

Sommaire

1.	Généralités.....	4
1.1	Objet.....	4
1.2	Offre de prix.....	4
1.2.1	Obligation de résultats.....	4
1.2.2	Connaissance des lieux.....	4
1.3	Consistance du lot.....	4
1.3.1	Généralités.....	4
1.3.2	Interfaces.....	5
1.4	Cadre réglementaire.....	6
1.4.1	Certifications et labels.....	6
1.4.2	Cadre normatif.....	6
1.4.3	Documents spécifiques à l'opération.....	6
1.5	Performances techniques du lot.....	6
1.5.1	Hypothèses générales Eurocode.....	6
1.5.2	Hypothèses géotechniques.....	7
1.5.3	Actions.....	7
1.5.4	Matériaux.....	7
1.5.5	Critères de service.....	8
1.5.6	Comportement au feu.....	8
1.6	Modalités d'exécution.....	8
1.6.1	Prise de possession du site.....	8
1.6.2	Essais et contrôles d'exécution.....	8
2.	Description des ouvrages.....	9
2.1	Installations de chantier.....	9
2.1.1	Aménagement de site.....	9
2.1.2	Cantonnements.....	9
2.1.3	Levage.....	9
2.1.4	Entretien du chantier.....	9
2.1.5	Branchements de chantier et consommations.....	10
2.1.6	Études et encadrement entreprise.....	10
2.2	Terrassements.....	10
2.2.1	Nivellement et implantation.....	10
2.2.2	Nettoyage du terrain et décapage.....	10
2.2.3	Terrassements généraux.....	10
2.2.4	Terrassements complémentaires.....	11
2.2.5	Remblaiement contre ouvrages enterrés.....	11
2.2.6	Remblaiement sous dalle portée.....	11
2.2.7	Évacuation des terres excédentaires.....	11
2.3	Réseaux enterrés.....	12
2.3.1	Siphons.....	12
2.3.2	Regards.....	12
2.3.3	Réseaux EU.....	12

2.3.4	Réseaux EP.....	12
2.3.5	Fourreaux pour réseaux divers.....	12
2.3.6	Fosse de relevage.....	13
2.3.7	Raccordement sous voirie.....	13
2.4	Infrastructure – Ouvrages de béton armé.....	13
2.4.1	Fondations spéciales.....	13
2.4.2	Voiles par passes.....	14
2.4.3	Longrines de béton armé.....	14
2.4.4	Cuvette ascenseur.....	14
2.4.5	Dalle portée.....	14
2.4.6	Dalle béton armé.....	15
2.5	Infrastructure – Ouvrages divers.....	15
2.5.1	Cuvelage par minéralisation.....	15
2.5.2	Isolation thermique en fond de coffrage.....	15
2.6	Superstructure – Ouvrages de béton armé.....	15
2.6.1	Murs à coffrage intégré isolé.....	15
2.6.2	Murs à coffrage intégré.....	16
2.6.3	Poteaux béton armé.....	16
2.6.4	Poutres béton armé.....	17
2.6.5	Dalle béton armé.....	17
2.6.6	Rive de dalle en béton préfabriqué.....	17
2.6.7	Escaliers en béton armé préfabriqués.....	17
2.6.8	Acrotères en béton armé.....	18
2.7	Superstructure – Ouvrages divers.....	18
2.7.1	Maçonnerie de blocs de béton.....	18
2.7.2	Enduit ciment.....	18
2.7.3	Isolation thermique en fond de coffrage.....	18
2.7.4	Chape flottante sur sous-couche thermique.....	18
2.7.5	Dés béton.....	18
2.7.6	Bordurettes béton.....	19
3.	Spécifications techniques.....	20
3.1	Normes et textes de référence.....	20
3.1.1	Eurocodes.....	20
3.1.2	Béton armé et maçonnerie.....	20
3.1.3	Charpente métallique.....	21
3.2	Spécifications techniques béton armé.....	22
3.2.1	Spécifications.....	22
3.2.2	Parements et surface.....	25
3.2.3	Mise en œuvre.....	26
3.2.4	Contrôles et tolérances.....	28

1. GÉNÉRALITÉS

1.1 Objet

Le présent document est établi dans le cadre des études de maîtrise d'œuvre pour la construction d'un immeuble d'habitation R+7 situé au 8 boulevard Barbès, Paris 18ème. Il se limite à la description des ouvrages de terrassements, fondations, gros-oeuvre et à leurs spécifications techniques. Pour l'ensemble des clauses d'ordre administratif, l'Entrepreneur prendra connaissance du CCAP. La maîtrise d'ouvrage est assurée par la SIEMP. L'équipe de maîtrise d'œuvre se compose de Benjamin Fleury ArchitectUrbaniste (mandataire), EVP Ingénierie (BET structure), Synapse (BET fluides et thermique), VPEAS (Economiste).

1.2 Offre de prix

1.2.1 Obligation de résultats

Les descriptions du présent CCTP n'ont pas un caractère limitatif et l'Entrepreneur doit exécuter comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession nécessaires et indispensables pour l'achèvement complet de ses interventions et des travaux. L'Entrepreneur aura parfaite connaissance des lieux et conscience de toutes les conditions pouvant avoir une influence sur la conception, l'exécution, la qualité, les prix et le délai de réalisation des ouvrages.

L'Entrepreneur reconnaît avoir suppléé, par les connaissances professionnelles de sa spécialité, aux détails qui pourraient être omis dans les pièces contractuelles du dossier. Par ailleurs, il devra signaler toutes erreurs ou omissions éventuelles, car il ne pourra prétendre que celles-ci fassent l'objet d'une suspension de travaux ou d'une demande de supplément de prix.

Toutes les précisions mentionnées sur les pièces graphiques de l'ensemble de la maîtrise d'œuvre, non décrites dans le CCTP sont dues par l'Entrepreneur du présent corps d'état. Au cas où la concordance entre deux ou plusieurs documents donne lieu à interprétation, l'Entrepreneur est tenu de les signaler et leur appréciation en revient au maître d'ouvrage ou maître d'œuvre. Au cas où des contradictions ne se révéleraient qu'après remise des soumissions, le maître d'ouvrage pourra exiger l'exécution des travaux sur la base de la solution la plus onéreuse figurant, soit aux plans, soit aux descriptifs. Si l'Entrepreneur ne respectait pas ces exigences, la maîtrise d'œuvre se verrait dans l'obligation de refuser les travaux exécutés et de faire supporter financièrement à l'Entrepreneur responsable l'ensemble des reprises nécessaires pour le respect des contraintes exigées.

1.2.2 Connaissance des lieux

De part la remise de son offre, l'Entrepreneur s'engage être allé relever sur place tous les renseignements qui lui sont nécessaires pour établir son offre globale et forfaitaire et à avoir pris connaissance des lieux, de la nature et de l'étendue des ouvrages à exécuter et des délais. En aucun cas, l'Entrepreneur ne pourra prétendre à un supplément sur son prix forfaitaire par suite des difficultés d'accès, d'organisation de chantier ou toute autre contrainte due au site.

1.3 Consistance du lot

1.3.1 Généralités

Les travaux dus au titre du présent lot comprennent notamment :

- La fourniture du DICT ;
- Les aménagements de site nécessaires à l'exécution du chantier TCE ;
- Les démarches et demandes auprès des services publics, services locaux ou autres, pour obtenir toutes autorisations ou instructions nécessaires à la réalisation des travaux TCE ;
- L'établissement des calendriers pour les études d'exécution et les travaux ;
- Les études d'exécution comprenant les plans d'exécution des ouvrages, les plans d'atelier et de construction en coordination avec les autres corps d'état ;
- La fourniture des documents techniques requis : avis techniques ou agréments des matériaux et

- systèmes techniques employés, procès-verbaux divers de mesures ou de prélèvements, fiches d'auto-contrôles ;
- L'obtention de l'approbation du maître d'œuvre et du bureau de contrôle sur le dossier d'exécution ;
 - La fabrication et la fourniture des échantillons à la demande de la maîtrise d'œuvre ;
 - La fourniture, le transport à pied d'œuvre et la mise en œuvre des ouvrages décrits au présent CCTP ;
 - Les engins de levage nécessaires à la mise en place des ouvrages décrits au présent lot ;
 - Le remplacement des pièces détériorées lors de leur fabrication, assemblage, transport, manutention, pose et réglage ;
 - Les pièces de rechange et d'exploitation ;
 - L'exécution des essais et contrôles stipulés dans les normes concernées ou requises par le bureau de contrôle et la fourniture des procès-verbaux correspondants, ainsi que la fourniture, le transport, la préparation des éléments destinés à ces essais ;
 - L'ensemble des ancrages dans les ouvrages de gros-œuvre ;
 - Le nettoyage général des salissures dues à l'exécution des travaux, l'enlèvement des gravats et déchets ;
 - Tous les ouvrages divers nécessaires au parfait et complet achèvement des travaux.

1.3.2 Interfaces

1.3.2.1 Interfaces générales

L'Entrepreneur doit mettre en œuvre l'ensemble des prestations nécessaires à la réalisation du projet architectural et technique, dans le respect des règles de l'art et de la réglementation en vigueur, et ce dans le cadre de son offre de prix globale et forfaitaire. En complément des ouvrages décrits au chapitre Description des ouvrages, l'Entrepreneur prend à sa charge les prestations suivantes :

/a. Trait de niveau et d'axe des baies

L'Entreprise, chargée de l'exécution et de l'entretien du trait du niveau, se rapprochera du maître d'œuvre afin de fixer les références. Le trait de niveau doit être battu sur toute la structure verticale, à l'intérieur des constructions et à tous les niveaux, et doit être visible pendant toute la durée des travaux. L'Entreprise doit la matérialisation de l'axe des baies.

