



CH Le Mans

Extension – Restructuration du SAMU - SMUR

CCTP - Lot 1B Gros Oeuvre



NOTICE DESCRIPTIVE 2408MS_30.00_ND						
Mission	Nature de la modification	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur	Date	Rev
PRO	Première diffusion	CBéton	BSO	LBO	24.06.2025	0
DCE	Mise à jour	CBéton	BSO	LBO	25.07.2025	1



SOMMAIRE

1. GENERALITES	5
1.1 Objet du présent lot	5
1.2 Etendue des travaux	5
1.3 Connaissance des lieux	6
1.4 Responsabilité	6
1.5 Protection et prévention des accidents	6
1.6 Variantes	7
1.7 Documents à fournir – Etudes d'exécution	7
1.8 Prestations particulières	7
1.8.1 Implantation	7
1.8.2 Traçage	7
1.8.3 Trait de niveau	7
1.8.4 Incorporations – Scelllements	7
1.8.5 Réservations	8
1.8.6 Percements – Travaux de reprise	8
1.8.7 Calfeutremments – Raccords	8
1.8.8 Nettoyage des planchers	9
1.8.9 Equipe de finition	9
1.9 Compte prorata	9
1.10 Installations de chantier	9
1.10.1 Ouvrages provisoires et installations de chantier	9
1.10.2 Panneau de chantier	10
1.10.3 Clôtures de chantier	10
1.10.4 Aménagement des plates-formes	10
1.10.5 Bureaux de chantier	11
1.10.6 Installations communes de sécurité et d'hygiène	11
1.10.7 Alimentation de chantier	11
1.11 Limites de prestations	11
1.11.1 Limites de prestations générales	11
1.11.2 Incorporation de platines métalliques, tiges, sabots, préscllements	11
1.11.3 Réservations pour siphons ou canalisations pour l'élévation	11
1.11.4 Fourreaux dans banchés :	11
1.11.5 Fourreaux au coulage :	12
1.11.6 Dans les maçonneries :	12

1.11.7	Trémies :	12
1.11.8	Limites de prestations entre les lots Gros Œuvre et Charpente Bois	12
2.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES	13
2.1	Documents de référence – Normes – Règlements	13
2.1.1	Règlements de calcul et de conception	13
2.1.2	Plans de structure concernant le bâtiment existant	15
2.2	Tolérances d'exécution	15
2.3	Matériaux	15
2.3.1	Généralités	15
2.3.2	Bétons	15
2.3.3	Aciers pour béton armé	16
2.3.4	Maçonneries	18
2.3.5	Remblais	18
2.3.6	Essais des bétons	18
2.3.7	Essais des réseaux	18
2.4	Coffrage – Décoffrage	19
2.4.1	Coffrage	19
2.4.2	Décoffrage	19
2.5	Parement des surfaces coffrées	19
2.6	Parements supérieurs des dalles	21
2.6.1	Parements	21
2.6.2	Tolérances sur l'état de surface	22
3.	HYPOTHESES DE CALCUL	23
3.1	Classification de l'ouvrage	23
3.2	Bases de calcul	23
3.2.1	Actions climatiques	23
3.2.2	Charges permanentes	23
3.2.3	Charges d'exploitation	24
3.2.4	Actions dues au séisme	24
3.2.5	Données géotechniques	25
3.2.6	Contexte environnemental	25
3.2.7	Déformations admissibles	25
3.2.8	Stabilité au feu des structures	27
4.	DESCRIPTION DES OUVRAGES	28
4.1	Principes structurels	28
4.2	Travaux de terrassements complémentaires	28
4.2.1	Généralités	28
4.2.2	Réception des plates-formes – Plan de récolement	29
4.2.3	Terrassements pour ouvrages enterrés	29

4.2.4	Evacuation des déblais	29
4.2.5	Remblais	30
4.2.6	Epuisements – Protection des talus	30
4.3	Ouvrages de fondation	30
4.3.1	Généralités	30
4.3.2	Béton de propreté.....	30
4.3.3	Semelles superficielles	31
4.3.4	Longrines.....	31
4.3.5	Gros béton de blocage	31
4.3.6	Badigeon hydrofuge.....	31
4.4	Canalisations intérieures enterrées – Réseaux enterrés	32
4.4.1	Généralités	32
4.4.2	Réseau EP	33
4.4.3	Réseau EU – EV	33
4.4.4	Fourreaux divers.....	34
4.4.5	Passage caméra	34
4.4.6	Plan de récolement	34
4.5	Drainage et étanchéité des parois enterrées	35
4.5.1	Drain perforé	35
4.5.2	Etanchéité des parois enterrées.....	35
4.5.3	Protection drainante.....	36
4.5.4	Regards de jonction.....	36
4.6	Plancher bas RDC coulé sur terre-plein porté par les fondations.....	36
4.6.1	Reprise et réfection des plates-formes	36
4.6.2	Reprofilage – Nivelage – Sablage.....	36
4.6.3	Film polyéthylène.....	36
4.6.4	Plancher coulé sur terre-plein	37
4.7	Ouvrages en béton armé	37
4.7.1	Généralités	37
4.7.2	Voiles périphériques enterrés contre terre	37
4.7.3	Voiles plans en élévation coulés contre voiles existants	38
4.7.4	Voiles plans en élévation courants	39
4.7.5	Poutres rectilignes en béton armé	39
4.7.6	Poteaux rectangulaires en béton armé	40
4.7.7	Dalles pleines horizontales.....	40
4.7.8	Corbeaux	40
4.7.9	Relevés BA.....	41
4.8	Travaux sur existant	41
4.8.1	Travaux de frangement.....	41

4.8.2	Travaux de sciage de la casquette existante	42
4.8.3	Travaux d'aménagement sous escalier existant	42
4.8.4	Travaux de carottage dans voile béton existant	43
4.8.5	Travaux de traitement des bétons des façades existantes	43
4.9	Isolation	43
4.10	Joints de dilatation	44
4.11	Ouvrages divers	44
4.11.1	Habillage gabions des voiles extérieurs	44
4.11.2	Massifs et socles	44
4.11.3	Acrotères	44
4.11.4	Ouvrages divers en terrasse	45
4.11.5	Ouvrages divers de finition	45

1. GENERALITES

1.1 Objet du présent lot

L'opération consiste à réaliser une extension et une restructuration du SAMU SMUR du Centre Hospitalier du Mans.

Les bâtiments à construire sont de type rez-de-chaussée et R + 1. Ils viennent en extension du bâtiment existant de type R + 2.

Des aménagements par frangement entre les deux bâtiments sont prévues tandis qu'une galerie de liaison extérieure permet la communication entre les deux bâtiments au premier étage.

Pour ce lot, les travaux comprennent :

- Les travaux de frangement pour liaison avec l'existant
- Les travaux de terrassement complémentaires
- Les travaux de fondation pour les travaux d'extension
- Les élévations en béton armé pour les travaux d'extension
- Les travaux d'habillage des murs extérieurs

Le niveau ± 0.00 de référence est celui des bâtiments existants, soit +58.90 NGF. Le niveau bas rez-de-chaussée de l'extension est ainsi calé à +0.07 pour communication avec l'existant.

L'extension principale est désolidarisée de l'existant tandis que la coursive extérieure est attachée au bâtiment existant.

1.2 Etendue des travaux

Les prestations et travaux prévus au présent lot comprennent :

- L'implantation in situ des ouvrages
- Les calculs et plans d'exécution de tous les ouvrages concernés
- La fourniture, la fabrication et la mise en œuvre de tous les ouvrages concernés
- Les travaux préparatoires
- L'installation de chantier de chantier
- Les réservations, mise en place des incorporations et liaisons avec les autres corps d'état définies dans les Conditions Techniques Communes
- Les terrassements complémentaires pour ouvrages enterrés
- Les ouvrages enterrés et réseaux divers sous ouvrages de génie civil et de fondation
- Les travaux de fondation
- Les dallages
- Les ouvrages en béton armé
- Les maçonneries, enduits, chapes et recharges
- La protection des existants
- Les essais et contrôles
- Les demandes d'autorisation préalable

En outre, sont dues par l'Entrepreneur, sans que cette liste soit limitative, les dispositions suivantes, avant, en cours, et après exécution des travaux :

- Toute sujétion d'échafaudage et plate-forme permettant l'accès nécessaire à l'installation des ouvrages, ainsi que la sécurité des lieux d'installation
- Le nettoyage général des salissures dues à l'exécution des travaux
- Le nettoyage final et l'enlèvement des gravats, déchets, emballages, etc., de son propre lot
- Les réparations des dommages éventuels causés aux installations enfouies dans le sol, ou encourus par celles qui n'auraient pu être décelées avant le commencement des travaux ou qui auraient été décelées avec une précision insuffisante

L'Entrepreneur est chargé d'assurer la réalisation complète des ouvrages du présent lot, et ses prestations comprennent les travaux accessoires nécessaires découlant des études détaillées, même si ces travaux ne figurent pas sur les plans et documents.

