la réglementation en vigueur – par l'ensemble des opérateurs concernés et notamment des règles suivantes :
 - Interdiction de boire, manger, fumer sur les lieux de travail ;
 - Lavage des mains et du visage avant les repas ;
 - Douche après le travail (des douches doivent être à la disposition des salariés par l'employeur) ;
 - Changement des vêtements après le travail.

10.1.3. Moyens de protection collective

a. Protection des surfaces, confinements

Les procédures génériques suivantes devront être mise en œuvre :

- Signalisation de la zone de travail
- Interdiction d'accès aux tiers
- Protection des surfaces non décontaminables
- Protection des matériels et équipements n'ayant pu être déposés avant les travaux
- Dépoussiérage (aspirateurs à filtration THE) de toutes surfaces et équipements/matériels fixes non démontables
- Colmatage de tous interstices, fissures, etc.
- Obturation de toutes les canalisations techniques entrant ou sortant de la zone de travail. Il est impératif de neutraliser tout système pouvant être à l'origine de circulation d'air entre l'intérieur et l'extérieur
- Obturation de tous ouvrants (portes, fenêtres, etc.)
- Les films polyéthylène de propreté doivent être d'une épaisseur unitaire minimale de 200 µm. Les lés de film polyéthylène doivent être reliés entre eux par la pose de bandes adhésives de 50 mm de large minimum. Les raccords entre les films polyéthylène devront être effectués par le chevauchement des lés sur une longueur minimum d'une vingtaine de centimètres.

Pour les protections au sol, il sera utilisé du linoléum afin de parfaire l'étanchéité à l'eau et/ou pour éviter des percements en cas de roulage d'échafaudage ou de présence de panaciers sur platelage.

L'utilisation de colle en bombes aérosols implique que les locaux soient ventilés et que les personnels soient dotés des protections individuelles nécessaires.

En cas d'utilisation d'échafaudages en zone de travail, ceux-ci sont exclusivement équipés de plinthes et de planchers métalliques et toute cavité est bouchée au moyen de film polyéthylène, ruban adhésif, mousse PU, etc.

Le confinement implique également de condamner tous les accès à la zone de travail. L'accès à la zone ne doit être possible que par un tunnel de décontamination des personnels.

b. Mise en dépression de la zone de travail

Voir paragraphe 9.2.2 applicable

c. SAS d'entrée / sortie

L'accès à la zone de travail peut se faire par l'intermédiaire d'une zone tampon permettant l'accès et la sortie de la zone contaminée en évitant la dispersion de poussières à l'extérieur.

Le SAS doit être parfaitement délimité par un palissadage rigide polyané et des chemins de circulations adéquats.

Le SAS doit permettre au salarié de pénétrer dans la zone de travaux. Il pourra y déposer les sacs à déchets et les outillages nécessaires à la journée de travail afin de limiter les entrées et sorties. Il y prend au passage son équipement de protection respiratoire.

Le SAS doit également servir à la décontamination en sortie de zone d'intervention. Le salarié procède au dépoussiérage et à la dépose des EPI non jetables, au dépoussiérage et mise en sac à déchets des équipements de protection jetables (combinaisons, masques, filtres...), au dépoussiérage des vêtements de travail non jetables, des semelles des chaussures, à l'aspiration et nettoyage avec un chiffon humide des sacs de déchets.

10.1.4. Équipements de protection individuelle

Voir paragraphe 9.3 applicable

10.1.5. Température en zone de travail

Voir paragraphe 9.4 applicable

10.1.6. Mesures d'hygiène générales

- Après le travail et avant chaque repas :
 - Retrait des vêtements de travail et autres EPI ;
 - Mise en sac à déchets des vêtements et équipements jetables ;
 - Nettoyage de toutes les parties du corps non protégées avec du savon – rinçage de la couche, nettoyage des mains et brossage des ongles.
 - Lavage soigneux de la bouche.
 - Douche en fin de journée de travail
- Avant chaque pause « toilettes » ou « boisson » :
 - Nettoyage soigneux avec du savon des parties du corps non-protégées idem ci-dessus
- Respect des locaux tels que décrit au paragraphe 0 avec point d'eau, douche, etc.

11. METROLOGIE ET CONTROLES

11.1. METROLOGIE APPLICABLE AUX TRAVAUX DE DESAMANTAGE

Les travaux de retrait de MPCA s'accompagnent d'un programme de métrologie et de contrôles. Dans le cadre des présents travaux l'entreprise se conformera, à minima, aux prescriptions définies ci-après, nonobstant son propre programme de contrôle défini au travers de ses procédures.

Dans le cadre des présents travaux, l'entreprise tiendra un registre de suivi métrologique et contrôles comprenant les éléments suivants :

- Intitulé de l'analyse
- Laboratoire agréé
- Date du prélèvement
- Localisation du prélèvement
- Date du rapport
- Résultat de l'analyse
- Commentaires
- Double des rapports

Figure 12 : Métrologie et contrôles par zone applicables aux travaux de désamiantage, par zone :