/b. Incorporations

L'Entrepreneur doit mettre en place, régler et caler les éléments suivants fournis au titre des autres corps d'état et incorporés au coulage du béton : canalisations, fourreaux, dormants, cadres, huisseries, cornières, taquets, douilles, rails, inserts, barbacanes, garde-corps, serrureries diverses, etc...

Elle est responsable du positionnement et du bon état de ces éléments jusqu'à leur utilisation par l'Entrepreneur fournisseur. Les canalisations de fluides et d'électricité sont mises en place par les corps d'état concernés. L'Entrepreneur de maçonnerie a pour mission de prévoir l'intervention de ces corps d'état mais aussi de les informer de leurs possibilités chronologiques d'intervention. La maîtrise d'œuvre sera informée de la même façon.

/c. Réservations, trous, scellements

L'Entrepreneur doit, pour ses besoins propres et pour ceux des autres Corps d'état, les trous de passage des canalisations et conduits divers dans les ouvrages en béton armé et charpente métallique ainsi que tout renfort qui s'avérerait nécessaire. Toutes les réservations des divers Corps d'état seront transmises sur des plans numérotés, indicés et datés, au minimum quinze jours avant la date envisagée pour le coulage de l'élément dans lequel une réservation est demandée. Les scellements sont réalisés par chaque corps d'état après pose des équipements correspondants.

/d. Calfeutrement

Mise en œuvre de calfeutrement en mortier de ciment au pourtour des gaines et raccords de maçonneries et tout autre ouvrage nécessitant un calfeutrement. Respect de la classe EI/REI et des qualités acoustiques de la paroi sur laquelle ce dernier est appliqué. Calfeutrement étanche pour les pénétrations des réseaux en sous-sol. Compris finitions de qualité équivalente aux surfaces avoisinantes.

/e. Bouchement des trémies, gaines et réservations

L'Entrepreneur devra réaliser tous les bouchements des trémies et réservations nécessaires TCE. Les bouchements devront être exécutés de façon à assurer la continuité de la classe EI/REI des planchers, des parois et de l'isolation phonique et seront réalisés avec un matériau similaire à l'ouvrage traversé.

/f. Engravures et feuillures

A la demande des Corps d'état concernés, l'Entrepreneur réalise toutes les engravures nécessaires pour recevoir les travaux d'étanchéité, de menuiseries en feuillure, etc. Selon les nécessités et les localisations indiquées sur les plans, l'entreprise prévoit en protection de relevé d'étanchéité des engravures sur tous ouvrages béton en élévation. Aucun dispositif de type becquet collé ne sera accepté.

1.3.2.2 Interfaces particulières

Désignation	Lot 01	Autre lot
Raccordement sous voirie	+	
Réservation et calfeutrement pour corps d'état technique < 150mm		+
Dimensionnement et implantation des réservations > 150mm		+
Réservation et calfeutrement pour corps d'état technique > 150mm	+	

1.4 Cadre réglementaire

1.4.1 Certifications et labels

- Plan climat – Ville de Paris
- BEPOS-Effinergie

1.4.2 Cadre normatif

Tous les ouvrages entrant dans la composition du projet devront satisfaire aux exigences de qualité et de mise en œuvre préconisées par les différents documents officiels français en vigueur. Conformément à l'arrêté du 3 octobre 2011, ces documents sont par ordre de préférence :

- Les normes nationales transposées des normes européennes ;
- Les agréments techniques européens ;
- Les normes internationales ;
- Les autres référentiels élaborés par les organismes européens de normalisation ;
- Les normes nationales ;
- Les avis techniques du CSTB ;
- Les documents techniques unifiés (DTU) ;
- Les règles professionnelles ;

Les cahiers des charges agréés par un organisme de contrôle approuvé.

1.4.3 Documents spécifiques à l'opération

- Dossier géomètre – **En attente**
- Étude géotechnique – **En attente**

1.5 Performances techniques du lot

1.5.1 Hypothèses générales Eurocode

Classe de conséquence – NF EN 1990	CC2
Catégorie de durée d'utilisation – NF EN 1990	4 – 50 années

Classe structurale – NF EN 1992	S4
Classes d'exposition – NF EN 206-1	Selon spécifications techniques CCTP (défini en APD)
Catégorie géotechnique – NF P 94-262	2

1.5.2 Hypothèses géotechniques

En attente de l'étude géotechnique qui sera réalisée après démolition. A ce stade il est retenu les hypothèses suivantes :

- Fondations profondes type pieux forés à la tarière creuse, ancrage de 15m par rapport au terrain naturel ;
- Plancher bas en dalle portée ;
- Soutènement type voiles par passes.

1.5.3 Actions

1.5.3.1 Charges permanentes

D'une manière générale, l'Eurocode 1 est applicable. Il y a lieu de prendre en compte l'ensemble des charges selon la densité des matériaux mis en œuvre et représentés sur l'ensemble des plans de la maîtrise d'œuvre.

Panneaux solaires	Selon poids des équipements
Chape thermique sur isolant	1,50 kN/m ²
Commerces	3,00 kN/m ²

1.5.3.2 Surcharges d'exploitations

Planchers courants logements	1,5 + 1,0 kN/m ²
Circulations	2,5 kN/m ²
Commerces	5,00 kN/m ²
Toiture technique (hors poids propre du matériel)	1,00 kN/m ²

1.5.3.3 Actions climatiques

Vitesse de référence du vent $v_{b,0}$	Région 2 : 24m/s / Catégorie de terrain IV
Valeur caractéristique de la charge de neige au sol S_k	Région A1 : 0,45 kN/m ²

1.5.3.4 Action sismique

Sans objet en région parisienne.

1.5.4 Matériaux

1.5.4.1 Béton armé

Béton	C25/30 minimum, sauf spécifications contraires dans les articles et pièces graphiques
Armatures	B500A et B500B

1.5.4.2 Maçonnerie

Blocs de parpaings perforés	B80 / Marquage CE
-----------------------------	-------------------

1.5.5 Critères de service

1.5.5.1 Déformation

L'état limite de déformation sera vérifié en limitant le rapport portée/hauteur aux valeurs définies dans le tableau 7.4N de la NF EN 1992. Dans l'hypothèse où ce critère n'est pas applicable, la flèche sera calculée sous combinaison quasi permanente. Les valeurs sont spécifiées suivant la nomenclature de la NF EN 1990 (A1.4.3).

	W_{max}	$W_{max} - W_1$
Planchers et poutres	$L/250$	$L \leq 7m : L/500$ $L \geq 7m : 1,4cm + (L-7m)/1000$

1.5.5.2 Fissuration

Les ouvertures de fissures limites sont spécifiées sous combinaison quasi-permanente.

X0, XC1	0,40 mm
XC2, XC3, XC4	0,30 mm

1.5.6 Comportement au feu

Les stabilités au feu seront conformes à la notice sécurité incendie. Elles seront obtenues par dimensionnement des ouvrages de structure.

Structure hors locaux à risques	REI 60
Structure des locaux à risques	REI 120

1.6 Modalités d'exécution

1.6.1 Prise de possession du site

L'entreprise prend possession des lieux dans l'état dans lequel elle les trouve lors de la notification de l'ordre de service prescrivant le commencement des travaux. Il ne peut élever de réclamation prétendre à un supplément ou à la prolongation du délai contractuel si cet état s'est trouvé modifié entre son étude et le début de ses travaux.

1.6.2 Essais et contrôles d'exécution

L'entreprise transmettra à l'avancement du chantier l'ensemble des fiches techniques, bordereaux et PVs d'essais usuels, notamment :

- Fiches techniques gros-oeuvre ;
- PVs d'essais à la plaque ;
- Bordereaux de fourniture béton ;
- PVs d'essais sur éprouvette béton.

2. DESCRIPTION DES OUVRAGES

2.1 Installations de chantier

Il est intégré au DCE un plan de contraintes de chantier. L'Entreprise titulaire du présent lot se rapprochera des services de la voirie afin de confirmer la possibilité des implantations proposées sur ce plan et ne pourra prétendre à un supplément de prix en cas de refus de ces services.

2.1.1 Aménagement de site

L'Entrepreneur doit au titre du présent article l'ensemble des installations de chantier nécessaires à l'exécution des travaux TCE pendant toute la durée du chantier. Elles seront conforme aux prescriptions du PGCSPPS et comprennent notamment :

- les panneaux de chantier et leurs ossatures de maintien ; le plan de ces panneaux seront soumis au préalable au MOA et au MOE ; la mise à jour de ces panneaux et leurs remaniements à tous les moments du chantier ainsi que leurs replis sont dus par l'Entrepreneur ;
- les clôtures et fermetures du chantier ; la prestation comprend l'entretien et le déplacement si nécessaires en cours de chantier, le repliement en fin de chantier et la réfection des abords ainsi que toutes sujétions découlant des ordonnances de police en vigueur ;
- les dispositifs de protection de l'espace public ;
- la signalétique de chantier comprenant notamment l'ensemble des signalisations sur les voies de circulations des engins, les voies piétonnes, le fléchage, l'entretien des signalisations et leur modifications selon l'avancement du chantier ;
- les dispositions nécessaires à la sécurité du public et des ouvriers conformément au PGCSPPS tels que dispositifs de protection collective (trémies et baies aux vides, garde-corps, etc.), protections individuelles pour les ouvriers et les intervenants de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage, protection des aciers en attente, etc. ;
- mise en œuvre des aménagements spécifiques sur l'espace public exigés par les services compétents tels que ouvrages provisoires de protection, dévoiement du public pendant toute la durée des travaux.