1.3 Connaissance des lieux

L'Entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus :

- Le bâtiment existant et ses sujétions propres, en fonction de sa situation et des descriptions fournies dans la présente consultation
- Les modalités d'accès au Centre Hospitalier du Mans
- L'arrêté du permis de construire
- L'isolement acoustique prescrit en zone de bruit

Elle ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

1.4 Responsabilité

L'entreprise assurera sous sa responsabilité pleine et entière, la protection et la bonne tenue des immeubles voisins et des immeubles existants et devra être titulaire d'une assurance spéciale, couvrant les risques aux existants pendant toute la durée du chantier et garantissant le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre contre tous recours des voisins.

Par ailleurs, l'entreprise devra réparer à ses frais, toutes dégradations de son fait causées aux ouvrages de la voie publique ainsi qu'aux propriétés privées voisines et aux ouvrages existants conservés, affectées par les travaux.

1.5 Protection et prévention des accidents

L'entreprise devra se conformer aux règlements de sécurité en vigueur et doit en particulier :

- Mettre en place tous les dispositifs assurant la sécurité des chantiers, des voies publiques et des voies privées
- Mettre en place des gardiens pour toute intervention sur la voie publique
- Ne pas charger les camions sur la voie publique sauf autorisations particulières obtenues
- Fournir et poser des panneaux de sécurité en voirie, aux sorties de chantier, après avoir obtenu l'autorisation de l'Administration compétente

L'Entrepreneur sera tenu pour responsable de tous les accidents de quelque nature qu'ils soient à dater de l'ordre de service de commencer les travaux. Il doit être titulaire d'une Police d'Assurance couvrant sa responsabilité civile.

1.6 Variantes

Sans objet.

1.7 Documents à fournir – Etudes d'exécution

Compte tenu de la mission d'ingénierie, les plans et détails de structure figurant dans les documents Marché ne sont pas des plans d'exécution [PEO] et ne doivent pas être considérés comme tels. Les dimensions sont fournies à titre indicatif, sous réserve de celles obligatoires pour des raisons architecturales.

L'Entrepreneur devra dresser lui-même tous les plans d'exécution, de détail, d'atelier et de chantier nécessaires à la parfaite définition et exécution des ouvrages.

Ces plans seront soumis au visa du Maître d'Œuvre et du Contrôleur Technique, avant le début de toute réalisation, accompagnés de toutes les notes de calcul justificatives.

- Descentes de charges, justification des effets du vent et du séisme
- Notes de calculs et dimensionnements des sections de béton, d'armatures, etc.
- Plans d'exécution de coffrage, d'armatures, de maçonnerie lourde
- Plans d'atelier et de chantier (préfabrication, etc.)
- Fiches techniques des matériaux et agréments
- Échantillons représentatifs nécessaires aux prises de décision du Maître d'Œuvre

Avant la réception des travaux, l'Entrepreneur doit fournir à la Maîtrise d'Ouvrage l'ensemble des plans réellement exécutés avec la mention DOE en 5 exemplaires sur tirage papier et sous formes de fichiers informatiques (aux formats dwg et Pdf) sur deux ports USB.

1.8 Prestations particulières

1.8.1 Implantation

L'entrepreneur de Gros Œuvre fait effectuer, à ses frais et sous sa propre responsabilité par un géomètre agréé par le Maître d'Œuvre, les tracés d'implantation des ouvrages d'après les plans qui lui sont remis et les instructions qui lui sont données par le Maître d'Œuvre.

1.8.2 Traçage

L'entrepreneur de Gros Œuvre doit, au titre de l'incorporation dans ses propres ouvrages des matériels ou matériaux fournis par d'autres corps d'état, tous les traçages nécessaires. Toutes dispositions de protection des parements seront prises dans le cas de bétons laissés apparents.

1.8.3 Trait de niveau

A chaque niveau et dans tous les locaux, le trait de niveau ne doit être battu, sur les murs et les enduits à un mètre du niveau fixé pour chaque plancher fini, que par l'entrepreneur de Gros Œuvre, ceci afin d'éviter les erreurs qui peuvent résulter du tracé par un autre entrepreneur, erreurs dont l'auteur reste responsable. Si le trait de niveau vient à être effacé, l'entrepreneur de Gros Œuvre doit le tracer à nouveau et à ses frais et ce, autant de fois que cela s'avère nécessaire.

1.8.4 Incorporations – Scellements

L'entrepreneur de Gros Œuvre doit dans ses ouvrages mettre en place, régler, caler, sceller les éléments fournis par les autres corps d'état et sur leurs indications, incorporer dans ses

ouvrages : fourreaux, dormants, cadres, grilles diverses, huisseries, cornières, taquets, douilles, rails, inserts, échelles à crinolines, etc.

Il est responsable du positionnement et du bon état de ces éléments jusqu'à leur utilisation par l'entreprise fournisseur.

Les canalisations de fluides, d'électricité, ainsi que les grilles chauffantes éventuelles sont mises en place par les entreprises concernées. L'entreprise de Gros Œuvre a la sujétion de prévoir l'intervention de ces entreprises simultanément à ses propres travaux.

L'entreprise de Gros Œuvre doit les prestations ci-dessus lorsque les incorporations sont faites dans les éléments préfabriqués.

1.8.5 Réservations

L'entreprise de Gros Œuvre doit implanter et réserver les ouvrages demandés par les autres entreprises tels que trous, trémies, passages horizontaux et verticaux, défoncés, feuillures, caniveaux, socles, etc.

Elle doit également les renforts qui sont nécessaires.

L'entrepreneur de Gros Œuvre doit obligatoirement faire repérer et vérifier les réservations qu'il a faites par chacune des entreprises auxquelles elles sont destinées et ceci en contrôlant l'emplacement et les dimensions desdites réservations. Un trait de peinture de couleur différente pour chaque corps d'état doit matérialiser cette vérification.

Les réservations pour trémies au droit des gaines techniques seront prévues à la dimension intérieure ; l'obturation des trémies après passage des canalisations sera à la charge du présent lot sous contrôle des corps d'état intéressés. Le calfeutrement sera particulièrement soigné en sous face dans les zones sans faux-plafond.

1.8.6 Percements – Travaux de reprise

L'entreprise de Gros Œuvre doit les percements dans ses ouvrages nécessaires aux autres corps d'état. Toutefois, dans les maçonneries d'épaisseur égale ou inférieure à 13 cm enduit compris, l'entreprise utilisatrice les percera elle-même.

Les saignées dans les cloisons sont réalisées par l'entreprise utilisatrice conformément au D.T.U. concernant le matériau constitutif de la cloison.

Le Maître d'Œuvre peut être amené à refuser tout percement jugé dangereux pour l'ouvrage (exemple : dalles ou poutres précontraintes) ou même inesthétique. Il appartient à l'entreprise en cause de proposer et mettre en œuvre, à ses frais, une solution acceptable par le Maître d'Œuvre.

1.8.7 Calfeutremments – Raccords

L'entreprise de Gros Œuvre doit :

- Le rebouchage des trémies, trous et passages dans les planchers, voiles et cloisons maçonnées ; ce rebouchage doit assurer la continuité du degré coupe-feu et de l'isolation phonique. Il sera assuré sous contrôle des corps d'état intéressés. Le calfeutrement sera particulièrement soigné dans les zones sans faux-plafond
- Les calfeutremments et raccords après scellement des huisseries, fourreaux, etc.
- Le rebouchage de saignées dans les cloisons maçonnées

Tous les dégâts dus à ses interventions sur le matériel technique en place sont réparés par le lot concerné, à la charge du lot Gros Œuvre.

1.8.8 Nettoyage des planchers

L'entrepreneur du lot Gros Œuvre est tenu de procéder régulièrement, à ses frais, au nettoyage des planchers pour débarrasser leur surface des déchets de plâtre, de mortier et des débris provenant de ses travaux, ainsi qu'au nettoyage général des salissures dues à l'exécution de ses travaux.