INTITULÉ	TYPE	NOMBRE / FRÉQUENCE ²⁵
POINT 0 / Etat initial	META	nombre selon stratégie d'échantillonnage (pièces unitaires, surfaces)
Atmosphère en zone de travail durant le confinement	META	1 par semaine en cours de confinement de zone
Concentration au poste de travail en cours de confinement	META	A minima 1 prélèvement en phase de confinement de zone (VLEP, validation empoussièrément attendu, renseignement fiche d'exposition)
Concentration au poste de travail en cours de retrait de MCA	META	A minima 1 prélèvement en phase de retrait de MCA par zone (VLEP, validation empoussièrément attendu, renseignement fiche d'exposition)
Atmosphère en zone de travail durant le retrait de MCA	META	A minima 1 prélèvement par semaine en phase de retrait de MPCA par zone
Atmosphère dans la zone d'approche du tunnel personnel	META	1 par semaine en phase de retrait par installation de zone Résultat < 5 F/L
Atmosphère au niveau du sas matériels/déchets	META	1 par semaine en phase évacuation de déchets par installation de zone Résultat < 5 F/L
Atmosphère dans la zone de repos	META	1 par semaine par installation de zone - Résultat < 5 F/L
Atmosphère hors chantier ou périmétriques	META	1 en cours de confinement par zone - 1 par semaine à minima par zone - Résultat < 5 F/L
Atmosphère dans la zone de stockage des déchets amiantés conditionnés (stockage en intérieur)	META	1 par semaine en phase de stockage de déchets Résultat < 5 F/L
Qualité air respirable	Teneurs en oxygène, huile, monoxyde de carbone, dioxyde de carbone, eau	1 au démarrage de l'installation avant entrée en zone des opérateurs, 1 par semaine en cours de production, 1 à chaque déplacement de l'installation - Norme NF EN 12021 Oxygène : 21% +/- 1 - Huile : 0,5 mg/m ³ maximum Monoxyde de carbone (CO) : 5 ml/ m ³ maximum (5ppm) Dioxyde de carbone (CO ₂) : 500 ml/ m ³ maximum Point de rosée : 5°C au-dessous de la t° respirée
Qualité d'air en sortie d'unités déprimogènes	META	1 en début de phase de retrait par unité déprimogène ou groupe d'unités déprimogènes, 1 à chaque changement de filtre THE, 1 par semaine par unité déprimogène ou groupe d'unités déprimogènes Résultat < 5 F/L
Eaux de rejet des tunnels de décontamination personnels et matériels/déchets	MEST	1 par semaine et par tunnel (Norme NF T 90-015-2) MEST < 30 mg/L - PH compris entre 6,5 et 7,5
Contrôle visuel	META	Cf. norme XP X 46-021 - Résultat META < 30 F/L
Libératoire (première restitution)	META	Cf. norme NF EN ISO 16000-7 & GA X46-033 (nombre selon stratégie d'échantillonnage) - Résultat < 5 F/L
Réalisation d'une mesure de « fin de travaux » (24h)	META	Selon guide GA.X.46-033 - Résultat < 5 F/L

11.2. DESCRIPTIF DES MESURES

11.2.1. Mesures d'état initial

Les points 0 sont réalisés par un laboratoire accrédité dès mise à disposition des zones à l'entreprise. Aucun travail ni aucune intervention ne doit être réalisé dans ces zones avant obtention du rapport d'analyse.

²⁵ Les mesures et prélèvements sont réalisés conformément aux normes applicables (normes NF EN ISO 16000-7, GA X 46-033, NF X 43-050 et XP X 43 269 notamment)

L'entreprise prévoit, dans son offre, un assainissement éventuel préalable à son installation, ce prix sera utilisé le cas échéant ou annulé si non nécessaire. Au regard de ces mesures, l'objectif d'assainissement doit être dans tous les cas à 0 fibres comptées. Ces analyses sont réalisées selon la norme²⁶.

Il est à noter que la mesure META d'état initial a une durée de validité d'un mois et devra être refaite à la charge du titulaire si ce délai est dépassé dans tout ou partie des zones d'intervention.

11.2.2. Mesures de première restitution

Elles sont à la charge de l'entreprise. Le niveau de pollution mesurable en tout point de la zone confinée doit être égal à 0 fibres comptées et le plus proche de 0 F/L, avec une sensibilité analytique de l'ordre de 0,3.

L'atteinte de cet objectif est contrôlée par le laboratoire agréé désigné par l'entreprise. Si l'objectif de salubrité n'est pas atteint lors de ce premier contrôle, les contrôles suivants ainsi que les actions de décontamination nécessaires demeurent à la charge de l'entreprise. Le MO / MOE peut exiger un nombre de fibre comptée égal ou moindre en comparaison des mesures d'état initial (par exemple exiger 0 fibre comptée si la mesure d'état initiale était à 0 fibre comptée). Ces analyses sont réalisées selon la norme²⁷.

11.2.3. Mesures de fin de travaux

Elles sont à la charge de l'entreprise. Le niveau de pollution mesurable en tout point de la zone confinée doit être égal à 0 fibres comptées et le plus proche de 0 F/L, avec une sensibilité analytique de l'ordre de 0,3.

L'atteinte de cet objectif est contrôlée par le laboratoire agréé désigné par l'entreprise. Si l'objectif de salubrité n'est pas atteint lors de ce premier contrôle, les contrôles suivants ainsi que les actions de décontamination nécessaires demeurent à la charge de l'entreprise. Le MO / MOE peut exiger un nombre de fibre comptée égal ou moindre en comparaison des mesures d'état initial (par exemple exiger 0 fibre comptée si la mesure d'état initiale était à 0 fibre comptée). Ces analyses sont réalisées selon la norme²⁸.

11.3. GESTION DES SEUILS D'ALERTE AMIANTE

11.3.1. Arrêt de chantier et communication

Tout dépassement des seuils réglementaires doit être porté à la connaissance du MOE accompagné d'une **fiche d'action corrective** qui doit être éditée et communiquée immédiatement à compter de l'incident.

²⁶ Norme NF EN ISO 16000-7 et son guide d'application GA X46-033

²⁷ Norme NF EN ISO 16000-7 et son guide d'application GA X46-033

²⁸ Norme NF EN ISO 16000-7 et son guide d'application GA X46-033

En cas de dépassement des seuils, le titulaire doit prendre toute disposition pour résoudre l'anomalie, les contrôles atmosphériques des actions correctives sont à sa charge.

Si un dépassement de la VLEP est constaté par META, le chantier est arrêté sans délai, la zone assainie et les mesures environnementales anticipées et renforcées par des META rapprochées dans le temps. L'entreprise doit présenter ses modifications de processus visant à réduire l'empoussièrement pour accord du MOE et MO avant reprise des travaux.

Si une ou plusieurs META environnementales (zone de repos, zone d'approche, périmétriques) montrent des résultats positifs avec présence de fibres comptées ou une concentration supérieure à 5 F/L, l'entreprise met la zone en sécurité, en avise immédiatement le MOE et, après identification des causes, propose les mesures correctives nécessaires. L'entreprise après analyse et avis du MOE met en œuvre sans délais les actions correctives validées et fait procéder aux contrôles atmosphériques de validation des corrections. L'entreprise s'assure du respect de ses obligations réglementaires par communication des résultats de META au préfet²⁹.

11.3.2. Procédure de redémarrage en cas de dépassement de seuil

Le redémarrage du chantier après dépassement des seuils d'alerte devra s'effectuer, en présence du MO / MOEA et après contrôle et vérification, par celui-ci, des corrections mises en œuvre par l'entreprise.