2.1.2 Cantonnements

Amenée, repli, montage, démontage et déplacement si nécessaire en cours de chantier des clôtures et bungalows suivant prescriptions du PGC et de la charte chantier à faible impact environnemental. Sont compris :

- La base vie comprenant des bureaux maîtrise d'œuvre et bureau de passage, des bureaux de chantier, vestiaires, sanitaires, réfectoire, et les installations communes d'hygiène, ainsi qu'une salle de réunion de dimensions suffisantes pour l'ensemble des intervenants avec WC indépendant ;
- la clôture d'isolement du cantonnement ;
- les branchements électricité et eau pour les baraquements, et raccordement des réseaux d'évacuation ;
- l'installation d'une ligne téléphonique, d'une ligne internet, et d'une photocopieuse dans la salle de réunion ;
- les structures de protection et de répartition des charges sur l'espace public.

2.1.3 Levage

Installation, utilisation et démontage des engins de levage nécessaire à la réalisation de l'ensemble des ouvrages décrits au présent lot.

2.1.4 Entretien du chantier

Prise en charge de l'entretien global du chantier pendant les travaux du présent lot, compris tri et évacuation des déchets conformément à la législation en vigueur. Ces dispositions s'appliquent également aux voiries proches du chantier, dans le cas où les salissures proviendraient du chantier. Le poste comprend également toutes sujétions pour le respect du PGEC.

2.1.5 Branchements de chantier et consommations

L'Entrepreneur doit au titre du présent article toutes sujétions pour garantir l'approvisionnement du chantier TCE en électricité, eau et téléphone pendant toute sa durée, compris notamment l'utilisation d'un groupe électrogène jusqu'à l'obtention du raccordement de chantier le cas échéant. L'Entrepreneur prendra en charge l'ensemble des démarches nécessaires auprès des autorités locales et des services compétents pour l'obtention des puissances et consommations nécessaires à l'ensemble des corps d'état pendant toute la durée du chantier. Sont compris :

- les branchements provisoires d'eau potable compris souscription de l'abonnement et règlement des consommations pendant le chantier TCE, ainsi que le comptage de l'eau utilisée sur le chantier ;
- les réseaux d'assainissement provisoires EU/EV compris frais et taxes de raccordement, entretien et déplacement, dépose et évacuation en fin de chantier TCE ;
- le réseau provisoire d'électricité, compris souscription de l'abonnement à la puissance requise pour la durée du chantier TCE et branchement d'un compteur de chantier ;
- les installations électriques à partir des comptages (tableau, réseau, éclairage de chantier, etc.) ;
- l'entretien de ces installations pendant toute la durée des travaux.

2.1.6 Études et encadrement entreprise

Sont dus au titre du présent article :

- l'encadrement de chantier ;
- l'ensemble des études d'exécution béton armé ;
- les études de synthèse en coordination avec les autres corps d'état ; **l'entreprise doit au titre du présent article la réalisation de plans de synthèse TCE après avoir récoltés les informations auprès des lots concernés ;**
- **la mise à jour de l'étude thermique par un bureau d'étude compétent après avoir récoltés les informations des lots concernés.**

2.2 Terrassements

2.2.1 Nivellement et implantation

Sont dues les implantations nécessaires à l'exécution des travaux prévus au présent descriptif. Ces implantations seront rattachées au bornage établi sur le terrain par le géomètre du maître d'ouvrage, en plan et en altitude suivant le système NGF. Un trait situé à la cote d'1,00 m du sol fini sera tracé sur tous les murs et supports en élévations à tous les étages. L'Entreprise devra veiller à la conservation des piquets et repères de base pendant toute la durée du chantier. Le cas échéant il devra les déplacer à ses frais si les besoins des travaux l'exigent après en avoir avisé le maître d'ouvrage.

L'Entreprise est tenue de veiller à la conservation des piquets et repères de base, de les rétablir ou de les remplacer à ses frais dans des conditions identiques soit à leur emplacement primitif soit en un autre point si les besoins des travaux l'exigent après avoir avisé le maître d'ouvrage et fait accepter par celui-ci le piquetage modifié. Si des erreurs étaient faites dans le nivellement, les implantations et la finition des cotes, l'Entreprise en aurait la complète responsabilité.

Localisation : Pour le bâtiment

2.2.2 Nettoyage du terrain et décapage

Décapage de la terre végétale, sur toute son épaisseur suivant composition du terrain. L'aire à bâtir sera préalablement nettoyée, aplanie, et dessouchée s'il y a lieu. Toute maçonnerie rencontrée sera démolie et évacuée. La terre sera mise en tas, suivant emplacements indiqués par le maître d'œuvre. Cette terre sera purgée de tous gros éléments, tels que pierres, racines, vieilles souches, etc., envoyés par l'entrepreneur dans les différentes filières de traitements ou stockage en fonction de la nature des déchets, en respect du plan de gestion départemental des déchets.

Localisation : Sur l'ensemble de la parcelle

2.2.3 Terrassements généraux

Terrassements généraux réalisés à l'engin mécanique dans les terrains en place, niveaux de plateforme selon niveaux finis, épaisseurs des planchers bas contre terre et épaisseur de la couche de forme requise. La pente utilisée pour les terrassements sera conforme à l'étude géotechnique. L'homogénéité des fonds de fouille sera contrôlée en coordination avec le bureau de contrôle et le géotechnicien. Tout matériau douteux sera purgé et substitué par du gros béton. Les plates-formes seront réalisées à l'aide d'un matériau d'apport granulaire insensible à l'eau. Sont compris :

- La stabilité provisoire des talus si nécessité ;
- La protection des talus à l'aide d'un géosynthétique imperméabilisant et la mise en place d'un drainage en pied de talus, y compris tous frais en découlant ;
- L'utilisation éventuelle d'un brise roche hydraulique ;
- La purge et l'évacuation de l'ensemble des gravois, des éléments maçonnés, blocs rocheux, canalisations, bordures ou souches d'arbres rencontrés lors des terrassements ;
- Stabilité des fonds de fouille pour obtention de la plate-forme de travail avec une tolérance d'exécution de +/- 2cm ;
- Le stockage éventuel des terres réutilisables pour le remblaiement contre ouvrages enterrés ;
- Le tri et la mise en centre de stockage spécialisé suivant les prescriptions du diagnostic pollution joint au dossier de consultation ;
- L'épuisement des arrivées d'eaux éventuelles selon les éléments spécifiés dans l'étude géotechnique.
- **La purge des ouvrages laissés en place après démolition (voiles contre terre, murs en retours, fondations etc.) gênant la mise en œuvre des ouvrages dus au présent lot.**

Localisation : Volume du local technique R-1

2.2.4 Terrassements complémentaires

Terrassements complémentaires en tranchées, en trous ou en rigoles, réalisés à l'aide d'engins mécaniques ou manuellement pour la réalisation des ouvrages d'infrastructure, pour la mise en place des différents regards et puisards et le passage de tous les réseaux enterrés, sans exception. En vue de la pose des canalisations enterrées, les fonds de fouilles seront dressés avec toutes pentes nécessaires et descendus aux cotes nécessaires pour le raccordement avec les différents concessionnaires. Tout matériaux douteux sera purgé et substitué par du gros béton. Sont compris :

- Étalement ou blindage des fouilles ;
- Épuisement, évacuations des eaux de ruissellement, y compris frais en découlant.

Localisation : Pour l'ensemble des ouvrages enterrés

2.2.5 Remblaiement contre ouvrages enterrés

Remblais régalez et compactés après arrosage par couches superposées homogènes d'épaisseur maximale 0,20 m avec des terres de granulométrie et origine à soumettre au maître d'œuvre et au bureau de contrôle, jusqu'à reconstitution de la plate-forme au bon niveau. Les matériaux seront constitués soit des terres de déblais remaniés, soit des remblais d'apport, selon préconisations du rapport de sol. L'Entreprise doit au titre du présent article la mise en place des grillages avertisseurs avant remblaiement des réseaux enterrés.

Localisation : Pour l'ensemble des ouvrages enterrés

2.2.6 Remblaiement sous dalle portée

Remblaiement sous dalle portée pour obtention du bon niveau de plateforme. Les remblais seront régalez et compactés par couches successives homogènes et d'épaisseur maximale 0,20m.

Localisation : Pour l'ensemble des dalles portées contre terre, en PB RDC et R-1

2.2.7 Évacuation des terres excédentaires

Les terres et matériaux issus du terrassement seront stockées sur site pour leur réutilisation en remblais. Les déblais excédentaires seront triés et évacués conformément à la réglementation en vigueur.

Localisation : Pour l'ensemble des déblais

2.3 Réseaux enterrés

2.3.1 Siphons

Fourniture et mise en œuvre de siphons de sol en fonte, résistance mécanique C125. La prestation comprend le raccordement au réseau principal, ainsi que le scellement et le calfeutrement.

Localisation : Selon plans techniques et architecte

2.3.2 Regards

Pose de regards de visite et de branchement de type sec, sans rétention, notamment à chaque changement de direction des réseaux, en béton enduit préfabriqué avec radier de fond et tampon de couverture en fonte ou en acier inoxydable.