1.8.9 Equipe de finition

AVANT RECEPTION

L'Entreprise est tenue d'assurer, avant la réception, le bon achèvement de ses travaux et de procéder pour sa part aux finitions et mises au point qui s'y rapportent.

APRES RECEPTION

La réception une fois prononcée et pendant la période de garantie contractuelle, l'entreprise doit réparer les imperfections de construction révélées par la mise en fonction de l'ouvrage.

1.9 Compte prorata

La répartition des frais communs se fera suivant le montant des travaux de chaque corps d'état. La gestion de ce compte sera à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

Il portera sur les éléments suivants :

- Consommation d'eau, d'électricité et de téléphone
- Autres dépenses de maintenance et d'entretien des installations communes
- Nettoyages intérieurs et nettoyage des abords (en cas de litige)
- Frais de réparation dont la responsabilité n'est définie pour aucun lot
- Entretien des voiries provisoires et remise en état
- Ainsi que toutes autres clauses conformes et respectant le CCAP. et le PGCSPS

1.10 Installations de chantier

1.10.1 Ouvrages provisoires et installations de chantier

L'entrepreneur titulaire du présent lot devra prévoir tous les ouvrages provisoires et l'installation de chantier pour assurer pendant toute la durée du chantier :

- La circulation, en général
- La sécurité
- Le transport, l'évacuation et la mise en œuvre des matériaux et matériels
- Le maintien hors d'eau des bâtiments jusqu'à la fin des travaux d'étanchéité des terrasses
- L'épuisement des eaux d'infiltration ou de ruissellement dans l'intérieur des bâtiments ou des fouilles
- La protection des voiries et des réseaux enterrés
- L'entretien de la clôture du chantier pendant toute la durée des travaux
- L'emplacement des baraques de chantier et les stockages propres à chaque intervenant

De plus, l'entreprise doit le maintien en bon état de ses installations pendant toute la durée du chantier, ainsi que leur déplacement éventuel et leur nettoyage. Après achèvement des travaux, toutes les installations seront évacuées.

Pour les prescriptions et détails complémentaires, l'entreprise se reportera aux documents suivants :

- CCAP et ses annexes
- PGCSPS
- CCG

1.10.2 Panneau de chantier

L'entrepreneur titulaire du présent lot doit la construction, la mise en peinture, la mise en place, le déplacement éventuel et l'enlèvement en fin de chantier d'un panneau de chantier.

Ce panneau comportera les informations habituelles, et notamment les suivantes :

- Nature de l'opération, durée probable du chantier
- Maîtrise d'Ouvrage
- Maîtrise d'Œuvre
- Bureau de Contrôle
- Coordonnateur SPS
- Coordonnateur SSI
- Entreprises

L'affichage du permis de construire est effectué selon les formes réglementaires.

A prévoir :

- Suivant plan d'installation de chantier du DCE

1.10.3 Clôtures de chantier

Les clôtures de chantier sont mises en œuvre par le présent lot, préalablement à l'intervention du lot VRD. Le présent lot doit également le déplacement de la clôture au cours du chantier en fonction des besoins des entreprises. A la fin des travaux, elle est déposée par le titulaire du présent lot.

Clôture de chantier type HERAS ou équivalent, de hauteur 2.00 m avec portails de même hauteur et de 5.00 m de largeur et ouvrant en dedans avec fermeture par chaînes et cadenas.

L'éclairage est à la charge du lot Electricité.

A prévoir :

- Suivant plan d'installation de chantier du DCE

1.10.4 Aménagement des plates-formes

L'aménagement des plates-formes nécessaire à la création d'une base vie et des aires de stockage du chantier est réalisé par le lot VRD.

A prévoir :

- Pour mémoire, suivant plan d'installation de chantier du DCE

1.10.5 Bureaux de chantier

Dès l'ouverture du chantier, le présent lot doit la mise en place de bureaux chauffés et éclairés comprenant :

- Une salle de réunion suffisante pour tous les intervenants avec table et sièges, meubles de rangement pour plans et pièces écrites TCE. Ce local, réservé aux réunions et visites de chantier, ne doit pas être utilisé à d'autres fins et ne saurait constituer le bureau d'aucune entreprise. Il fermera à clé. Un jeu de tous les plans et pièces écrites : CCTP, CCAG, PGCSPS., comptes-rendus de chantier, PEO et PAC des entreprises y seront déposés et maintenus en état dans des armoires pendant la durée du chantier.
- Un local attenant à la salle de réunion réservé à la mise en dépôt de tous les échantillons qui serviront de référence pendant l'exécution des ouvrages. Il fermera à clé.

A prévoir :

- Suivant plan d'installation de chantier du DCE

1.10.6 Installations communes de sécurité et d'hygiène

Dès l'ouverture du chantier, le présent lot doit la mise en place d'installations pour sanitaires, vestiaires, réfectoire, etc. Compris raccordement aux réseaux et compris chauffage, éclairage et entretien.

A prévoir :

- Suivant plan d'installation de chantier du DCE

1.10.7 Alimentation de chantier

L'entreprise de Gros Œuvre aura à sa charge les frais d'installation provisoire pour les besoins du chantier pour les réseaux d'alimentation (EDF, eau potable, téléphone, EU, EV ET EP).

1.11 Limites de prestations

1.11.1 Limites de prestations générales

1.11.2 Incorporation de platines métalliques, tiges, sabots, préscléments

- Fourniture TCE
- Implantation TCE
- Pose et calfeutrement Go

1.11.3 Réservations pour siphons ou canalisations pour l'élévation

- Fourniture TCE
- Réservation Go
- Pose et calfeutrement Go

1.11.4 Fourreaux dans banchés :

- Fourniture TCE
- Réservation Go
- Pose TCE
- Calfeutrement Go

1.11.5 Fourreaux au coulage :

- Fourniture TCE sauf spécification contraire
- Pose Go
- Implantation TCE

1.11.6 Dans les maçonneries :

- Fourniture TCE
- Pose TCE
- Calfeutrement TCE

1.11.7 Trémies :

- Implantation TCE
- Réservation Go
- Calfeutrement dans l'épaisseur de la dalle Go
- Chape et finition TCE

NOTA : *Sont à la charge du présent lot, d'une façon générale, tous les calfeuttements des réservations et percements.*

1.11.8 Limites de prestations entre les lots Gros Œuvre et Charpente Bois

Le lot Charpente Bois (Cb) fournit les descentes de charges des ouvrages de charpente au lot Gros Œuvre (Go).

Les justifications des ouvrages de Charpente Bois seront conduites par le lot Cb. Les justifications des ouvrages en béton armé seront conduites par le lot Go.

Pour les ouvrages de charpente bois :

- | | |
|--|--|
| • Ossatures bois | Fourniture et pose au Lot Cb |
| • Assemblages | Fourniture et pose au Lot Cb |
| • Préscllements, organes de fixation sur ouvrages BA | Fourniture lot Cb et pose au Lot Go |
| • Etalement des structures bois | Lot Cb |
| • Chevêtres pour équipements | Chevêtres Lot Cb et Étanchéité Lots techniques |

2. SPECIFICATIONS TECHNIQUES

2.1 Documents de référence – Normes – Règlements

2.1.1 Règlements de calcul et de conception

2.1.1.1 Eurocodes

Les ouvrages doivent être calculés et exécutés conformément aux règlements, normes et recommandations européennes et françaises en vigueur, et notamment en référence aux documents ci-après :

- 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
- NF EN 1993 – Eurocode 3	Calcul des structures en acier
- NF EN 1995 – Eurocode 5	Calcul des structures en bois
- NF EN 1996 – Eurocode 6	Calcul des ouvrages en maçonnerie
- NF EN 1997 – Eurocode 7	Calcul géotechnique
- NF EN 1998 – Eurocode 8	Calcul des structures pour leur résistance aux séismes

2.1.1.2 Structures en béton et maçonneries

- NF P94-261	Justification des ouvrages géotechniques – Fondations superficielles – Norme d'application nationale de l'Eurocode 7 – Juin 2013
- FD P18-717	Eurocode 2 – Calcul des structures en béton – Guide d'application des normes NF EN 1992 – Août 2019
- NF P18-711-1 et NF P18-711-1/NA	Recommandations professionnelles pour l'application de la norme NF EN 1992-1-1 et son annexe nationale relatives au calcul des structures en béton – Mars 2007
- NF EN 206+A2/CN	Béton – Spécification, performances, production et conformité – Novembre 2022
- NF EN 13670	Exécution des structures en béton – Février 2013
- NF EN 10080	Aciers pour l'armature du béton – Aciers soudables pour béton armé – Généralités – Septembre 2005
- NF EN 771-3+A1	Spécification pour éléments de maçonnerie – Partie 3 : Eléments de maçonnerie en béton de granulats (granulats courants et légers) – Octobre 2015
- NF P10-203-1/A2 (DTU 20.12)	Maçonnerie des toitures et d'étanchéité – Gros Œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité – Partie 1 : cahier des clauses techniques