- La procédure applicable est la suivante :
- Contrôle de la dépression en zone
- Réalisation d'un test de fumée pour contrôler l'étanchéité de la zone confinée
- Analyse des procédures suivies par les opérateurs :
 - Dépoussiérage des vêtements
 - Manipulation et stockage des vêtements de travail
 - Gestion des accès
 - Décontamination de la protection respiratoire, du changement de filtre, etc.

11.4. AUTOCONTROLES DU TITULAIRE ET POINTS D'ARRET DESAMIANPAGE

11.4.1. Autocontrôles continus

L'entreprise doit justifier, par autocontrôles, de la conformité de sa prestation à la réglementation, au présent CCTP et à son PRE.

Elle devra en soumettre les modalités au MOE, ce dernier pouvant faire modifier les dispositions prévues par l'entreprise sans que celle-ci puisse prétendre à une quelconque indemnité. Ces autocontrôles comprendront notamment :

- Contrôle de la conformité des équipements et matériels mis en œuvre

²⁹ R. 1334-29-3 du code de la santé publique

- Contrôle de la qualification du personnel employé
- Contrôle de la conformité de chaque installation avant et pendant les travaux de retrait
- Contrôle de la conformité de la décontamination finale

Pour chacun des contrôles, l'entreprise définira clairement :

- La qualité de la personne ou de l'organisme les réalisant
- La méthode et la périodicité
- Les seuils de réaction ainsi que les actions correctives en découlant

Chaque contrôle doit faire l'objet de l'établissement d'un document comportant ces éléments ainsi que les visas et dates de réalisation. L'entreprise fera éditer, à ses frais, les éventuels documents nécessaires à ces autocontrôles.

Par ailleurs, l'entreprise établira un tableau de suivi récapitulatif de l'ensemble des mesures et contrôles réalisés sur le chantier mentionnant les dates, zones, types d'analyses, seuils, valeurs constatées.

Les anomalies devront faire l'objet de la rédaction de fiches d'écarts explicitant les causes des dits écarts et les actions correctives engagées et mises en œuvre par l'entreprise.

Ces documents seront remis au MO et MOE à chaque réunion de chantier.

11.4.2. Réalisation du PAS

À l'appui de sa demande de levée de point d'arrêt, pour chaque zone, l'entreprise fournira sa fiche d'autocontrôle renseignée. Le PAS est nécessairement réalisé en présence du MO ou de son représentant et l'entreprise ne peut continuer les travaux tant que le point d'arrêt n'a pas été validé par le MO ou son représentant.

Sont contrôlés les points suivants :

- L'état général du confinement et l'installation et le fonctionnement des tunnels personnels et matériels ; l'installation et le fonctionnement des unités déprimogènes et de la centrale de production d'air respirable
- La possibilité d'accès des secours et l'existence d'un accès pompier ; les moyens de lutte contre l'incendie et tous les dispositifs de sécurité
- La mise en œuvre des procédures d'intervention d'urgence

A partir de la levée de ce point d'arrêt, la zone est considérée sous confinement et l'accès n'y sera plus possible que par le tunnel personnel et sous EPI avec protection respiratoire telle que définie dans l'analyse de risques de l'entreprise.

11.4.3. Réalisation du PAC / Test Fumée

A l'appui de sa demande de levée de point d'arrêt, pour chaque zone, l'entreprise fournira sa fiche d'autocontrôle renseignée. Le PAC est nécessairement réalisé en présence du MO ou du MOE et l'entreprise ne peut continuer les travaux tant que le point d'arrêt n'a pas été validé par le MO ou son représentant.

Seront contrôlés les points suivants :

- L'état général du confinement, son étanchéité, l'étanchéité des tunnels de décontamination, leur efficacité
- La valeur de la dépression avec enregistreur permanent graphique – a minima 15 Pa sont demandés en fonctionnement normal ;
- Le basculement sur unité(s) déprimogène(s) de secours en cas de panne sur unité(s) déprimogène(s) normale(s) et chute de la dépression en dessous de 12 Pa
- Le cas échéant, le démarrage automatique du groupe électrogène de secours sous 30 secondes en cas de rupture d'alimentation électrique principale
- Le bon fonctionnement du transpondeur téléphonique ;
- Le débit des unités et le renouvellement d'air de la zone confinée
- Le fonctionnement des douches (alimentation en ECS) et de la filtration des eaux
- L'état d'encrassement des filtres aussi bien sur l'air que sur l'eau
- La présence de la mesure contrôlée de la dépression et les systèmes d'alerte et d'alarme
- La possibilité d'accès des secours en zone
- Les moyens de lutte contre l'incendie
- Le fonctionnement du compresseur d'air

L'entreprise veillera à apporter sur le site, les appareils nécessaires à la réalisation de ces contrôles : générateurs de fumée, anémomètres, luxmètre, un équipement complet pour « visiteurs » au minimum.

L'étanchéité du confinement sera validée par un test fumée :

- Unités déprimogènes à l'arrêt : des fumées seront générées à l'intérieur du confinement, pour vérifier l'efficacité du confinement (détection de fuites)
- Unités déprimogènes en fonctionnement : des fumées seront générées à l'intérieur du confinement pour vérifier l'efficacité du balayage par les flux d'air, le taux de renouvellement d'air et identifier les entrées d'air parasites. Des fumées seront générées dans le premier compartiment du tunnel personnels et du tunnel matériels/déchets pour s'assurer, d'une part de la parfaite étanchéité des tunnels, ainsi que du sens du flux d'air et de l'absence de reflux d'air à l'ouverture de la porte vers l'extérieur d'autre part

Pour mémoire du § 9.2.4, les valeurs suivantes doivent être respectées :

- Tunnel de décontamination des personnels, le taux de renouvellement d'air dans le compartiment douche de décontamination doit être supérieur ou égal à 2 volumes par minute
- Tunnel de décontamination des déchets et matériels, la vitesse moyenne de l'air doit être de 0,5 mètre par seconde sur toute la section pour les interventions en niveau 2 ou 3.

Par ailleurs, l'entreprise réalise périodiquement des tests d'étanchéité de son confinement de zone durant les travaux de retrait.