Localisation : Selon plans techniques et architecte

2.3.3 Réseaux EU

Fourniture et pose, sur lit de sable, de canalisations en PVC enterrées, diamètre suivant débit à évacuer. Les chutes, descentes, collecteurs et ventilations primaires seront en PVC M1, série évacuation. L'implantation des réseaux devra permettre un enrobage de sable de 0,15 m au minimum au dessus de la génératrice supérieure des canalisations, pente suivant calculs d'exécution. Attentes pour raccordement sur dalle d'une hauteur de 15 cm du sol fini et sur emboîture y compris fixation par cerclages incorporés au plancher. La prestation comprend aussi les pièces de raccords en polychlorure de vinyle, série Assainissement, bagues de joints en élastomère, les dispositions particulières pour le raccordement au réseau des eaux pluviales de la ville (clapet anti-retour, ...), la pente minimale incorporée de 0,5% et la liaison mécanique entre réseaux et dalle du plancher bas. L'Entreprise doit la réalisation d'un curage en fin de chantier, et réalisera les essais de contrôle nécessaires, selon les spécifications techniques de la partie 3. Elle transmettra l'ensemble des PV de contrôle à la maîtrise d'œuvre et au maître d'ouvrage.

Localisation : Selon plans techniques

2.3.4 Réseaux EP

Fourniture et pose, sur lit de sable, de canalisations en PVC enterrées, diamètre suivant débit à évacuer. Les chutes, descentes, collecteurs et ventilations primaires seront en PVC M1, série évacuation. L'implantation des réseaux devra permettre un enrobage de sable de 0,15 m au minimum au dessus de la génératrice supérieure des canalisations, pente suivant calculs d'exécution. Attentes pour raccordement sur dalle d'une hauteur de 15 cm du sol fini et sur emboîture y compris fixation par cerclages incorporés au plancher. La prestation comprend aussi les pièces de raccords en polychlorure de vinyle, série Assainissement, bagues de joints en élastomère, les dispositions particulières pour le raccordement au réseau des eaux pluviales de la ville (clapet anti-retour, ...), la pente minimale incorporée de 0,5% et la liaison mécanique entre réseaux et dalle du plancher bas. L'Entreprise doit la réalisation d'un curage en fin de chantier, et réalisera les essais de contrôle nécessaires, selon les spécifications techniques de la partie 3. Elle transmettra l'ensemble des PV de contrôle à la maîtrise d'œuvre et au maître d'ouvrage.

Localisation : Selon plans techniques

2.3.5 Fourreaux pour réseaux divers

Fourniture et pose de l'ensemble des fourreaux pour le passage des réseaux des divers concessionnaires dans l'emprise du ou des bâtiment(s). Les sections et la mise en place sont validées par les Entreprises concernées et les services concessionnaires. La prestation comprend :

- Canalisations en polyéthylène de diamètre adapté pour le passage des branchements d'eau.
- Tous les fourreaux pour passage des réseaux électriques courant fort / courant faible sont à la charge du lot concerné
- Attentes pour gaz en tranchées selon demandes

Filins par aiguillage des fourreaux. Ils seront imputrescibles, de résistance minimale à la traction de 100 daN. Grillage avertisseur. Tout fourreau sera signalé par un dispositif avertisseur placé au minimum à 0,10 m au-

dessus de lui de type grillage plastifié, diamètre 16/10, maille de 41 avec les couleurs suivantes :

- vert pour l'infrastructure France Telecom ;
- blanc, pour l'infrastructure - Réseau câblé ;
- rouge, pour l'infrastructure des réseaux EDF et éclairage public ;
- jaune, pour l'infrastructure du réseau gaz ;
- bleu, pour l'infrastructure des réseaux eau potable.

Localisation : Selon plans techniques

2.3.6 Fosse de relevage

Mise en œuvre d'une fosse de relevage dimension suivant capacité de la pompe (fournie par le corps d'état concerné) comprenant un radier en fond de fosse, les parois en béton, les tampons de visite et l'accès à la pompe. Sont compris :

- l'incorporation d'un hydrofuge de masse marqué CE ;
- les raccordements des canalisations sur la fosse ;
- le liaisonnement aux ouvrages de structure.

Localisation : Selon plans structure et techniques

2.3.7 Raccordement sous voirie

L'entreprise doit au titre du présent article l'ensemble des travaux nécessaires au raccordement des réseaux eau potable, eaux usées, eaux pluviales, ERDF. L'entreprise prendra en compte l'ensemble des prescriptions concessionnaire.

Localisation : En limite parcellaire contre voirie

2.4 Infrastructure – Ouvrages de béton armé

2.4.1 Fondations spéciales

2.4.1.1 Amenée et repli du matériel de forage

Le titulaire du présent lot doit l'amenée et le repli du matériel nécessaire à la bonne réalisation des ouvrages de pieux forés. L'entreprise doit aussi l'installation de chantier spécifique à la réalisation des fondations spéciales (rampe, plateforme spécifique, ...) et toutes les interventions préalables (terrassements, découpes de béton, carottages, ...) nécessaires à l'amenée du matériel sur les lieux d'intervention et à la réalisation des pieux.

2.4.1.2 Pieux forés

Mise en œuvre de pieux forés ou tubés, diamètre et longueur selon descente de charge. La longueur des pieux sera calculée conformément et aux caractéristiques géotechniques additionnées de la sur-longueur des pieux nécessaires au recépage. Sont compris :

- La mise en œuvre de pieux forés exécutés à partir du terrain naturel ou des plateformes réalisées
- Toutes les études et tous les travaux nécessaires à la réalisation in situ, des ouvrages de fondations spéciales et remise du dossier de récolement
- Toute sujétion d'exécution pour mise en œuvre de pieux au droit d'un dallage reprenant de fortes charges (risque de tassements importants)

L'ancrage des pieux respecte l'étude géotechnique. Ils seront, selon nécessité, ferrailés sur leur hauteur avec des HA de nuance FeE500. Afin de maîtriser les sollicitations induites dans les pieux, ceux-ci seront impérativement verticaux. Dans le cadre de rencontre de terrains durs, l'Entreprise mettra en œuvre les moyens appropriés pour traverser l'obstacle. Des essais d'impédance seront réalisés conformément au DTU Fondations profondes.

L'entreprise transmettra après exécution un plan de récolement des pieux, l'enregistrement des paramètres de forage pour l'ensemble des pieux (vitesse d'avancement, pression sur l'outil, volumes de béton mis en œuvre). Il est également demandé à l'entreprise au titre du présent article d'exécuter des essais d'impédance sur l'ensemble des pieux.

Localisation : Selon plans structure

2.4.1.3 Recépage

Recépage par tout procédé réglementaire de l'ensemble des pieux. La hauteur du béton à recéper sera égale au maximum à $0,3*(1+z)$ où z est la profondeur de l'arase supérieure du pieu après recépage par rapport à la plateforme de forage. La hauteur à recéper sera au minimum d'un diamètre de pieu.

Localisation : Pour l'ensemble des pieux

2.4.1.4 Têtes de pieux

Massifs sur tête de pieux en béton armé coulé en place, dimensions selon réglementations, diamètres des pieux, plans ; ferrillages et dispositions constructives selon calcul (structure, et nécessité de mise en œuvre). Classes de résistance, parements et classes d'exposition selon les spécifications techniques de la partie 3. La prestation comprend tout ferrillages pour adaptation aux ouvrages de béton armé et toute rehausses et ferrillages pour adaptation aux ouvrages de béton armé. Compris incorporation d'un hydrofuge de masse marqué CE ou équivalent.

Localisation : Selon plans structure

2.4.2 Voiles par passes

Murs périphériques des parties enterrées en limite de parcelle, en mitoyenneté ou lorsque la position ne permet pas de taluter le terrain comme préconisé dans l'étude géotechnique. Dimensions minimum suivant plans, ferrillages et dispositions constructives selon calcul (structure, stabilité au feu et nécessité de mise en œuvre). Les ferrillages seront prévus pour reprendre la poussée des terres. La largeur des passes est à soumettre au BC et au géotechnicien. Classes de résistance, parements et classes d'exposition selon les spécifications techniques de la partie 3. Sont compris :

- l'incorporation d'un hydrofuge de masse marqué CE ;
- le butonnage pour stabilité provisoire selon nécessité ;
- sujétions pour maîtrise de la fissuration.

Localisation : Pour l'ensemble des voiles contre terre du niveau R-1

2.4.3 Longrines de béton armé

Longrines en béton armé préfabriquées, ou coulées en place pour transfert de charges sur massifs, pour redressement, pontages, en appui des voiles BA et des dalles portées, etc. Dimensions minimum suivant plans, ferrillage et dispositions constructives selon calcul (structure, et nécessité de mise en œuvre). Classes de résistance, parements et classes d'exposition selon les spécifications techniques de la partie 3. La prestation comprend le béton de propreté à couler préalablement. La prestation comprend l'incorporation d'un hydrofuge de masse marqué CE.

Localisation : Selon plans structure

2.4.4 Cuvette ascenseur

Radier et piédroits en béton armé. La prestation comprend la fourniture et le scellement des serrureries diverses selon les indications de l'Entreprise titulaire du corps d'état ascenseur. Les cuvettes sont cuvelées à l'aide d'un revêtement d'imperméabilisation type mortier mince.