- NF DTU 13.3	Dallages – Conception, calcul et exécution – Partie 1-1-1 : Cahier des clauses techniques types pour les dallages réalisés pour tous types d'ouvrages (hors maisons individuelles) – Décembre 2021
- NF DTU 21	Travaux de bâtiment - Exécution des ouvrages en béton – Juin 2017
- NF EN 771-3	Spécification pour éléments de maçonnerie – Partie 3 : Eléments de maçonnerie en béton de granulats (granulats courants et légers) – Octobre 2015

2.1.1.3 Structures en acier

- NF EN 1090-2	Exécution des structures en acier et des structures en aluminium – Partie 2 : Exigences techniques pour les structures en acier – Juin 2018
- NF EN 10025-2	Produits laminés à chaud en aciers de construction – Part. 2 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction non alliés – Août 2019
- NF EN 10025-3	Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 3 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction soudables à grains fins à l'état normalisé / laminage normalisé – Août 2019
- NF EN 10025-4+A1	Produits laminés à chaud en aciers de construction – Partie 4 : Conditions techniques de livraison pour les aciers de construction soudables à grains fins obtenus par laminage thermomécanique – Décembre 2022

2.1.1.4 Structures en bois

- NF EN 336	Bois de structure – Dimensions, écarts admissibles – Décembre 2013
- NF EN 338	Bois de structure – Classe de résistance – Juillet 2016
- NF EN 384 + A1	Bois de structure – Détermination des valeurs caractéristiques des propriétés mécaniques et de la masse volumique – Novembre 2018
- NF EN 408 + A1	Structures en bois – Bois de structure et bois lamellé-collé – Détermination de certaines propriétés physiques et mécaniques – Septembre 2012
- NF EN 912	Organes d'assemblage pour le bois – Spécifications des assembleurs pour bois – Septembre 2011
- NF EN 1912	Bois de structure – Classes de résistance – Affectation des classes visuelles et des essences – Juin 2012 + corrigendum 2013
- NF EN 14545	Structures en bois – Connecteurs – Exigences – Mars 2009
- NF EN 14592 + A1	Structures en bois – Eléments de fixation de type tige – Exigences – Août 2012
- NF EN 26891	Structures en bois – Assemblages réalisés avec des éléments mécaniques de fixation – Principes généraux pour la détermination des caractéristiques de résistance et de déformation – Août 1991

2.1.2 Plans de structure concernant le bâtiment existant

Les DOE EXE Gros Œuvre de la construction d'origine ont été fournis par le Maître d'Ouvrage. Il s'agit de plans édités par l'entreprise de Gros Œuvre CONSTRUCTIONS B. FOURNIGAULT SA.

-Plan n°01 Ind. D	15 09 1994	Fondations – Coffrage
-Plan n°02 Ind. C	30 11 1994	Dallage – Canalisations – Coffrage
-Plan n°03 Ind. C	10 11 1994	Plancher haut du Rez-de-Chaussée – +3.96 Fini – Coffrage
-Plan n°04 Ind. B	12 10 1994	Coupes Plancher haut du RDC – Coffrage
-Plan n°05 Ind. C	16 11 1994	Plancher haut du 1 ^{er} étage – +7.26 Fini – Coffrage
-Plan n°06 Ind. B	17 11 1994	Coupes Plancher haut du 1 ^{er} étage – Coffrage
-Plan n°07 Ind. C	14 11 1994	Plancher haut du 2 ^{ème} étage – Coffrage
-Plan n°08 Ind. A	14 11 1994	Coupes Plancher haut du 2 ^{ème} étage – Coffrage
-Plan n°17 Ind. A	17 11 1994	Hauteur du 1 ^{er} étage – Voile – Auvent – Ferrailage
-Plan n°22 Ind. A	09 12 1994	Escalier extérieur – Façade Sud – Coffrage – Ferrailage

2.2 Tolérances d'exécution

Les tolérances dimensionnelles admises pour les ouvrages de bâtiments constitués de maçonneries, de béton et enduits seront celles définies par les DTU et par le guide technique "Les tolérances dimensionnelles des ouvrages en maçonnerie" édité par la Fédération Nationale du Bâtiment.

- Murs banchés NF EN 13670
- Maçonneries NF EN 771-3
- Planchers NF EN 13224
- Autres DTU 21 – 13.1 – 13.2 – 26.1 – 59.1 – Normes NF P 04.002 - NF P 01.101

Les vérifications nécessaires seront faites avant livraison des ouvrages aux autres corps d'état techniques pour leur acceptation. Toute imperfection constatée devra être réparée immédiatement par l'entrepreneur de Gros Œuvre, et en cas d'impossibilité de réparer, celui-ci sera tenu pour responsable des problèmes entraînés sur les travaux des autres corps d'état et aura à sa charge le coût des modifications et compléments par rapport aux prestations de leur marché.

2.3 Matériaux

2.3.1 Généralités

Les matériaux mis en œuvre sont conformes aux recommandations des règles en vigueur ; il en est de même pour les essais à réaliser pour ces matériaux.

2.3.2 Bétons

Les bétons sont formulés suivant la norme NF EN 206-1 et autres normes européennes en tenant compte notamment des classes d'environnement, de l'agressivité du milieu et de la catégorie de l'ouvrage. D'après le Tableau 4.1 de la NF EN 1992 (conformément à la norme NF EN206-1), les classes d'exposition des bétons rencontrées dans le cadre du projet sont répertoriées dans le tableau suivant.

ABSENCE DE RISQUE DE CORROSION OU D'ATTAQUE		
X0	Béton non armé	Gros béton sous fondation
RISQUE DE CORROSION PAR CARBONATATION		
XC1	Sec ou humide en permanence	Béton à l'intérieur de bâtiments où le taux d'humidité de l'air ambiant est faible
XC2	Humide, rarement sec	Surfaces de béton soumises au contact à long terme de l'eau - Un grand nombre de fondations
XC4	Alternativement humide et sec	Surfaces de béton soumises au contact de l'eau mais n'entrant pas dans la classe d'exposition XC2
ATTAQUES GEL/DEGEL		
XF1	Saturation modérée en eau sans agent de déverglaçage	Surfaces verticales et horizontales de béton exposées à la pluie et au gel

Tableau des bétons

TYPE DE BETON	DENSITE (T/M ³)	CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE RESISTANCE
B0 : Béton de propreté – Gros béton sous fondation	2.20	X0	C16/20
B1 : Béton armé en contact avec la terre Semelles superficielles – Longrines – Libages – Dalles coulées sur terre-plein – Voiles contre terre	2.50	XC2	C25/30
B2 : Béton armé intérieur Poteaux intérieurs – Voiles intérieurs – Dalles non exposées aux intempéries – Poutres intérieures	2.50	XC1	C25/30
B3 : Béton armé extérieur Murs extérieurs non protégés – Poutres extérieures – Relevés extérieurs	2.50	XC4 XF1	C25/30

2.3.3 Aciers pour béton armé

2.3.3.1 Qualité des armatures

Les aciers retenus sont conformes à la norme EN 10080. Toutes les armatures sont des aciers B500A ou B500B, de limite élastique $f_{yk} = 500$ MPa. Les aciers à ductilité normale B500A sont utilisés dans les cas suivants :

- Éléments sismiques secondaires, c'est-à-dire éléments ne faisant pas partie du système résistant aux actions sismiques
- Aciers qui ont un rôle d'aciers de montage tels que les cadres entourant les armatures longitudinales des chaînages
- Aciers des murs qui résultent de dispositions constructives minimales tels que les « aciers de peau » ou « treillis de surface »

- Aciers des dalles qui ne jouent qu'un rôle de portance sous charge gravitaire et/ou de résistance au cisaillement dans leur fonctionnement en diaphragme (moyennant l'application du coefficient γ_d de l'article 4.4.2.5 de l'EC8)

Dans les autres cas, il convient d'utiliser les aciers à ductilité élevée B500B.

2.3.3.2 Enrobage des armatures

Les enrobages sont déterminés suivant l'Eurocode 2, en fonction de la classe structurale de l'ouvrage, de la classe d'exposition et de la classe de résistance du béton.