11.4.4. Réalisation du PAD / Inspection Visuelle

Un examen visuel est réalisé à l'issue des travaux de retrait de MPCA et avant démantèlement complet des installations de protection collectives mises en œuvre dans le cadre de la réalisation des travaux³⁰.

L'examen visuel, réalisé par un contrôleur mandaté par le MO, est pratiqué après que l'entreprise en ait fait la demande auprès du MO et du MOE au moins 72 heures à l'avance.

L'entreprise mettra à disposition du contrôleur tous moyens et équipements nécessaires à l'exécution de sa mission (accessibilité, éclairage, APR adapté, etc.), sous réserve de présentation par le contrôleur des documents adéquats (certificat médical, certificat de formation, fit test, etc.). L'examen visuel sera réalisé en présence du MO ou de son représentant et/ou du MOE. Chaque étape ci-dessus non validée donnera lieu à une reprise du titulaire permettant de valider l'étape en question.

Dès lors, les étapes du contrôle visuel vont être :

- Retrait MPCA réalisé et nettoyage fin exécutés ;
- Autocontrôles entreprise réalisés ;
- Prélèvement et analyse d'empoussièrement (par exemple META 4 heures) avec résultat compatible pour la réalisation du contrôle visuel ;
- Ensemble des dispositifs de protection en fonctionnement ;
- **Examen visuel n°1** conforme ou action corrective en vue d'un nouvel examen visuel n°1 ;
- Dépose éventuelle de la 1^{ère} peau de confinement ;
- Prélèvement et analyse de première restitution avec résultat < 5 F/L ;
- Dépose de la 2^{ème} peau de confinement et de l'ensemble des dispositifs de protection (maintien du palissadage / barriérage de chantier et de l'interdiction d'accès au public) ;
- **Examen visuel n°2** conforme ou action corrective en vue d'un nouvel examen visuel n°2 ;
- **Mesure de fin de travaux**³¹ ;
- Libération pour entreprise de réhabilitation.

11.5. METROLOGIE APPLICABLE AUX TRAVAUX DE DEPLOMBAGE

Figure 13 : Métrologie et contrôles par zone applicables aux travaux de déplombage, par zone :

INTITULÉ	TYPE	NOMBRE / FRÉQUENCE
Mesures par frottis	Lingette	En cours de travaux : 2 fois par semaine - en sas d'entrée/sortie et zone d'intervention En fin de travaux : 2 frottis par zone ($\leq 1\,000\ \mu\text{g}/\text{m}^2$)
Mesures du niveau d'empoussièrement	Mesures d'air	En cours de travaux : 2 fois par semaine - en sas d'entrée/sortie et zone d'intervention En fin d'intervention
Mesure de la plombémie	Analyse de sang	1 au démarrage des travaux 1 en fin de travaux

³⁰ Conformément à la norme NFX 46-021

³¹ Au sens du guide GA X 46-033

Pour rappel, une surveillance médicale particulière est assurée si l'exposition à une concentration de plomb dans l'air est supérieure à $0,05 \text{ mg/m}^3$ (calculée comme une moyenne pondérée en fonction du temps sur une base de 8h), ou si une plombémie élevée ($> 200 \text{ } \mu\text{g}$ de plomb par litre de sang pour les hommes et $100 \text{ } \mu\text{g}$ de plomb par litre de sang pour les femmes) est mesurée chez un travailleur.

Annexe 3. Normes et règlements applicables

12. NORMES ET REGLEMENTS APPLICABLES

L'ensemble des textes réglementaires et guides professionnels qui suivent, ou leur version mise à jour le cas échéant, sont applicables à la réalisation des travaux objets du présent marché. Cette liste n'est cependant pas exhaustive, le titulaire étant réputé satisfaire à l'ensemble de la réglementation en vigueur et des bonnes pratiques dans le cadre de l'exécution de sa mission.

12.1. PRESCRIPTIONS RELATIVES A LA SANTE PUBLIQUE, AU TRAVAIL ET A L'EMPLOI

- **Arrêté du 20 juillet 2018** portant création du titre professionnel d'opérateur de chantier de traitement de l'amiante ou d'autres polluants particuliers
- **Arrêté du 20 juillet 2018** portant création du titre professionnel d'encadrant technique d'une opération de traitement de l'amiante ou d'autres polluants particuliers
- **Arrêté du 20 juillet 2018** portant création du titre professionnel d'encadrant de chantier de traitement de l'amiante ou d'autres polluants particuliers
- **LOI n° 2016-1088 du 8 août 2016** relative au travail, à la modernisation du dialogue social et à la sécurisation des parcours professionnels (1) – Titre VII – Article 113 ;
- **Décret n°2016-510 du 25 avril 2016** relatif au contrôle de l'application du droit du travail
- **INSTRUCTION N° DGT/CT2/2015/238** du 16 octobre 2015 concernant l'application du décret du 29 juin 2015 relatif aux risques d'exposition à l'amiante
- **Décret n° 2015-789 du 29 juin 2015** relatif aux risques d'exposition à l'amiante
- **Décret no 2013-594 du 5 juillet 2013** relatif aux risques d'exposition à l'amiante
- **Arrêté du 8 avril 2013** relatif aux règles techniques, aux mesures de prévention et aux moyens de protection collective à mettre en œuvre par les entreprises lors d'opérations comportant un risque d'exposition à l'amiante
- **Arrêté du 7 mars 2013** relatif aux équipements de protection individuelle
- **Décret n° 2012-639 du 4 mai 2012** relatif aux risques d'exposition à l'amiante
- **Arrêté du 14 décembre 2012** fixant les conditions de certification des entreprises réalisant des travaux de retrait ou d'encoffrement d'amiante, de matériaux, d'équipements ou d'articles en contenant
- **Arrêté du 14 août 2012** relatif aux conditions de mesurage des niveaux d'empoussièrement, aux conditions de contrôle du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle aux fibres d'amiante et aux conditions d'accréditation des organismes procédant à ces mesurages
- **Arrêté du 23 février 2012** définissant les modalités de la formation des travailleurs à la prévention des risques liés à l'amiante
- **Code de la santé publique**, articles R 1334-14 à R 1334-29-9, articles R 1337- 2 à R 1337-5 et annexe 13-9
- **Décret n° 2013-914** du 11 octobre 2013, relatif à la procédure de dérogation prévue à l'article L 4153.9 du code du travail pour les jeunes âgés de moins de 18 ans
- **Décret n° 2013-915** du 11 octobre 2013, relatif aux travaux interdits et réglementés pour les jeunes âgés de moins de 18 ans
- **Décret n° 2011-354** du 30 mars 2011 relatif à la définition des facteurs de risques professionnels