Localisation : Selon plans structure

2.4.5 Dalle portée

Dalle portée sur réseau de longrines. Dimensions minimum suivant plans, ferrillage et dispositions constructives selon calcul (structure, stabilité au feu ou nécessité de mise en œuvre). Classes de résistance, parements, états de surface et classes d'exposition selon les spécifications techniques de la partie 3. Sont compris :

- toute incorporation et réservations diverses nécessaires aux passages des différents réseaux techniques selon les limites précisées dans les interfaces de la partie 1 ;
- les formes de pente selon nécessité ;
- toutes sujétions de décaissés pour aménagements, rattrapage des niveaux et mise en place de sols particuliers.

Localisation : Selon plans structure, pour l'ensemble des dalles contre terre

2.4.6 Dalle béton armé

Dalles béton armé coulées en place sur refends BA ou ossature BA. Dimensions minimum suivant plans, ferrailage et dispositions constructives selon calcul (structure, stabilité au feu ou nécessité de mise en œuvre). Classes de résistance, parements, états de surface et classes d'exposition selon les spécifications techniques de la partie 3. Sont compris :

- toute incorporation et réservations diverses nécessaires aux passages des différents réseaux techniques selon les limites précisées dans les interfaces de la partie 1 ;
- les formes de pente selon nécessité ;
- toutes sujétions de décaissés pour aménagements ou rattrapage des niveaux et mise en place de sols particuliers.

Localisation : Selon plans structure

2.5 Infrastructure – Ouvrages divers

2.5.1 Cuvelage par minéralisation

Imperméabilisation intérieure par minéralisation. Le produit mis en œuvre sera soumis à l'approbation de la maîtrise d'œuvre. La mise en œuvre devra être conforme au cahier des charges du produit . En tout état de cause, elle sera réalisée au minimum 28 jours après la réalisation du voile en support et sa mise en charge. La mise en œuvre sera conforme au DTU 14.1.

Localisation : Pour l'ensemble des voiles contre terre, y compris retour sur dalle portée

2.5.2 Isolation thermique en fond de coffrage

Isolation thermique en fond de coffrage par des panneaux conformes aux prescriptions de l'étude thermique.

Localisation : En plancher haut du local technique

2.6 Superstructure – Ouvrages de béton armé

2.6.1 Murs à coffrage intégré isolé

Murs à coffrage intégré isolé de façade. Épaisseur minimale du noyau porteur 18cm, ferrailage et dispositions constructives selon calcul (structure, stabilité au feu et nécessité de mise en œuvre). Classes de résistance et classes d'exposition selon les spécifications techniques de la partie 3. L'isolant mis en œuvre sera conforme aux prescriptions de la notice thermique.

Le produit mis en œuvre sera titulaire d'un avis technique en cours de validité. Il sera obligatoirement marqué CE. Le calepinage des panneaux sera conforme aux plans architecte.

L'aspect définitif sera validé par la maîtrise d'oeuvre. Le niveau de qualité du parement par élément préfabriqué est P(3),T(3),C(4) au sens du fascicule de documentation CEN/TR 15739. La teinte envisagée est un béton ton pierre, finition gommé, cf référence ci-dessous.



La prestation comprend :

- tout ferrailage supplémentaire pour fonctionnement en poutre voile, voile drapeau ou tout autre disposition constructive nécessaires ;
- toute engravure pour incorporation de plinthes et équipements sanitaires rapportés ;
- toutes les incorporations et réservations diverses selon les limites précisées dans les interfaces de la partie 1 ;
- la mise en place de films polyane ou autre moyen approprié pour la protection des éléments de mur en phase chantier ;
- le nettoyage et l'application d'une lasure type procédé Pieri Prelor Vario avec fixateur incolore et lasure incolore pour l'ensemble des voiles apparents du RDC ; compte tenu de la finition souhaitée les reprises à base de pâte de ragréage sont prosrites.

Localisation : Selon plans structure

2.6.2 Murs à coffrage intégré

Fourniture et mise en œuvre de murs à coffrage intégré constitué de deux parois minces préfabriquées en béton armée et liaisonnées par des raidisseurs segmentant le volume à bétonner. Le produit mis en œuvre devra disposer d'un avis technique en cours de validité. Le calepinage des panneaux sera conforme aux plans architecte. La prestation comprend :

- tout ferrailage supplémentaire pour fonctionnement en poutre voile, voile drapeau ou tout autre disposition constructive nécessaires ;
- toute engravure pour incorporation de plinthes et équipements sanitaires rapportés ;
- toutes les incorporations et réservations diverses selon les limites précisées dans les interfaces de la partie 1 ;
- la mise en place de films polyane ou autre moyen approprié pour la protection des éléments de mur en phase chantier ;
- le nettoyage et l'application d'une lasure type procédé Pieri Prelor Vario avec fixateur incolore et lasure incolore pour l'ensemble des voiles apparents du RDC ; compte tenu de la finition souhaitée les reprises à base de pâte de ragréage sont prosrites.

Les prémurs du RDC sont pour une part ferrailé en poutre-voile (voir plan de structure).

Localisation : Selon plans structure

2.6.3 Poteaux béton armé

Poteaux en béton armé coulé en place. Dimensions minimum suivant plans, ferrailage et dispositions

constructives selon calcul (structure, stabilité au feu ou nécessité de mise en œuvre). Classes de résistance, parements et classes d'exposition selon les spécifications techniques de la partie 3, sauf indications contraires sur plan.

Localisation : Selon plans structure

2.6.4 Poutres béton armé

Poutre en béton armé coulé en place. Dimensions minimum suivant plans, ferrailage et dispositions constructives selon calcul (structure, stabilité au feu ou nécessité de mise en œuvre). Classes de résistance, parements et classes d'exposition selon les spécifications techniques de la partie 3, sauf indications contraires sur plan.

Localisation : Selon plans structure

2.6.5 Dalle béton armé

Dalles béton armé coulées en place. Dimensions minimum suivant plans, ferrailage et dispositions constructives selon calcul (structure, stabilité au feu ou nécessité de mise en œuvre). Classes de résistance, parements, états de surface et classes d'exposition selon les spécifications techniques de la partie 3. Sont compris :

- toute incorporation et réservations diverses nécessaires aux passages des différents réseaux techniques selon les limites précisées dans les interfaces de la partie 1.
- ferrailage en bande noyée ;
- les formes de pente selon nécessité ;
- toutes sujétions de décaissés pour aménagements ou rattrapage des niveaux et mise en place de sols particuliers.

Localisation : Selon plans structure

2.6.6 Rive de dalle en béton préfabriqué

Fourniture et mise en œuvre de rive de dalle en béton préfabriqué avec rupteur thermique intégré. Dimensions minimum suivant plans, ferrailage et dispositions constructives selon calcul (structure, stabilité au feu ou nécessité de mise en œuvre). Classes de résistance, parements, états de surface et classes d'exposition selon les spécifications techniques de la partie 3. Le rupteur thermique sera titulaire d'un avis technique en cours de validité et permettra d'obtenir un degré coupe-feu conforme aux prescriptions de la notice sécurité.

La rive est destinée à rester apparente brut béton. La teinte envisagée est identique à celle des prémurs de façade, ton pierre. Le niveau de qualité du parement par élément préfabriqué est P(3),T(3),C(4) au sens du fascicule de documentation CEN/TR 15739. L'entrepreneur devra garantir un niveau de parement uniforme et prendre toute mesure pour éviter toute fuite de laitance au niveau des arrêtes. Le découpage des pièces préfa sera conforme aux plans architectes.

La prestation comprend :

- la mise en œuvre de feuillures pour incorporer les rails de volets coulissants et réaliser les gouttes d'eau ;
- la mise en œuvre de pissette pour évacuer l'eau du rail supérieur ;
- le nettoyage et l'application d'une lasure type procédé Pieri Prelor Vario avec fixateur incolore et lasure incolore pour l'ensemble des voiles apparents du RDC ; compte tenu de la finition souhaitée les reprises à base de pâte de ragréage sont proscrites.

Localisation : Selon plans structure

2.6.7 Escaliers en béton armé préfabriqués.

Dimensions minimum suivant plans, ferrailage et dispositions constructives selon calcul (structure, stabilité au feu et nécessité de mise en œuvre). Classes de résistance, parements et classes d'exposition selon les spécifications techniques de la partie 3. L'escalier est destiné à recevoir une résine du RDJ au R+1, une peinture sur le reste des niveaux. Sont compris :

- marches et contre marches en paillasse pleine en béton armé coulé en place ou préfabriqué ;
- toutes sujétions d'exécution, de pose, de calage, etc ;

- le rebouchage des trous d'élingues.

Localisation : Selon plans structure

2.6.8 Acrotères en béton armé

Dimensions minimum suivant plans, ferrailage et dispositions constructives selon calcul (structure, stabilité au feu et nécessité de mise en œuvre). Classes de résistance, parements et classes d'exposition selon les spécifications techniques de la partie 3. La prestation comprend la réalisation des joints de fractionnements tous les 6 m maximum. Les joints de fractionnement pourront ne pas être réalisés sous justification de l'Entreprise d'un ferrailage en adéquation et un calcul en fissuration très préjudiciable.