La valeur nominale de l'enrobage est donnée par la formule :

$$C_{nom} = C_{min} + \Delta C_{dev}$$

Avec :

- C_{min} : enrobage minimal
- ΔC_{dev} : marge de calcul pour tolérance d'exécution ; $\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$

Le calcul de C_{min} est défini par la formule suivante :

$$C_{min} = \max\{C_{min,b} ; C_{min,dur} + \Delta C_{dur,\gamma} - \Delta C_{dur,st} - \Delta C_{dur,add} ; 10 \text{ mm}\}$$

Avec :

- $C_{min,b}$: enrobage minimal vis-à-vis des exigences d'adhérence = diamètre de la barre dans le cas d'armature individuelle
- $C_{min,dur}$: enrobage minimal vis-à-vis des conditions d'environnement (cf. tableau ci-dessous)
- $\Delta C_{dur,\gamma} - \Delta C_{dur,st} - \Delta C_{dur,add}$; tous ces paramètres sont nuls

La classe structurale de l'ouvrage est réputée S4 : classe structurale pour les bâtiments et ouvrages de génie civil courants dont le calcul est effectué pour une durée de vie de 50 ans.

Exigence environnementale pour $C_{min,dur}$ (mm)				
Classe structurale	Classe d'exposition			
	X0	XC1	XC2	XC4
S4	-	15	25	30

Compte tenu de l'ensemble de ces paramètres et des caractéristiques des différents bétons, on peut dresser le tableau suivant qui récapitule les différents enrobages que l'on va rencontrer, pour un béton C25/30 :

Enrobage nominal suivant EC2 – Classe structurale S4 – Béton C25/30					
Béton	Classe d'exposition	Φ_{max} HA (mm)	C_{min} (mm)	ΔC_{dev} (mm)	C_{nom} (mm)
B1	XC2	20	25	10	35
B2	XC1	20	20	10	30
B3	XC4	25	30	10	40

Les classes structurales recommandées dans le tableau 4.3N de la NF EN 1992-1-1 sont modulables selon les prescriptions du tableau 4.3 NF de l'AN 1992 1-1 en vue de la détermination des enrobages minimaux. En conséquence, ces enrobages peuvent être réduits lorsque la résistance caractéristique du béton augmente.

2.3.4 Maçonneries

Les blocs en béton de granulats courants seront de type normalisés NF conformes à la norme NF EN 771-3. Les blocs en béton de granulats courants seront creux à deux lames d'air, de classe de résistance minimale B40, de dimensions 20 x 20 x 50cm (groupe 3), enduits sur les 2 faces si apparents. Le mortier utilisé aura une classe de résistance minimale M5.

Les coefficients partiels retenus pour la maçonnerie à l'ELU et l'ELS sont donnés dans le tableau ci-dessous, conformément aux prescriptions de l'annexe nationale de la NF EN 1996-1-1 :

	Niveau de contrôle	Type de matériau	γ_m (ELU/ELA)	γ_m (ELS)
Maçonnerie neuve	IL1	C	2.3	1.0

Les maçonneries non porteuses, à pose maçonnée, qui devront être coupe-feu 1 heure (EI 60) présenteront les caractéristiques minimales suivantes :

- Dimensions des blocs : 500 x 200 x 200
- Blocs creux à deux rangées d'alvéoles – 6 alvéoles
- Groupe 3 selon EC6
- Classe de résistance : B40

2.3.5 Remblais

Les matériaux utilisés pour le remblaiement à l'arrière des murs de soutènement et autour des ouvrages enterrés sont des matériaux granulaires, conformes à la norme NF P11-300, et mis en œuvre conformément au Guide Technique pour la réalisation des remblais et des couches de forme (GTR). Leurs caractéristiques géomécaniques sont les suivantes :

- Masse volumique maximale : $\gamma_h = 20 \text{ kN} / \text{m}^3$
- Angle de frottement interne minimal : $\varphi = 30^\circ$
- Cohésion nulle : $c = 0$
- Remblai contrôlé sur la base de modules LCPC Ev2 de 40 MPa
- Couche de forme en tête en matériau 0/60 mm de 25 cm d'épaisseur avec Ev2 > 50 MPa

2.3.6 Essais des bétons

Suivant NF EN 12390.

L'entreprise doit inclure dans son offre, la réalisation de tous les essais sur les bétons. Les modalités particulières d'organisation de ces tests et le choix du laboratoire agréé devront être soumis au Maître d'Œuvre avant le début des travaux de Gros Œuvre.

2.3.7 Essais des réseaux

Le présent lot devra procéder de manière systématique et de sa propre initiative à tous les essais réglementaires et normalisés. Toutes les installations techniques seront soumises aux essais de bon fonctionnement suivant les documents COPREC n°1.

A l'issue de ces essais, une copie du procès-verbal établie suivant les modèles figurant dans le document technique COPREC n°2, sera adressée au Maître d'Œuvre.

En cas de doute, la Maîtrise d'Œuvre se réserve le droit de faire réaliser un passage caméra aux frais de l'entreprise.

2.4 Coffrage – Décoffrage

Voir articles 3.3. du D.T.U. 23-1 et 2.21 du D.T.U. 21.

2.4.1 Coffrage

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. Ils doivent être suffisamment étanches, notamment aux arêtes, pour éviter toute perte de laitance.

L'étanchéité du coffrage doit être telle que ne puissent se produire que de rares suintements de laitance non susceptibles d'affecter les qualités mécaniques ni, éventuellement, les qualités d'étanchéité ou d'aspect de la paroi. Préalablement au bétonnage, les coffrages doivent être débarrassés de tous matériaux étrangers (papier, polystyrène expansé, bois, fils d'attache, etc.).

Lorsque le béton est demandé brut de décoffrage, toutes dispositions doivent être prises pour que les faces après décoffrage ne comportent aucun défaut préjudiciable à l'aspect du parement (teinte, texture, etc.).

Aucune ségrégation ne sera tolérée. Les arêtes doivent être vives, sans épaufrures.

Produits de démoulage

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.

2.4.2 Décoffrage

Le décoffrage doit être entrepris lorsque le béton a acquis un durcissement suffisant pour pouvoir supporter les contraintes auxquelles il sera soumis immédiatement après, sans déformation excessive et dans des conditions de sécurité suffisantes.

Les arêtes des ouvrages bétonnés doivent être, après décoffrage, protégées contre les chocs pendant toute la durée du chantier. Les surfaces de béton destinées à rester apparentes doivent être protégées par une feuille de polyéthylène contre les projections de mortier, de peinture, etc.

Au décoffrage, s'il apparaît des défauts d'aspect, le Maître d'Œuvre demandera la démolition de l'ouvrage sur la surface nécessaire pour que la reprise se fasse sur des joints de calepinage.

2.5 Parement des surfaces coffrées

Les parements de béton coffré répondront selon leurs destinations à l'une des cinq classes définies ci-dessous en concordance avec le DTU 21 en fonction :

- De la planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2 m
- De la planéité locale rapportée à un réglet de 0,20 m
- De la texture suivant échelle définie dans la NF P 18-503, définissant notamment les tolérances de bullage.

Classes de parement

Classe	Parement	Tolérances		
		Planéité DTU 21		Texture
		Règle 2m	Réglet 0.20m	NF P 18-503
0	Elémentaire			
1	Ordinaire	15 mm	6 mm	E (1-1-0)
2	Courant (ragréage sommaire)	7 mm	2 mm	E (2-1-1)
3	Soigné (ragréage fin)	5 mm	2 mm	E (3-3-2)
4	Très soigné (pas de ragréage)	3 mm	1 mm	E (3-3-2)

Les exigences ci-dessus sont celles de parements. Elles se complètent par les exigences propres aux ouvrages dont les tolérances sont définies ci-après. L'exécution des coffrages comprendra :

- Les réservations et les incorporations pour les autres corps d'état dans les conditions précisées au CCTG
- Les différentes dispositions de liaison avec les autres matériaux : rainures, harpes, chevelus, etc., selon les cas
- Les réservations diverses de larmiers, engravures, joints de recoupe, etc.

En général, toutes dispositions seront prises pour éviter les refouillements ou tailles ultérieures dans le béton.

Pour tous les parements recevant un enduit épais ou un revêtement scellé, l'entrepreneur devra prévoir le rustication du béton aussitôt après décoffrage.

Pour les autres parements, les recoupes de balèbres, ponçages et ragréages seront exécutés après décoffrage en fonction de l'état de surface et de la classe de parement à obtenir.