- Code du travail, articles L 4121-1 et suivants et R 4412-94 à R 4412-148
- Code du travail, article D 4153-28 et article D 4154-1
- Code du travail, articles D 4121-6 à 9 et arrêté du 6/12/96 portant application de l'article 16 du décret n° 96-98 du 7 février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation des poussières d'amiante fixant le modèle de l'attestation d'exposition à remplir par l'employeur et le médecin du travail
- Code du travail, articles R 4624-16 et 18 concernant la surveillance médicale renforcée des salariés concernés
- Arrêté du 22 février 2007 modifié le 13 octobre 2009 définissant les conditions de certification des entreprises réalisant des travaux de retrait ou de confinement de matériaux contenant de l'amiante
- Décret n° 2012-136-1 du 30 janvier 2012 relatif à la fiche prévue à l'article L 4121-3-1 du code du travail

Autres textes :

- **DIRECCTE-CARSAT-MSA-OPPBTP Pays de Loire** - Modalités d'habillement et décontamination – Prévention des risques d'exposition à l'amiante « en sous-section 4 » - 2020
- **ED6142 – Travaux en terrain amiantifère** – Opérations de génie civil de bâtiments et de travaux publics – Guide de prévention – avril 2020
- Les **guides INRS**, les fiches métier CRAMIF / CARSAT et les fiches de la CNAMTS relatifs à l'amiante
- Le guide INRS relatifs aux opérations en sous-section 4 référencé ED6262 de septembre 2016
- Les **notes de la DGT** relatives à l'amiante et notamment : Note du 09/07/18, Note du 05/12/17, Note du 24/08/17, Note du 19/01/17, Note du 08/12/16, Note du 16/10/15, Note du 04/03/15
- Résultats de la campagne META médiatisés en septembre 2011 et ouvrant la réflexion du traitement de l'amiante en fonction de niveau d'empoussièrement mesurés sur plusieurs chantiers de retrait
- Les **bases de données SCOL@ et CARTO AMIANTE**
- Le programme n°144 / LAB REF 26 et 28 du COFRAC

12.2. REPERAGE AMIANTE ET CONTROLE VISUEL

- **Norme NF L80-001** - Série aérospatiale – Repérage avant travaux de l'amiante dans les aéronefs – Mission et Méthodologie – Mars 2020
- **Direction Générale du travail** - Questions - Réponses Métrologie Amiante – édition 2020
- **Arrêté du 23 janvier 2020** modifiant l'arrêté du 16 juillet 2019 relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations réalisées dans les immeubles bâtis
- **Arrêté du 13 novembre 2019** relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations réalisées dans les matériels roulants ferroviaires
- **Arrêté du 8 novembre 2019** relatif aux compétences des personnes physiques opérateurs de repérage, d'évaluation périodique de l'état de conservation des matériaux et produits contenant de l'amiante, et d'examen visuel après travaux, dans les immeubles bâtis

- **NF F01-020** - Applications ferroviaires – Repérage amiante – Identification des matériaux et produits contenant de l'amiante dans le matériel roulant ferroviaire – octobre 2019
- **Arrêté du 16 juillet 2019** relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations réalisées dans les immeubles bâtis,
- **NF X46-100** - Repérage amiante – Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les installations, structures ou équipements concourant à la réalisation ou à la mise en œuvre d'une activité – Mission et méthodologie – Juillet 2019
- **NF X 46-101** - Repérage amiante – Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les navires, bateaux et autres constructions flottantes – Mission et méthodologie – Janvier 2019
- **Arrêté du 2 juillet 2018 modifié par arrêté du 25 mars 2019 définissant les critères de certification des opérateurs de diagnostic technique** et des organismes de formation et d'accréditation des organismes de certification
- **Norme NF X46-020 d'août 2017** « Repérage amiante – Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les immeubles bâtis »,
- **Décret n° 2017-899 du 9 mai 2017** relatif au repérage de l'amiante avant certaines opérations,
- **LOI n° 2016-1088 du 8 août 2016** relative au travail, à la modernisation du dialogue social et à la sécurisation des parcours professionnels (1) – Titre VII – Article 113,
- **Guide d'aide à la caractérisation des enrobés bitumineux de novembre 2013** réalisé sous l'égide du Comité de Pilotage national « Travaux Routiers – Risques Professionnels » et ses fiches 1 à 4
- **Arrêté du 26 juin 2013** modifiant l'arrêté du 12 décembre 2012 relatif aux critères d'évaluation de l'état de conservation des matériaux et produits de la liste A contenant de l'amiante et au contenu du rapport de repérage et modifiant l'arrêté du 12 décembre 2012 relatif aux critères d'évaluation de l'état de conservation des matériaux et produits de la liste B contenant de l'amiante et du risque de dégradation lié à l'environnement ainsi que le contenu du rapport de repérage,
- **Arrêté du 26 juin 2013** relatif au repérage des matériaux et produits de la liste C contenant de l'amiante et au contenu du rapport de repérage,
- **Arrêté du 21 décembre 2012** relatif aux recommandations générales de sécurité et au contenu de la fiche récapitulative du « dossier technique amiante"
- **Arrêté du 12 décembre 2012** relatif aux critères d'évaluation de l'état de conservation des matériaux et produits de la liste B contenant de l'amiante et du risque de dégradation lié à l'environnement ainsi que le contenu du rapport de repérage,
- **Arrêté du 12 décembre 2012** relatif aux critères d'évaluation de l'état de conservation des matériaux et produits de la liste A contenant de l'amiante et au contenu du rapport de repérage,
- **Arrêté du 19 décembre 2011** relatif au diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition de catégories de bâtiment
- **Décret n° 2011-629 du 3 juin 2011** relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis,
- **Norme NF X 46-021 d'août 2010** « Traitement de l'amiante dans les immeubles bâtis - Examen visuel des surfaces traitées après travaux de retrait de matériaux et produits contenant de l'amiante - Mission et méthodologie »
- **Norme XP X46-023 d'octobre 2005**, Diagnostic amiante, éléments de cartographie du repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les immeubles bâtis