Localisation : Selon plans structure

2.7 Superstructure – Ouvrages divers

2.7.1 Maçonnerie de blocs de béton

Maçonneries de blocs de béton perforés non porteuses marquées CE/NF, épaisseur minimale 15cm, mise en œuvre soignée (1cm/2m et 7mm/20cm) conforme au DTU 20.13. La prestation comprend :

- les chaînages, linteaux et raidisseurs en béton armé ;
- toutes sujétions pour le traitement du joint entre l'arase supérieure du mur et la sous-face du plancher en contact afin de garantir les exigences coupe-feu et acoustique.

Localisation : Selon plans structure, pour le cloisonnement à RDC

2.7.2 Enduit ciment

Enduit ciment soigné conforme au DTU 26.1, épaisseur minimale 15mm, planéité de 0,5cm sous la règle de 2m. La prestation comprend la mise en œuvre d'armatures galvanisées pour la fixation de l'enduit sur supports hétérogènes, notamment sur la face intérieure des cages d'escalier suivant le détail de structure.

Localisation : Selon plans structure, sur deux faces

2.7.3 Isolation thermique en fond de coffrage

Mise en œuvre d'une isolation thermique en fond de coffrage conforme aux prescriptions de la notice thermique.

Localisation : En plancher haut RDC

2.7.4 Chape flottante sur sous-couche thermique

Chape flottante traditionnelle à liant ciment, épaisseur minimale 50mm, mise en œuvre selon DTU 26.2, résistance au poinçonnement P3 au sens du classement UPEC. Fourniture et pose de la sous-couche thermique suivant prescriptions de la notice thermique.

La prestation comprend :

- la mise en œuvre d'un treillis anti-fissuration 100x100 de masse surfacique minimale 325 g/m² ;
- toutes sujétions pour réalisation de forme de pente et mise en œuvre de sols particuliers, notamment le sur-épaississement ponctuel de la chape ;
- toutes sujétions de fractionnement, le calepinage sera soumis pour approbation à la maîtrise d'œuvre.

Localisation : Au PH RDC

2.7.5 Dés béton

Fourniture et mise en œuvre de dés béton préfabriqués selon besoin des différents corps d'état techniques. La prestation comprend les ancrages et tous les besoins de mise en œuvre.

Localisation : En toiture, localisation des équipements selon plans techniques

2.7.6 Bordurettes béton

Fourniture et mise en œuvre de bordurettes béton permettant de marquer la limite de propriété au niveau RDC, géométrie et implantation suivant plans et détails architecte.

Localisation : En plancher bas RDC, selon plans et détails architecte

3. SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES

Les matériaux employés pour les ouvrages, les calculs, l'exécution, les conditions des essais, seront conformes à tous les règlements officiels parus à la date du marché. Ils devront avoir les qualités mécaniques compatibles avec les mouvements normaux des diverses parties de la construction auxquels ils seront inévitablement soumis. Dans l'éventualité d'une variante ou d'une précision de matériau proposée par l'entreprise après signature du Marché, l'entreprise établira toutes les spécifications techniques et plans complémentaires nécessaires.

L'ensemble des spécifications techniques sont formulées en faisant référence aux normes citées ci-après ou autres documents équivalents élaborés par des organismes de normalisation. Dans le cas de performances ou d'exigences fonctionnelles plus contraignantes, elles seront spécifiées dans les performances propres à l'ouvrage en partie 1 ou dans la description des ouvrages en partie 2.

L'ensemble des calculs seront menées aux Eurocodes.

3.1 Normes et textes de référence

3.1.1 Eurocodes

NF EN 1990	Eurocode 0 : Base de calcul des structures + AN
NF EN 1991	Eurocode 1 : Action sur les structures (toutes parties) + AN
NF EN 1992	Eurocode 2 : Calcul des structures en béton (toutes parties) + AN
NF EN 1993	Eurocode 3 : Calcul des structures en acier (toutes parties) + AN
NF EN 1994	Eurocode 4 : Calcul des structures mixtes acier-béton (toutes parties) + AN
NF EN 1998	Eurocode 8 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes (toutes parties) + AN

3.1.2 Béton armé et maçonnerie

3.1.2.1 Matériaux

NF EN 206-1	Béton – Partie 1 : spécification, performances, production et conformité
NF EN 197-1	Ciment – Partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants
NF EN 12620	Granulats pour béton
NF EN 1008	Eau de gâchage pour bétons – Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour béton
NF EN 934-2	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis – Partie 2 : Adjuvants pour béton – Définitions, exigences, conformité, marquage et étiquetage
NF EN 12878	Pigments de coloration des matériaux de construction à base de ciment et/ou de chaux – Spécifications et méthodes d'essai
NF EN 10080	Acier pour l'armature du béton
FD P18-503	Éléments d'identification des surfaces et parements de béton

3.1.2.2 Exécution

NF EN 13670	Exécution des structures en béton
NF DTU 21	Exécution des travaux en béton
NF DTU 20.1	Ouvrages en maçonnerie de petits éléments – Parois et murs
NF DTU 20.12	Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité
NF DTU 20.13	Cloisons en maçonneries de petits éléments
NF DTU 14.1	Travaux de cuvelage
NF DTU 26.1	Travaux d'enduits de mortiers
NF DTU 26.2	Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
NF DTU 27.1	Réalisation de revêtements par projection pneumatique de laines minérales avec liant

NF DTU 27.2 Réalisation de revêtements par projection de produits pâteux

3.1.2.3 Préfabrication

NF EN 13369 Règles communes pour les produits préfabriqués en béton

CEN TR 15739 Produits préfabriqués en béton. Surface et parements en béton. Éléments d'identification.

3.1.2.4 Définition des parements béton armé

NF DTU 25.1 Enduits intérieurs plâtre

NF DTU 26.1 Travaux d'enduits de mortiers

NF DTU 51.1 Pose des parquets à clouer

NF DTU 51.2 Pose des parquets à coller

NF DTU 51.11 Pose flottante des parquets contrecollés et revêtements de sol à placage bois

NF DTU 59.1 Travaux de peinture des bâtiments

NF DTU 59.2 Revêtements plastiques épais sur béton et enduits à base de liants hydrauliques

NF DTU 59.3 Peinture de sols

3.1.3 Charpente métallique

3.1.3.1 Produits en acier

NF EN 10025 Produits laminés à chaud en aciers de construction (toutes parties)

NF EN 10080 Aciers pour l'armature du béton — Aciers soudables pour béton armé — Généralités

NF EN 10163 Conditions de livraison relatives à l'état de surface des tôles, larges plats et profilés en acier laminés à chaud (toutes parties)

NF EN 10204 Produits métalliques — Types de documents de contrôle

3.1.3.2 Assemblages par soudure

NF EN 1011 Soudage — Recommandations pour le soudage des matériaux métalliques (toutes parties)

NF EN 1418 Personnel en soudage — Epreuve de qualification des opérateurs soudeurs pour le soudage par fusion et des régisseurs en soudage par résistance pour le soudage totalement mécanisé et automatique des matériaux métalliques

3.1.3.3 Assemblages mécaniques

NF EN 14399 Boulonnerie de construction à haute résistance apte à la précontrainte (toutes parties)

NF EN 15048 Ensembles de boulonnerie de construction non précontraints (toutes parties)

3.1.3.4 Montage

NF EN 1090 Exécution des structures en acier et des structures en aluminium (toutes parties) + AN

NF DTU 32.1 Travaux de bâtiment – Charpente en acier (toutes parties)

3.1.3.5 Essais

NF EN 473 Essais non destructifs — Qualification et certification du personnel END — Principes généraux

NF EN 12062 Contrôle non destructif des assemblages soudés — Règles générales pour les matériaux métalliques

3.1.3.6 Protection contre la corrosion

NF EN 14616 Projection thermique — Recommandations pour la projection thermique

NF EN 15311 Projection thermique — Éléments traités par projection thermique — Conditions techniques de livraison

NF EN ISO 1461	Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux — Spécifications et méthodes d'essai
NF EN ISO 12944	Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture (toutes parties)
ISO 19840	Peintures et vernis — Anticorrosion des structures en acier par systèmes de peinture — Mesure et critères d'acceptation de l'épaisseur d'un feuil sec sur des surfaces rugueuses
NF A 35-503	Produits sidérurgiques — Exigences pour la galvanisation à chaud d'éléments en acier

3.1.3.7 Protection incendie

NF DTU 59.5	Travaux de bâtiment – Exécution des peintures intumescents sur structures métalliques (toutes parties)
NF EN 13381-8	Méthodes d'essai pour déterminer la contribution à la résistance au feu des éléments de construction — Partie 8 : Protection réactive appliquée aux éléments en acier
ETAG 18	European Technical Approval for fire stopping and fire sealing products (toutes parties)

3.1.3.8 Analyse vibratoire

P354 - SCI	Design of floors for vibration
------------	--------------------------------

3.1.3.9 Divers

NF EN 1337	Appareils d'appui structuraux (toutes parties)
------------	--

3.2 Spécifications techniques béton armé

3.2.1 Spécifications

3.2.1.1 Matériaux constitutifs du béton

/a. Ciment

Conformité à la norme **NF EN 197-1**.

/b. Granulats

Les granulats seront conformes à la norme **NF EN 12620**. Leur origine doit être identique pendant toute la durée du chantier afin de garantir une régularité de teinte et de granulométrie.

La granulométrie doit garantir un bon bétonnage et notamment tenir compte de :

- l'aspect de surface ;
- la densité des armatures ;
- l'enrobage ;
- l'épaisseur de l'ouvrage.