Les trous de banches et autres seront toujours rebouchés en béton, avec léger retrait, quelle que soit la catégorie du parement.

Cas particuliers des parements de classes 2.3 & 4

Les volumes devront sortir des coffrages avec des faces parfaitement planes et régulières, sans balèbres, bosses ou irrégularités. En conséquence, le coffrage sera tout particulièrement renforcé pour éviter les irrégularités et notamment les décalages aux joints de panneaux. Il sera prévu, tous défoncés, saillies, coupe larme et autres ouvrages accessoires.

Le coulage du béton des parements bruts ou peints ne devra pas présenter de discontinuités ou de défauts d'homogénéité dans la masse, la constatation de défauts de ce genre pourrait entraîner la démolition de la partie défectueuse et sa reconstruction.

Les arêtes, et en général les lignes architecturales devront sortir parfaitement droites des coffrages, sans arrachements, manques ou irrégularités. Les arêtes seront reprises s'il y a lieu par ponçage et ragréage et seront légèrement adoucies.

Pour les bétons coffrés classe 4, il ne sera pas admis de ragréage.

Choix des parements

D'une manière générale, les coffrages sont prévus comme suit dans les différentes classes selon la finition :

Classe 0	Non peint
Classe 1	Peinture vinylique finition C (élémentaire)
Classe 2	Revêtement gouttelette (tous grains) – Peintures diverses – Tenture collée
Classe 3	Peinture lisse soignée – Peinture et revêtement mince de façade (sans isolant, type RPE)
Classe 4	Béton restant brut – Peinture très soignée pour façades, vernis, lasures

Pour tous ces ouvrages on évitera l'emploi d'huiles ou produits de décoffrage risquant de provoquer des réactions sur les peintures ou revêtements.

Les ragréages s'exécuteront avec un produit approprié, polyvalent extérieur – intérieur, et sera appliqué comme suit selon l'état du parement exigé.

Classe 1	Ragréage facultatif : ne concerne normalement que les gros bullages ou manques de matière s'il y en a
Classe 2	Ragréage facultatif à apprécier selon la qualité du parement. Peut être généralement limité aux reprises de joints de coffrage et aux gros bullages
Classe 3	Ragréage obligatoire à appliquer systématiquement sur toute la surface pour assurer le débullage
Classe 4	Ragréages strictement interdits

D'une manière générale, les parements de béton feront l'objet d'une réception contradictoire entre les entreprises des lots Gros Œuvre et Peinture.

Les mannequins disposés en fond de banches seront soigneusement positionnés et alignés.

Prescriptions pour les bétons de classe 4

Pour les voiles béton restant apparents, l'état de surface recherché correspondant aux parements de classe 4 suivant la norme NF P18-503, l'entreprise devra également satisfaire aux conditions et préconisations suivantes :

- Les matériaux utilisés devront avoir la même provenance (ciment, granulats) ; justificatifs à fournir
- Les bétons utilisés devront avoir la même composition et provenir de la même centrale ; justificatifs à fournir
- La composition des bétons devra prendre en compte les conditions climatiques lors de l'exécution par l'entreprise. Des essais préalables pourront être demandés
- Le principe de mise en œuvre sera soumis à l'accord du Maître d'Œuvre et du Contrôleur Technique pour garantir les conditions optimales de coulage : principe de maintien et d'étanchéité des coffrages, vibration adaptée, principe de calage des aciers, etc.
- La conception, l'exécution et la pose du ferrailage des façades seront spécialement soignées et vérifiées
- Les teintes seront rigoureusement identiques au choix défini pour l'élément témoin

Une attention particulière sera portée à la réalisation des façades afin de garantir un minimum de reprises de bétonnage et l'absence de fissuration visible. Dans le cas de reprise de bétonnage ou de reprise de coulage, l'entreprise devra soumettre, avant réalisation, le procédé retenu au Maître d'Œuvre et au Contrôleur Technique pour avis.

La volonté de l'Architecte est d'obtenir un béton brut de décoffrage, ayant toutes les qualités listées ci-dessus, afin d'être un élément esthétique du projet. Tout ragréage est strictement interdit.

2.6 Parements supérieurs des dalles

2.6.1 Parements

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

D1 – Surface brute

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

Aucune exigence particulière n'est requise pour l'état de surface.

D2 – Surface courante

Surface régulière obtenue par un surfaçage à la règle ou à l'hélicoptère. Destinée 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.

D4 – Surface très soignée (par ponçage si nécessaire)

Destiné à recevoir une peinture de sol, un revêtement résine, un durcisseur de surface, etc., ou aucun revêtement.

2.6.2 Tolérances sur l'état de surface

Elles sont définies par les critères ci-après :

2.6.2.1 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.

2.6.2.2 Planéité

On distingue trois 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 conglomerats de grains

TYPE	HORIZONTALITE		PLANEITE		
	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		
D2	6 mm	9 mm	10 mm	3 mm	1 mm
D3	5 mm	7,5 mm	7 mm	2 mm	1 mm
D4	4 mm	6 mm	5 mm	1 mm	

3. HYPOTHESES DE CALCUL

3.1 Classification de l'ouvrage

La classe structurale de l'ouvrage est réputée S4 : classe structurale pour les bâtiments et ouvrages de génie civil courants dont le calcul est effectué pour une durée de vie de 50 ans.

Du point de vue de la fiabilité telle qu'elle est définie dans l'Eurocode 0, la classe de conséquence est CC2b : hôpitaux ne dépassant pas trois niveaux où les conséquences de la défaillance en termes de perte de vie humaine seraient moyennes et où les conséquences de la défaillance en termes de pertes économiques, sociales ou d'environnement seraient considérables.

3.2 Bases de calcul

3.2.1 Actions climatiques

3.2.1.1 Neige

- Classement Zone A1
- Influence de l'exposition aux vents Site Normal
- Altitude Inférieure à 200 m
- Accumulation de neige Chéneaux et acrotères

3.2.1.2 Vent

- Classement Région 2
- Influence de la direction du vent / De la saison Pas de coefficient de réduction
- Durée de vie de l'ouvrage 50 ans
- Rugosité du terrain Catégorie IIIb : zones urbanisées
- Vitesse de référence $V_{b,0} = 24 \text{ m/s}$

3.2.2 Charges permanentes

Les charges permanentes sont déterminées conformément à l'Eurocode 1, partie 1-1. Sont considérées comme charges permanentes :

- Les poids propres des matériaux mis en œuvre
- Les équipements fixes (faux plafonds, cloisons, revêtements, étanchéité)

L'ensemble des charges permanentes appuyées et suspendues aux différents planchers et éléments de structure doit être donc pris en compte dans les calculs, soit :

- Chape sur isolant + Revêtement de sol (1) 130 daN/m²
- Cloisons (2) 70 daN/m²
- Charges permanentes additionnelles sur PB RDC extension (1)+(2) 200 daN/m²
- Faux plafond + réseaux au PH RDC (3) 50 daN/m²
- Revêtement de sol souple (4) 30 daN/m²
- Charges permanentes additionnelles sur PH RDC extension (2)+(3)+(4) 150 daN/m²
- Etanchéité par membrane PVC + Feutre (5) 10 daN/m²
- Isolation laine de roche ROCKACIER C NU ENERGY 280 mm ($\rho=130 \text{ kg/m}^3$) (6) 37 daN/m²

• Panneaux OSB ép. 22 mm (densité 590 kg/m ³) (7)	13 daN/m ²
• Isolation laine de verre 100 mm entre solives (densité 25 kg/m ³) (8)	2.5 daN/m ²
• Plafond plâtre BA 13 + Suspentes (9)	12.5 daN/m ²
• Faux-plafond dalles minérales + Réseaux (10)	25 daN/m ²
• Charges perm. additionnelles sur charpente R+1 (5)+(6)+(7)+(8)+(9)+(10)	100 daN/m ²
• Etanchéité + Isolant + Végétalisation (11)	200 daN/m ²
• Charges permanentes additionnelles sur PH RDC terrasse végé. (3)+(11)	250 daN/m ²
• Murs à ossature bois + Vêture de façade	100 daN/m ²
• Vitrage de façade + ossature	100 daN/m ²
• Cloisons en maçonnerie	Poids réel

Il n'y a pas de modification des charges permanentes additionnelles sur les planchers existants.