- **Arrêté du 2 décembre 2002** relatif à l'exercice de l'activité et à la formation des contrôleurs techniques et techniciens de la construction effectuant des missions de repérage et de diagnostic de l'état de conservation des matériaux et produits contenant de l'amiante (JO du 06 décembre 2002),
- **Arrêté du 15 janvier 1998** modifiant l'arrêté du 7 février 1996 relatif aux modalités d'évaluation de l'état de conservation des flocages et des calorifugeages contenant de l'amiante et aux mesures d'empoussièrement dans les immeubles bâtis,

Analyses

- **Arrêté du 26 décembre 2019** modifiant l'arrêté du 1er octobre 2019 relatif aux modalités de réalisation des analyses de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante, aux conditions de compétences du personnel et d'accréditation des organismes procédant à ces analyses
- **Arrêté du 1er octobre 2019** relatif aux modalités de réalisation des analyses de matériaux et produits susceptibles de contenir de l'amiante, aux conditions de compétences du personnel et d'accréditation des organismes procédant à ces analyses

Santé des populations

- **Circulaire n°2003-73 contre du 10 décembre 2003** relative à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis,
- **Décret n°2001-840 du 13 septembre 2001** modifiant le décret 96-97 du 7 février 1996 relatif à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis
- **Circulaire du 25 septembre 1998** relative à la protection de la population contre les risques sanitaires liés à une exposition à l'amiante dans les immeubles bâtis.
- **Prescriptions relatives aux fibres céramiques réfractaires**
- **Arrêté du 30 mai 2018** relatif aux conditions de mesurage à des fins de contrôle du respect de la valeur limite d'exposition professionnelle aux fibres céramiques réfractaires
- **Décret n° 2012-746 du 9 mai 2012** fixant des valeurs limites d'exposition professionnelle contraignantes pour certains agents chimiques
- **Arrêté du 26 octobre 2007** relatif à la méthode de mesure à mettre en œuvre pour le contrôle de la valeur limite d'exposition professionnelle relative aux fibres céramiques réfractaires

12.3. RETRAIT DU PLOMB

- **Projet de norme NF X46-035** sur le repérage plomb avant travaux ;
- **Guide ED909 de l'INRS** « Intervention sur les peintures contenant du plomb – Prévention des risques professionnels » de **septembre 2013** ;
- **Arrêté du 19 août 2011** relatif au Constat des Risques d'Exposition au Plomb (CREP) ;
- **Arrêté du 19 août 2011** relatif au diagnostic de risque d'intoxication par le plomb des peintures (DRIPP),
- **Décret n° 2009-1570 du 15 décembre 2009** relatif au contrôle du risque chimique sur les lieux de travail ;

- **Arrêté du 15 décembre 2009** relatif aux contrôles techniques des valeurs limites d'exposition professionnelle sur les lieux de travail et aux conditions d'accréditation des organismes chargés des contrôles
- **Arrêté du 12 mai 2009** relatif au contrôle des travaux en présence de plomb, réalisés en application de l'article L. 1334-2 du code de la santé publique ;
- **Norme NF X 46-030 d'avril 2008** « diagnostic plomb - Protocole de réalisation du constat de risque d'exposition au plomb »,
- **Norme NF X 46-031 d'avril 2008** « diagnostic plomb - analyse chimique des peintures pour la recherche de la fraction acido-soluble du plomb »,
- **Norme NF X46-032 d'avril 2008** « Diagnostic plomb – Méthodologie de mesure du plomb dans les poussières au sol » d'avril 2008
- Décret n° 2012-746 du 9 mai 2012 fixant des valeurs limites d'exposition professionnelle contraignantes pour certains agents chimiques
- Article R4412-149 (VLEP) Modifié par Décret n°2012-746 du 9 mai 2012 - art. 1 ;
- Code du travail, articles R 4624-16 et 18 concernant la surveillance médicale renforcée des salariés concernés
- Arrêté du 15 décembre 2009 fixant certains seuils et critères mentionnés aux articles R. 512-33, R. 512-46-23 et R. 512-54 du code de l'environnement
- Les articles R1334-1 à R1334-13 du code de la santé publique (Sous-section 1 : Signalement des cas de saturnisme et des risques d'exposition au plomb des personnes mineures - prescription et contrôle des travaux)
- Articles L.1334-1 à L.1334-12 du code de la santé publique.
- Décret n° 2013-915 du 11 octobre 2013, relatif aux travaux interdits et réglementés pour les jeunes âgés de moins de 18 ans
- L'entreprise suivra également les recommandations publiées notamment par l'OPPBTP, le Ministère du Logement, l'INRS, le Ministère du Travail et le CSTB.

12.4. **GESTION DES DECHETS – ECONOMIE CIRCULAIRE**

- [Loi de transition énergétique n°2015-992 du 17/08/2015](#)

12.5. **PRESCRIPTIONS RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT, AUX ISD, AUX TRANSPORTS**

- **INRS ED6134** : Le transport des matières dangereuse – l'ADR en question – août 2020
- **INRS ED6028** : Exposition à l'amiante lors du traitement des déchets – Guide de prévention – mars 2019
- **Arrêté du 15 février 2016** relatif aux installations de stockage de déchets non dangereux
- **Arrêté du 12 mars 2012** relatif au stockage des déchets d'amiante
- **Arrêté du 29 mai 2009** modifié relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres
- **Arrêté du 16 février 2006** modifiant l'arrêté du 29 juillet 2005 fixant le formulaire du bordereau de suivi des déchets dangereux mentionné à l'article 4 du décret n° 2005-635 du 30 mai 2005
- **Arrêté du 30 décembre 2002** modifié relatifs aux déchets dangereux
- **Règlement ADR** accord européen relatif aux transports de marchandises dangereuses par route