Les spécifications de la maîtrise d'œuvre pourront nécessiter l'emploi de granulats spécifiques en terme de teinte ou de granulométrie. Le cas échéant elles seront précisées en partie 2 du présent CCTP.

/c. Sables

Les sables auront la même provenance pendant toute la durée du chantier afin de garantir une régularité de granulométrie, forme et couleur. Ils pourront faire l'objet d'une description spécifique en partie 2 dans le cas de béton de parement.

/d. Eau de gâchage

Les eaux de gâchage seront conformes à la norme NF EN 1008. L'eau de gâchage ne doit pas avoir d'influence sur la couleur du béton.

/e. Additions et adjuvants

L'entreprise doit s'assurer qu'ils sont compatibles avec les prescriptions de la maîtrise d'œuvre, notamment en terme de parement. Les adjuvants ne doivent pas avoir d'influence sur la teinte du béton. Ils seront obligatoirement marqués NF.

/f. Pigments

Conformité à la norme NF EN 12878.

3.2.1.2 Armatures

Les aciers seront de type B500B au sens de la norme NF EN 10080 (anciennement Fe E500).

Les caractéristiques des aciers et leur mise en œuvre seront conformes aux prescriptions de la NF EN 1992.

Les armatures seront cotées sur les plans et coupées aux longueurs définies. Elles seront obligatoirement façonnées à froid et auront exactement les formes prescrites sur les détails de ferrailage.

Au moment de leur mise en œuvre, les armatures devront être exemptes de pailles, criques, gerçures, stries ou soufflures. Elles devront être parfaitement propres, sans aucune trace de rouille non adhérente, graisse ou peinture.

La distance des armatures entre elles et les parois de coffrage sera suffisante pour permettre le remplissage de tous les vides par le béton.

Pour le maintien en place des armatures, seuls les écarteurs agréés par le BC seront tolérés au contact des coffrages.

Les prestations comprendront également :

- Les aciers en attente ;
- La protection systématique des aciers en attente par capuchon rouge ou crossage ;
- Les coupes, chutes et ligatures ;
- Les aciers de montage et de transport ;
- L'adaptation des ferrillages autour des réservations ;
- Le dégagement des armatures en attente et le rebouchage du béton repiqué avec finition appropriée identique au parement de l'ouvrage ;
- Le scellement d'aciers complémentaires à l'aide d'un mortier spécial additionné de résines au cas où les aciers en attente ne peuvent pas être positionnés avec précision.

3.2.1.3 Classes d'exposition

Les classes d'exposition permettent notamment la définition de l'épaisseur d'enrobage des armatures ou la définition des états limites de fissuration. Conformément à la **NF EN 206-1**, on distingue :

- la corrosion induite par carbonatation (XC)
- l'attaque gel / dégel (XF)
- la corrosion par des chlorures marins (XS)
- la corrosion par des chlorures autres que marins (XD)
- les attaques chimiques (XA)

En France, pour adapter la norme aux pratiques nationales quant à la composition et aux propriétés du béton, la classe d'exposition XC2 est assimilée à XC1, les classes d'expositions XC3/XC4 à XF1, XS1/XS2/XD1 à XF1 (voir **NF EN 206-1/NA**: valeurs limites applicables en France à la composition et aux propriétés des bétons). Les classes d'exposition XF1, XF2, XF3 et XF4 sont indiquées dans la carte des zones de gel (**FD P18-326**).

Le tableau ci-dessous synthétise les classes d'expositions et classes de résistance minimale que l'on retiendra, sauf mention contraire dans la partie 2 description des ouvrages (hypothèse de zone de gel faible ou modéré, classes d'exposition vis à vis des attaques chimiques selon prescriptions de l'étude de sol).

Ouvrage	Classe d'exposition	Classe de résistance minimale		
		Coulé en place	Préfabriqué en usine	en
Infrastructure	Gros béton et béton non armé	X0	-	-
	Longrine et fondation totalement enterrée	XC2 - XF1	C25/30	C35/45
	Longrine et fondation partiellement enterrée	XC4 - XF1	C25/30	C35/45
	Vide sanitaire (mur et plafond)	XC4 - XF1	C25/30	C35/45
	Plafonds, planchers, voiles intérieurs	XC1	C20/25	C30/37
	Rampe (intérieure et extérieure)	XF2	C25/30	C35/45
	Voile contre terre	XC2 - XF1	C25/30	C35/45
Infrastructure ouverte	Plafonds, planchers, voiles intérieurs	XC3 - XF2	C25/30	C35/45
	Rampe extérieure	XC4 - XF2	C25/30	C35/45
	Faces extérieures	XC4 - XF1	C25/30	C35/45
Réservoir d'eau	Réservoir d'eau	XC4	C25/30	C35/45
Superstructure	Voile de façade	XC4 - XF1	C25/30	C35/45
	Voile et plancher intérieur courants	XC1	C20/25	C30/37
	Toiture terrasse étanchée	XC1	C20/25	C30/37
	Acrotère et émergence	XC4 - XF2	C25/30	C35/45
	Balcons	XC4 - XF1	C25/30	C35/45

3.2.1.4 Enrobage

Pour la détermination de l'enrobage, les classes d'expositions XF1, XF2, XF3 et XF4 sont respectivement assimilés aux classes XC4, XD3, XD1 ou XD3 selon la fréquence de salage, conformément à la norme **NF EN 1992-1-1/NA**. Les fréquences de salages sont indiquées dans une carte de salage sur le territoire national.

L'enrobage nominal est la somme de l'enrobage minimal additionné des tolérances d'exécution. Les tolérances d'exécution sont au minimum de 10 mm et pourront être réduites sous justification de l'entreprise. L'enrobage minimal, quant à lui est le maximum de :

- l'enrobage minimal vis à vis des exigences d'adhérence, dépendant du diamètre des barres et de leur disposition, en paquet ou non
- l'enrobage minimal vis à vis des conditions environnementales + une marge de sécurité – réduction si armatures inox – réduction si protections complémentaires. Aucune réduction ne sera admise dans le cadre du présent marché sauf justification de l'entreprise. En contrepartie, aucune marge de sécurité complémentaire ne sera prise.
- 10 mm

Classe structurale	Enrobage par classe d'exposition compris tolérance d'exécution						
	X0	XC1	XC2/XC3	XC4	XD1/XS1	XD2/XS2	XD3/XS3
S3	-	20	30	35	40	45	50
S4	-	25	35	40	45	50	55

3.2.2 Parements et surface

D'une manière générale, l'entreprise se rapprochera des corps d'états secondaires pour définir l'état de support nécessaire à la pose des revêtements muraux ou de sol prévus au marché. Elle prendra connaissance des DTU concernés (voir 3.1.1).

3.2.2.1 Qualité de parement

Sauf prescriptions particulières dans la partie 2 du présent document, les parements des ouvrages sont définis comme suit :

Classement DTU 21	Localisation
Élémentaire	Proscrit
Ordinaire	Parements intérieurs destinés à recevoir un enduit épais traditionnel ou un revêtement scellé Parements intérieurs destinés à recevoir un matériau isolant collé ou non Parements intérieurs destinés à recevoir un doublage Parements extérieurs destinés à recevoir un habillage en panneaux rapportés
Courant	Parements intérieurs destinés à recevoir un enduit garnissant fin
Soigné	Parements intérieurs destinés à rester en béton apparent ton naturel ou peint Poteaux, sous-faces et faces verticales apparentes des dalles, escaliers et poutres
Hors classe	Parements extérieurs destinés à rester en béton apparent, au minimum soigné sauf spécifications contraires en partie 2 du présent document

Classement DTU 21	Caractéristiques du parement suivant FD P18-503
Élémentaire	P(0), E(0-0-0), T(0)
Ordinaire	P(1), E(1-1-0), T(0)
Courant	P(2), E(2-2-3), T(3)
Soigné	P(3), E(3-3-2), T(3)
Hors classe	P(4), E(4-4-4), T(4)

Dans le cas où les objectifs visés ne rentrent pas dans le cadre défini par le DTU 21, en particulier dans le cadre des bétons architectoniques de parement extérieur, le parement fera l'objet de descriptions spécifiques dans la partie « 2. Description des ouvrages ». On retiendra au minimum les caractéristiques du parement soigné.

L'entreprise du présent lot est tenue de prendre connaissance des revêtements appliqués par les autres corps d'état sur les ouvrages en béton.

Les ouvrages devront être de qualité égale à celle des prototypes réalisés par l'entreprise lorsqu'ils sont demandés.

Si la qualité du parement obtenu après décoffrage ne correspond pas à l'aspect demandé, l'entreprise du présent corps d'état sera tenue de reprendre celui-ci par tous les moyens appropriés à ses frais.

Les parements finis exigés Ordinaire et Courant seront obtenus par la qualité des coffrages et de leur mise en œuvre d'une part, et par les ragréages et finitions d'autre part.

Aucun ragréage n'est permis pour les parements dits Soignés et Hors classe. Toutefois, il pourra être proposé au MOE des traitements particuliers (de type sables) palliant les défauts constatés afin d'éviter éventuellement la démolition.

L'entreprise assurera efficacement la protection des ouvrages restant apparents, arêtes et parements, pendant la durée du chantier, suivant des méthodes et moyens ayant recueillis l'accord du MOE et quelles que soient les nécessités de surveillance et de remplacement.