3.2.3 Charges d'exploitation

Les planchers et ossatures créés sont calculés comme pouvant recevoir une charge d'exploitation au moins conforme aux préconisations de l'Eurocode 1, partie 1-1 et de son annexe nationale. La catégorie du local suivant l'Eurocode 1 figure entre parenthèses.

• Terrasses inaccessibles – Couverture (catégorie H suivant EC1) *	100 daN/m ²
• Bureaux (catégorie B)	250 daN/m ²
• Sanitaires – Vestiaires (catégorie A)	250 daN/m ²
• Circulations générales (catégorie C3)	400 daN/m ²
• Coursives (catégorie C3)	400 daN/m ²

* Cette charge est supérieure à la valeur exigée par l'Eurocode à la demande de la Maîtrise d'Ouvrage. Pour le calcul de la charpente bois, elle doit être considérée comme charge d'exploitation et non comme une charge d'entretien.

Il n'y a pas de modification des charges d'exploitation sur les planchers existants.

3.2.4 Actions dues au séisme

- Bâtiments de la classe dite « à risque normal »
- Zone de sismicité : 2 – Aléa faible suivant nouvelle carte sismique
- Bâtiments classés en catégorie d'importance IV : bâtiments et établissements de santé
- Sol de classe A

L'extension, désolidarisée du bâtiment existant, devra respecter les dispositions sismiques, conformément aux prescriptions de l'Eurocode 8. Une partie de l'extension repose sur les fondations du mur de soutènement contre l'escalier extérieur en façade Sud.

La coursive solidaire du bâtiment existant n'aggrave pas la vulnérabilité au séisme de ce dernier.

3.2.5 Données géotechniques

Une étude géotechnique a été réalisée sur le site en 1993 pour la construction du bâtiment existant par le BET GEOTECHNIQUE FONDASOL (référence rapport : Affaire AMA 93 021 – Pièce n°001 indice A du 19 04 1993).

La géologie du site est caractérisée par la présence du substratum cénomaniens, représenté par les sables et grès du Maine. Les sondages, dont les niveaux se situaient environ aux cotes de +58.00 et +58.60 NGF, ont mis en évidence la présence de sables plus ou moins argileux de 0.00 à 6.00 m de profondeur, de couleur ocre-brun à ocre-gris, avec des passages graveleux observés localement au-dessous de 3m30 de profondeur.

Le BET GEOTECHNIQUE FONDASOL préconisait de fonder le projet superficiellement par des semelles filantes posées dans les sables plus ou moins argileux en place de couleur ocre-beige, soit environ aux cotes de +57.00 à +57.50 NGF.

D'après les plans de l'existant, dans la zone concernée par les travaux, les fondations existantes sont ancrées à +57.50 NGF minimum ou au bon sol pour une contrainte admissible à l'ELS de 2.5 bars.

Les fondations créées seront descendues au moins à la même profondeur que les fondations existantes et pour une contrainte admissible équivalente.

Une campagne de reconnaissance géotechnique propre au projet sera menée prochainement. Cette campagne a fait l'objet d'un rapport en date du 16/07/25 joint en annexe, l'entreprise devra prendre en compte les conclusions de ce rapport en date du 16 juillet 2025 et du rapport de la caractérisation des sol en date du 17/07/25.

3.2.6 Contexte environnemental

3.2.6.1 Exposition au radon

La ville du Mans est classée en potentiel radon de catégorie 1. Sans objet.

3.2.6.2 Exposition au risque termites

Le département de la SARTHE est en partie touché par les termites et la ville du MANS présente huit zones, désignées par l'arrêté préfectoral du 16 Septembre 2021, affectées par la présence potentielle de l'insecte xylophage. La zone géographique dans laquelle se trouve le centre hospitalier n'est pas concernée. Sans objet.

3.2.7 Déformations admissibles

3.2.7.1 Calcul des déformations

Les déformations sont calculées selon les méthodes données dans les règles de calcul des ouvrages concernés (Eurocode 2, Eurocode 3 & Eurocode 5).

3.2.7.2 Déformations admissibles des ouvrages en béton armé

La limite de flèche associée à la flèche nuisible calculée suivant la méthode conventionnelle exposée dans les recommandations professionnelles, déduite de celle donnée au paragraphe 7.4.1 de l'Eurocode 2, est seulement fonction de la distance entre nus de l'élément étudié, L :

Planchers supportant des éléments fragiles : tous les planchers de l'opération

- $L/500$ en cm avec L = portée en centimètres jusqu'à 7.00 m
- $0.7 + L/1\ 000$ en cm avec L = portée en centimètres au-delà de 7.00 m

3.2.7.3 Déformations admissibles des ouvrages de charpente métallique

Les structures en acier doivent être dimensionnées de sorte que les flèches soient appropriées à la destination et à l'occupation envisagées de l'ouvrage ainsi qu'à la nature des matériaux supportés.

Les valeurs limites des flèches ci-dessous seront comparées aux valeurs calculées à partir des combinaisons rares de l'Etat Limite de Service.

Soit w_{\max} la flèche verticale dans l'état final et w_3 la variation de flèche due aux seules charges variables (plus éventuellement le fluage), il faut alors (avec L = portée en mètres) :

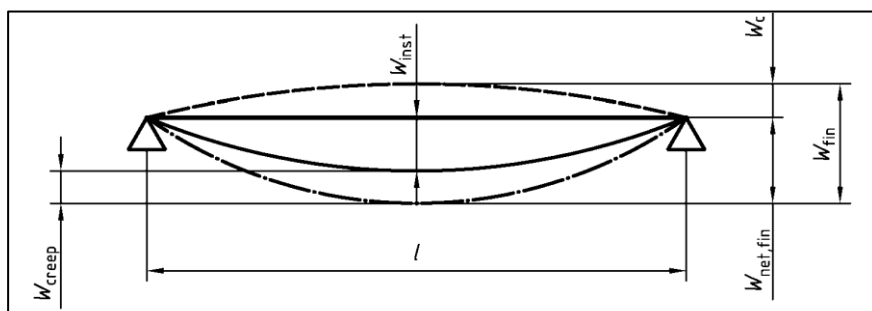
Ossatures support des brise-soleil et des profils Sun

- $w_{\max} \leq L/500$ et $w_3 \leq L/750$

3.2.7.4 Déformations admissibles des éléments de structure bois

Les composantes de la flèche qui résultent d'une combinaison d'actions sont illustrées sur la figure ci-dessous, où les symboles sont définis comme suit :

- w_c est la contreflèche (si elle existe),
- w_{inst} est la flèche instantanée,
- w_{creep} est la flèche de fluage,
- w_{fin} est la flèche finale,
- $w_{net,fin}$ est la flèche résultante finale.



$$w_{net,fin} = w_{inst} + w_{creep} - w_c = w_{fin} - w_c$$

Les valeurs limites des flèches des ouvrages structuraux de charpente sont données au paragraphe 7.2 de l'Eurocode 5 et de son Annexe Nationale.

Élément concerné	Valeurs limites $w_{inst} (Q)$	Valeurs limites $w_{net,fin}$	Valeurs limites w_{fin}
Panneaux de planchers et solives support du complexe de couverture – Pente = 3.5 %	$\ell/300$	$\ell/250$	$\ell/125$
Poutres de reprise des solives	$\ell/500$	$\ell/350$	$\ell/125$

Avec :

- $w_{inst} (Q)$ est la flèche instantanée due aux actions variables.

Les trois valeurs doivent être vérifiées.

Les valeurs limites du tableau précédent s'appliquent aussi pour les déplacements horizontaux, y compris pour les éléments individuels soumis au vent pour lesquels on retient la valeur de $w_{net,fin} \leq \ell/200$.

3.2.8 Stabilité au feu des structures

Les ossatures métalliques de renfort non visibles sont protégées au feu afin de leur garantir une stabilité au feu de 30 minutes.

Les structures en bois et béton armé présentent un degré de stabilité au feu minimal de 30 minutes : la structure béton est REI 30 ; la structure bois est R30.



4. DESCRIPTION DES OUVRAGES

4.1 Principes structurels

Le bâtiment principal de l'extension est désolidarisé du bâtiment par la mise en œuvre d'un joint de dilatation de 4 cm de largeur. L'extension est justifiée sous sollicitations sismiques. La coursive est rattachée au bâtiment existant.

Les ouvrages sont fondés superficiellement de manière identique aux bâtiments existants. L'ensemble du plancher bas rez-de-chaussée est de type plancher porté coulé sur terre-plein ; il est isolé par le dessous.

Le niveau de référence de l'existant est $\pm 0.00 = +58.90$ NGF.