- Code de l'environnement, articles L 541-1 et suivants, R 541-7 et suivants et R 551-1 à R 551-13
- Circulaire n° 96-60 du 19 juillet 1996 relative à l'élimination des déchets générés lors des travaux relatifs aux flocages et aux calorifugeages contenant de l'amiante dans le bâtiment (non publiée au JO)
- Circulaire DPPR/SDPD n° 97-0320 du 12 mars 1997 relative aux conséquences de l'interdiction de l'amiante et élimination des déchets (non publiée au JO)
- Arrêté du 16 février 2006 modifiant l'arrêté du 29 juillet 2005 fixant le formulaire du bordereau de suivi des déchets dangereux mentionné à l'article 4 du décret n° 2005-635 du 30 mai 2005
- Décret n° 2010-369 du 13 avril 2010 modifiant la nomenclature des installations classées (rubrique 2718)
- Circulaire du 24/12/10 relative aux modalités d'application du décret n° 2010-369
- Loi n°75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux
- Arrêté du 29 mai 2009 modifié relatif aux transports de marchandises dangereuses par voies terrestres
- Règlement RID règlement européen relatif au transport des marchandises dangereuses par voie ferrée
- Règlement ADN (accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par voies de navigation intérieures)
- Guide pour la gestion du risque amiante sur les plates-formes de gestion des déchets du BTP de mai 2019

12.6. **NORMES RELATIVES A L'AMIANTE**

- NF X 46-010 Travaux de traitement de l'amiante - Référentiel technique pour la certification des entreprises - Exigences générales (Août 2012)
- NF X 46-011 Travaux de traitement de l'amiante - Modalités d'attribution et de suivi des certificats des entreprises (Décembre 2014)
- NF EN ISO 16000-7 (2007) et son guide d'application GA X 46-033 (Août 2012) concernant les stratégies de mesures de l'empoussièrement dans l'air des immeubles bâtis
- NF X 43-050 « qualité de l'air – détermination de la concentration en nombre de fibres par microscopie électronique à transmission – méthode indirecte »
- NF X 43-269 « qualité de l'air – air des lieux de travail – détermination de la concentration du nombre de fibres par microscopie optique en contraste de phase – méthode du filtre à membrane »
- NF X 46-020 « repérage amiante — Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les immeubles bâtis — Mission et méthodologie » - version août 2017
- NF X 46-021 « traitement de l'amiante dans les immeubles bâtis — Examen visuel des surfaces traitées après travaux de retrait de matériaux et produits contenant de l'amiante — Mission et méthodologie »
- NF X 46-101 « Repérage amiante — Repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante dans les navires, bateaux et autres constructions flottantes — Mission et méthodologie »
- NF EN 143 « appareils de protection respiratoire – filtres à particules – exigences, essais, marquage »

- NF EN 1886 « ventilation des bâtiments – caissons de traitement d'air – performance mécanique »
- NF EN 529, « appareils de protection respiratoire — Recommandations pour le choix, l'utilisation, l'entretien et la maintenance — Guide (indice de classement : S 76-005) »
- NF EN 1822, « filtres à air à haute efficacité (EPA, HEPA et ULPA) (indice de classement : X 44-014) »
- NF EN 12021, « appareils de protection respiratoire — Air comprimé pour appareil de protection respiratoire isolant (indice de classement : S 76-006) »
- NF EN 12941, « appareils de protection respiratoire — Appareils filtrants à ventilation assistée avec casque ou cagoule — Exigences, essais, marquage (indice de classement : S 76-034) »
- NF EN 12942, « appareils de protection respiratoire — Appareils filtrants à ventilation assistée avec masques complets, demi-masques ou quarts de masques — Exigences, essais, marquage (indice de classement : S 76-035) »

12.7. **PRESCRIPTIONS, NORMES RELATIVES AUX RISQUES ELECTRIQUES**

- NFC 12.100 et additif relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques ».
- NFC 13.100 relative aux postes de livraison.
- NFC 13.200 relative aux installations électriques à haute tension.
- NFC 63.800 et à l'arrêté du 10 novembre 1976 relatif aux installations de sécurité.
- NFC 15.100 relative aux installations basse tension de première catégorie.
- Décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- Décret n°72-1120 du 14 décembre 1972, modifié par le décret n°2001-222 du 6 mars 2001, relatif au contrôle et à l'attestation de la conformité des installations électriques intérieures aux règlements et normes de sécurité en vigueur.
- D.T.U. n°70.1 et 70.2 du CSTB.
- Règles U.T.E.

12.8. **NORMES RELATIVES AUX INSTALLATIONS ET ACTIVITES EN HAUTEUR**

- NF EN 1808 (Juillet 2015) - Exigences de sécurité des plates-formes suspendues à niveau variable - Calculs, stabilité, construction - Examens et essais - Plates-formes suspendues à niveau variable
- NF EN 13374 (Juillet 2013) - Garde-corps périphériques temporaires - Spécification du produit - Méthodes d'essai
- NF P93-354 (Mars 2011) - Équipements de chantier - Échafaudages en console - Spécification du produit - Méthode d'essai
- NF EN 14502-1 (Juillet 2010) - Appareils de levage à charge suspendue - Équipements pour le levage de personnes - Partie 1 : nacelles suspendues

- NF EN 74-2 (Décembre 2008) - Raccords, goudjons d'assemblage et semelles pour étalements et échafaudages - Partie 2 : raccords spéciaux - Exigences et modes opératoires d'essai
- NF EN 74-3 (Septembre 2007) - Raccords, goudjons et semelles pour étalements et échafaudages - Partie 3 : semelles et goudjons - Exigences et modes opératoires d'essais
- NF E85-200 (Décembre 2006) - Échafaudages domestiques - Exigences minimales de sécurité
- NF EN 74-1 (Février 2006) - Raccords, goudjons d'assemblage et semelles pour étalements et échafaudages - Partie 1 : raccords de tubes - Exigences et modes opératoires d'essai
- NF EN 1004 (Mai 2005) - Échafaudages roulants de service en éléments préfabriqués - Matériaux, dimensions, charges de calcul et exigences de sécurité - Échafaudages roulants de service en éléments préfabriqués
- NF EN 12810-2 (Septembre 2004) - Échafaudages de façade à composants préfabriqués - Partie 2 : méthodes particulières de calcul des structures
- NF EN 50374 (Septembre 2004) - Nacelles suspendues
- NF EN 12811-1 (Août 2004) - Équipements temporaires de chantiers - Partie 1 : échafaudages - Exigences de performance et étude, en général
- NF P93-521 (Mai 2002) Equipement de chantier – tours d'accès de chantier à échelles, à marches ou escaliers – matériaux – dimensions – charges de calcul – exigences de résistance et de sécurité – Essais.
- NF EN 39 (Juin 2001) - Tubes libres en acier pour échafaudages à tubes et raccords - Conditions techniques de livraison
- NF P93-520 (Novembre 1997) Equipement de chantier – Echafaudages roulants préfabriqués de faible hauteur.
- NF EN 1298 (Juin 1996) - Échafaudages roulants de service - Règles et grandes lignes pour la préparation d'un manuel d'opération - Echafaudages roulants de service