3.2.2.2 Surfaçage

Revêtement ou sous-couche	Qualité du support (dalle béton armé ou chape)
Sous-couche acoustique ou thermique	Béton surfacé à parement soigné (planéité de 7mm sous la règle de 2m et 2mm sous le réglet de 20cm)
Peinture	Prescriptions du DTU 59.1 Béton surfacé à parement soigné (planéité de 5mm sous la règle de 2m et 1mm sous le réglet de 20cm)
Sol souple	Prescriptions du DTU 53.2 Béton surfacé à parement soigné (planéité de 5mm sous la règle de 2m et 1mm sous le réglet de 20cm)
Carrelage	Prescriptions du DTU 52.1 Béton surfacé à parement soigné (planéité de 7mm sous la règle de 2m et 2mm sous le réglet de 20cm)
Parquet collé	Prescriptions du DTU 51.11 Béton surfacé à parement soigné (planéité de 7mm sous la règle de 2m et 2mm sous le réglet de 20cm)

3.2.3 Mise en œuvre

L'entrepreneur respectera les prescriptions de la norme NF EN 13670, y compris les annexes informatives.

3.2.3.1 Fabrication et livraison du béton frais

Tous les bétons sont élaborés dans une installation de fabrication de Béton Prêt à l'Emploi (BPE) conforme aux prescriptions de la norme **NF EN 206-1 et certifiée NF**. Dans ce cadre, le producteur devra disposer d'un plan d'assurance de la qualité conforme aux dispositions du référentiel d'Afnor certification. Ce PAS est contrôlé et approuvé par Afnor Certification et la bonne application des procédures qu'il contient est périodiquement vérifiée par cet organisme.

L'utilisation d'une centrale non certifiée est soumise à l'approbation de la maîtrise d'œuvre.

La fourniture du BPE devra, pendant toute la durée du chantier, être assurée par la même centrale. Si pour des raisons de force majeure une deuxième centrale doit être utilisée, l'entreprise sera soumise aux mêmes contraintes que pour le choix de la centrale proposée à l'origine des travaux. Une centrale de ce type est à proposer à l'agrément du maître d'œuvre comme centrale de secours afin que la production ne soit pas interrompue plus d'une heure lors d'une opération de bétonnage.

Les contrôles sont réalisés et interprétés conformément à l'article 6 et à l'annexe A de la **NF DTU 21**.

En complément des essais de conformité auxquels doit procéder le producteur du béton dans le cadre de la norme **NF EN 206-1** et soumis au contrôle de Afnor Certification, l'entreprise pourra limiter les contrôles de la résistance du béton destiné à l'ouvrage à un prélèvement par type de béton au démarrage du chantier, et ensuite à un prélèvement par lot, chaque lot ne comportant qu'une formulation de béton et son volume n'excédant pas 1 000 m³.

3.2.3.2 Coffrage

L'entreprise soumettra à l'agrément du MOE les systèmes de coffrages qu'elle compte utiliser. Les bétons banchés à serrage devront être privilégiés afin d'éviter les bruits de marteau pour leur fermeture. Les réservations en polystyrène lors du coffrage devront être évitées.

Les coffrages présenteront une rigidité suffisante pour résister sans tassement ni déformation sensible aux efforts de toutes natures qu'ils sont exposés à subir pendant l'exécution des travaux.

Les joints entre panneaux devront être étanches pour ne pas laisser échapper la laitance.

Avant mise en place du béton, l'entreprise procédera à l'enduction d'huile de décoffrage d'origine végétale, biodégradable, non nocive et non polluante. Elle devra être propre (c'est-à-dire ne pas laisser de traces sur les parements du béton) et ne présenter aucune réaction acide avec le béton ou les revêtements appliqués.

Le calepinage des banches devra être approuvé par la Maîtrise d'œuvre (trous de banche, joints entre les différentes phase de bétonnage, etc.). Les trous sont rebouchés selon une méthode en accord avec l'architecte.

Lors des études, l'entreprise devra penser que des trous de clavettes autres que ceux prévus sur les plans du maître d'œuvre sont prohibés. Par conséquent, lors de coulage de voiles superposés, l'entreprise adjudicataire du présent lot devra prévoir que les fixations des passerelles de protection seront obligatoirement prévues dans les trous de clavettes existants. Ces trous de clavette ne seront rebouchés que lors de la dépose des échafaudages de façades.

Lors de pose de négatifs dans les voiles, ceux-ci devront être parfaitement rigides et alignés et devront avoir les arêtes vives. Ces négatifs en bois ou en acier suivant les exigences du MOE devront être fixés afin que ceux-ci ne se déplacent pas ou se déforment lors du coulage du béton. Les fixations de ces négatifs ne devront pas endommager les coffrages réutilisés pour d'autres voiles. Lorsque les coffrages comporteront un dispositif de fixation à l'intérieur du béton, ces dispositifs seront revêtus de gaine plastique pour éviter toute tache et tout arrachement au décoffrage. Les trous ou percements seront obstrués au mortier de ciment de même teinte que le béton quand ils ne seront pas apparents (calepin).

Si plusieurs emplois sont prévus pour un même coffrage, celui-ci devra être parfaitement nettoyé et remis en état avant tout nouvel usage. L'entreprise évitera pour un même ouvrage la mise en place de coffrages adjacents neufs et anciens.

Dans le cas de bétons destinés à rester apparents et selon les spécifications de la maîtrise d'œuvre, l'entreprise adjudicataire du présent lot devra réaliser des essais de convenance jumelés avec la confection du béton témoin.

3.2.3.3 Bétons ordinaires

La plasticité du béton sera adapté à la complexité de l'ouvrage et à la densité d'acier. Si besoin, un adjuvant pourra être additionné au malaxage du béton afin d'assurer une meilleure plasticité.

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 1,00 m.

Les bétons seront vibrés par des vibreurs introduits dans la masse même du béton ou, lorsque ce travail sera impossible, par des vibrateurs posés sur le coffrage ou les aciers.

En principe, il n'y aura pas d'interruption dans le coulage du béton pour le même ouvrage (poteaux, voiles, planchers, etc.).

3.2.3.4 Bétons autoplaçants

Le ferrailage, les gaines de câbles, ainsi que tout élément destiné à être noyé dans le béton doivent être convenablement fixés.

Avant de fermer le coffrage, s'assurer qu'il n'y a en aucun point, des flaches ou des orifices de plus de 10 mm de hauteur le long de la ligne d'appui des banches, sur le plancher support. Si nécessaire, colmater les vides. Pour ce colmatage, ne pas utiliser de polystyrène, ni de mortier frais qui risquent de glisser sous la pression du béton.

La mise en œuvre doit être réalisée sans aucune vibration.

3.2.3.5 Reprise de bétonnage

En dehors des cas courants, les reprises de bétonnage doivent être, soit précisées sur les plans d'exécution, soit soumises à l'avis de l'ingénieur d'études.

3.2.3.6 Rebouchage, ragréage et finitions

Les réservations nécessaires à l'exécution des ouvrages et qui ne peuvent subsister à l'état définitif doivent être traitées de façon que les qualités requises pour l'ouvrage fini soient obtenues.

Si les ouvrages présentent certains défauts localisés (armatures accidentellement mal enrobées, épaufrures, nids de cailloux, etc.), il faut, avant d'exécuter le ragréage qui s'impose, s'assurer que ce défaut n'est pas de nature à mettre en cause la conservation des qualités de ces ouvrages, auquel cas tous travaux de réfection nécessaires doivent être entrepris avant ceux de ragréage.

Des opérations de ragréage (dressage des surfaces et des feuillures, enlèvement des balèbres, traitement des nids de cailloux, etc.) peuvent être nécessaires pour respecter les tolérances dimensionnelles de l'ouvrage fini.

3.2.3.7 Percements, scellements

Les percements et scellements effectués à posteriori dans le béton durci doivent être exécutés de façon à ce qu'ils ne compromettent pas les qualités requises de l'ouvrage fini.

3.2.4 Contrôles et tolérances

Les tolérances dimensionnelles et d'implantations seront conforme à la NF EN 13670.

L'entreprise devra établir un système d'axes de référence (en plan et en altitude) qui servira à la vérification des tolérances d'exécution de ses ouvrages, et à l'implantation des ouvrages des autres corps d'état.

L'entreprise devra matérialiser le système d'axes à chaque niveau sur les ouvrages de structures métalliques pour les ouvrages de superstructure et sur les voiles des escaliers, ascenseurs ou gaines techniques pour les ouvrages d'infrastructure.

L'entreprise devra les vérifications techniques stipulées par la NF EN 13670.

Chaque type de béton proposé fera l'objet d'essais dans un laboratoire agréé, aux frais de l'entreprise. Les résultats de ces essais seront consignés dans des procès-verbaux.

Des essais de résistance seront exécutés en cours de chantier pour chaque type de béton et, tous les 30 m³ mis en œuvre, il pourra être exécuté un prélèvement pour essais de contrôle.

Les prélèvements seront exécutés inopinément à la demande du contrôleur technique.

La fourniture des moules pour éprouvettes et du béton ainsi que le transport et les frais de laboratoire sont à la charge de l'entreprise.

Au cas où les caractéristiques résultant des essais de contrôle seraient inférieures aux caractéristiques exigibles, des essais de contrôle en place (non destructifs) seraient exécutés. Si ces essais doivent confirmer la mauvaise qualité de l'ouvrage, il appartiendrait à l'entreprise de proposer au maître d'œuvre les mesures propres à remédier à la situation. Ces mesures pourront aller jusqu'à la destruction des ouvrages défectueux les dépenses correspondantes étant à la charge de l'entreprise.