12.9. **REGLEMENTATION EUROPEENNE**

- Règlement (CE) n° 883/2004 du Parlement européen et du Conseil du 28 avril 2004 portant sur la coordination du système de sécurité sociale
- Directive 2009/148/CE du Parlement européen et du Conseil du 30 novembre 2009 concernant la protection des travailleurs contre les risques liés à une exposition à l'amiante pendant le travail
- Circulaire DGT 2008/17 du 5 octobre 2008 relative au détachement transnational de travailleurs en France dans le cadre d'une prestation de services.

12.10. **LUTTE CONTRE LE COVID-19**

Sont applicables aux opérations objets du présent CCTP les préconisations des textes suivants :

- Arrêté du 7 mai 2020 relatif à l'application du taux réduit de la taxe sur la valeur ajoutée aux masques de protection et produits destinés à l'hygiène corporelle adaptés à la lutte contre la propagation du virus covid-19
- Guide de préconisations de sécurité sanitaire pour la continuité des activités de la construction en période d'épidémie de coronavirus Covid-19 – version 5 du 07/09/2020 ou plus récente

- SYRTA : Guide d'aide à l'analyse des risques pour les entreprises (pour la réalisation de leurs chantiers de désamiantage-déplombage) COVID 19 - V8 – 29/04/2020 ou plus récente
- Ministère du travail – DGT - points de vigilance pour permettre la reprise des opérations amiante à la suite du confinement rendu nécessaire par l'épidémie de covid-19.

Annexe 4. Acronymes utilisés

Au titre du présent document, les sigles et abréviations susceptibles d'être utilisés sont :

ACRONYMES	DÉSIGNATIONS
ADR / ADN	Accord européen pour le transport international des marchandises Dangereuses par Route / par voie fluviale
APR	Appareil de Protection Respiratoire
AMO / AMOA	Assistant au Maître d'Ouvrage / Assistant au Maître d'Ouvrage Amiante
BPU	Bordereau des Prix Unitaires
BSDA / BSDD	Bordereau de Suivi des Déchets dangereux contenant de l'Amiante / Bordereau de Suivi des Déchets
CAP	Certificat d'Acceptation Préalable
CARSAT / CGSS	Caisse d'Assurance Retraite et de la Santé au Travail / Caisse Générale de Sécurité Sociale
CCAG / CCAP	Cahier des Charges Administratives Générales / Cahier des Charges Administratives Particulières
CCTP / CCTG	Cahier des Clauses Techniques Particulières / Cahier des Clauses Techniques Générales
CSE	Comité Social d'Entreprise
CRAMIF	Caisse Régionale d'Assurance Maladie d'Île-de-France
CREP	Constat des Risques d'Exposition au Plomb
CSPS	Coordinateur Sécurité et Protection de la Santé
COFRAC	COmité FRançais d'ACcréditation
DCE	Dossier de Consultation des Entreprises
DICT	Demande d'Intention de Commencement de Travaux
DIRECCTE	Direction Régionale des Entreprises, de la Concurrence, de la Consommation, du Travail et de l'Emploi
DD / DND / DI	Déchets Dangereux / Déchets Non Dangereux / Déchets Inertes
DOE = RFT = RFI	Dossier d'ouvrage exécuté / Rapport de Fin de Travaux / Rapport Final d'Intervention
DPGF	Décomposition du Prix Global et Forfaitaire
DREAL	Direction Régionale de l'Environnement de l'Aménagement et du Logement
DTA	Dossier Technique Amiante
EPI	Équipements de Protection Individuelle
ERDF	Électricité Réseau Distribution France
F/L	Fibres par Litre
FID	Fiche d'identification de Déchet
FPA	Facteur de Protection Assigné
IGH	Immeuble de Grande Hauteur
INRS	Institut National de Recherche et de Sécurité
ISDD / ISDND /	Installations de Stockage de Déchets Dangereux / Non Dangereux / Inertes
MCA = MPCA	Matériau Contenant de l'Amiante / Matériau et Produit Contenant de l'Amiante
META	Microscopie Électronique à Transmission équipée d'un Analyseur à dispersion d'énergie des rayons X
MO	Maître d'ouvrage = Maîtrise d'ouvrage
MOE / MOEA	Maître d'Œuvre = Maîtrise d' Œuvre / Maître d'Œuvre Amiante = Maîtrise d' d'Œuvre Amiante
MPC = EPC	Moyens de Protection Collective / Équipements de Protection Collective
OPPBTP	Organisme Professionnel de Prévention du Bâtiment et des Travaux Publics
PAS / PAC / PAD	Point d'Arrêt Statique / Point d'Arrêt Confinement / Point d'Arrêt Désamiantage
PGC(SPS) / PPSPS	Plan Général de Coordination SPS / Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé
PIC	Plan d'Installation de Chantier
PIRL	Plate-forme Individuelle Roulante Légère
PL	Poids Lourd
PRE	Plan de Retrait ou d'Encapsulage des matériaux contenant de l'amiante
PV	Procès-Verbal
RATU = DAT	Rapport Amiante avant Travaux Ultérieurs / Diagnostic Avant Travaux
SHOB / SHON	Surface Hors d'œuvre Brute / Nette
SST	Sauveteur Secouriste du Travail
TCE	Tous Corps d'État
THE	Très Haute Efficacité
THP / UHP	Très Haute Pression / Ultra Haute Pression
UCF	Unité de Chauffage et Filtration d'eau
UP	Unité de Passage
VIC	Visite d'Inspection Commune
VL	Véhicule Léger
VLB / VME	Valeur Limite Biologique / Valeur Limite de Moyenne d'Exposition
VLE / VLEP	Valeur Limite d'Empoussièrément / Valeur Limite d'Exposition Professionnelle

Annexe 5. Diagnostics amiante et plomb avant démolition

Attente retour MOA

Annexe 6. Diagnostic de pollution