Le niveau du rez-de-chaussée de l'extension est calé sur le niveau de l'existant, soit à la cote $+58.97$ NGF (niveau de l'enrobé à $+0.07$ à la jonction avec l'existant). Le niveau du premier étage se trouve à $+3.96$ par rapport au niveau ± 0.00 , i.e. à la cote $+62.86$ NGF.

La superstructure du rez-de-chaussée partiellement enterré est en béton armé. Elle est constituée de voiles de façade, de voiles de pignon, de poutres, poteaux et linteaux supports de planchers coulés sur prédalles. Des voiles sont mis en œuvre contre les voiles existants et forment les doubles structures présentes au niveau des joints de dilatation. Le rez-de-chaussée est isolé thermiquement par l'intérieur.

La superstructure de l'étage est réalisée en ossature bois support de bardage. L'ensemble est support d'une charpente en bois lamellé-collé support de panneaux OSB et d'un complexe d'étanchéité isolé.

Le bâtiment est contreventé par les voiles de façade, de pignon et de refend en béton armé et par les murs à ossature bois. Le transfert des charges horizontales à chaque niveau, entre les façades et les voiles, est assuré par l'effet diaphragme des planchers en béton armé et des panneaux OSB.

Les lames brise-soleil sont supportées par une ossature métallique encastrée dans l'ossature bois. Les profils SUN sont supportés par une ossature métallique encastrée dans l'ossature en béton armé.

Les différences de niveau du terrain le long de la voie sont gérées par le lot VRD.

4.2 Travaux de terrassements complémentaires

4.2.1 Généralités

Le terrassement en pleine masse n'est pas effectué par le présent lot. Seuls les terrassements complémentaires sont dus.

Les travaux de terrassement à la charge du lot Gros Œuvre sont exécutés à l'aide des méthodes traditionnelles, mais en recherchant à minimiser les nuisances au maximum et en prenant en compte toutes les sujétions dues à la proximité des constructions voisines.

Les terres provenant de fouilles complémentaires et de réglages de plates-formes sont évacuées aux décharges autorisées.

Les terrassements suivants sont compris implicitement dans l'offre :

- Terrassements dans des sols de différentes natures
- Réglage à la main et nettoyage du fond de fouille
- Terrassements exécutés en présence d'eau

Enfin, le prix des ouvrages de terrassement doit comprendre :

- Les travaux particuliers : réalisation de banquettes, blindages, soutènements provisoires

- L'épuisement des eaux de pluie d'infiltration ou de ruissellement par tous ouvrages provisoires d'assainissement tels que drains, rigoles, puisards de rassemblement ou absorbants, pompage, etc.
- La protection des abords et accès

4.2.2 Réception des plates-formes – Plan de récolement

En fin de travaux de terrassement, il sera procédé, en présence du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage à la réception des travaux avec établissement d'un procès-verbal de réception entre l'entreprise du présent lot et l'entreprise du lot VRD.

Il sera contrôlé :

- Les niveaux et l'état des plates-formes
- Les dimensions des plates-formes notamment dans les angles
- Les pentes des talus et des rampes

La réception sera faite sur la base d'un plan de récolement montrant avec précision les dimensions en plan des fouilles, les altitudes, les pentes des talus, les protections, etc.

Ce plan, dressé par un géomètre et à la charge de l'entrepreneur du lot VRD, doit faire apparaître clairement (en tête et en fond de fouille) tout écart en planimétrie et en altimétrie. Le système de nivellement sera rattaché au Nivellement Général de la France.

Les niveaux des différentes plateformes sont les suivants :

- Zone rez-de-chaussée bas : -0.35 m, soit à la cote +58.55 NGF. Correspond à -0.42 / Niveau fini

A prévoir :

- Suivant plans de structure
- Pour la plateforme sous plancher porté du rez-de-chaussée

4.2.3 Terrassements pour ouvrages enterrés

Depuis les plateformes dressées par le lot VRD, l'entrepreneur exécute les fouilles nécessaires à la construction des ouvrages enterrés tels que semelles isolées, longrines, fosses, canalisations, réseaux, fourreaux, regards, etc. Il prévoit les blindages et épuisements nécessaires, conformément à la réglementation en vigueur.

Après la réalisation des ouvrages enterrés, les fouilles sont remblayées, par des matériaux d'apport mis en place par couches (épaisseur maximum 30 cm) et compactées. Les déblais sont évacués aux décharges autorisées.

A prévoir :

- Suivant plans de structure
- Pour les semelles filantes et isolées, les longrines
- Pour les réseaux enterrés, les différentes fosses, les regards, etc.

4.2.4 Evacuation des déblais

Les déblais provenant des différentes fouilles et des réglages de plates-formes sont évacués aux décharges autorisées.

A prévoir :

- Dito paragraphe précédent

4.2.5 Remblais

Après la réalisation des ouvrages enterrés, les vides laissés entre les murs de soubassement, les longrines, les murs des fosses, etc., et les fouilles générales doivent être remblayés jusqu'au niveau des plates-formes ; avant remblaiement, ces vides doivent être purgés de tous gravais et corps étrangers.

Le remblai doit être constitué de matériau d'apport de qualité, mis en place par couches successives de 30 cm et compacté, pour obtenir 95 % du Proctor modifié.

A prévoir :

- Suivant plans de structure
- Autour des semelles filantes et isolées, autour des longrines
- Autour des réseaux enterrés, des différentes fosses, regards, etc.

4.2.6 Epuisements – Protection des talus

L'entrepreneur doit prendre toutes dispositions pour éviter l'érosion des talus par les eaux de ruissellement et la dégradation des pieds de talus risquant d'entraîner des désordres (protection par polyane, création de caniveaux, pentes, puisards, etc.). Il doit assurer la stabilité des talus existants.

Ayant pris connaissance du terrain par l'étude géotechnique, l'entrepreneur présentera au Maître d'Œuvre la solution la mieux adaptée pour terrasser ainsi que les dispositions à prendre pendant et après le terrassement. Une attention toute particulière est apportée lors des épuisements ou rabattements pour éviter l'entraînement des fines et tout tassement des existants.

A prévoir :

- Pour mémoire

4.3 Ouvrages de fondation

4.3.1 Généralités

Les fondations sont de type superficiel par semelles isolées. Elles seront dimensionnées à partir des données contenues dans le rapport de sol (à venir).

Avant tout bétonnage, les fonds de fouille sont réceptionnés en présence du Maître d'Œuvre et du Contrôleur Technique. Les fondations seront réalisées avec toutes les précautions nécessaires qui s'imposent, la contamination du béton par le terrain est évitée.

La finition du fond de fouille doit être exécutée juste avant la mise en place du béton de propreté ou des fondations, de telle sorte que les caractéristiques mécaniques des sols en place ne sont pas altérées.

Toutes poches ou lentilles, beaucoup plus compressibles que le terrain d'ensemble, doivent être purgées et remplacées par du béton maigre. Dans les mêmes conditions, tous terrains (roches, anciennes fondations, etc.), susceptibles de former des points durs sous l'assise des fondations, doivent être enlevés et remplacés par du béton maigre.

4.3.2 Béton de propreté

Béton de propreté B0, épaisseur minimale 5 cm, mis en place sous l'ensemble des ouvrages de fondation ou gros béton B0 pour rattrapage bon sol, suivant conclusions du géotechnicien.

A prévoir :

- Suivant plans de structure

- Sous les semelles isolées
- Sous les semelles filantes
- Sous les longrines

4.3.3 Semelles superficielles

Semelles filantes et isolées en béton B1 ($F_{ck} = 25 \text{ MPa}$), compris armatures HA, aciers en attente et coffrage (parement élémentaire).

Compris toutes réservations, inserts et fourreaux fournis par les corps d'état techniques.

Dans les semelles placées en périphérie des bâtiments, il est laissé un acier en attente tous les 20 mètres pour raccordement du circuit de terre réalisé par le lot « Electricité ».

Sujétion pour exécution des semelles à proximité de la semelle de fondation du mur de soutènement existant.

Sujétion pour création semelle contre massif de fondation de l'escalier extérieur en façade Nord-Ouest.

A prévoir :

- Suivant plans de structure
- Semelles isolées et semelles filantes

4.3.4 Longrines

Longrines en béton armé type B1 ($F_{ck} = 35 \text{ MPa}$) sur béton de propreté B0, compris armatures HA et aciers en attente. Compris toutes réservations, inserts et fourreaux fournis par les corps d'état techniques.

Parement de classe 1 pour les parties enterrées et de classe 3 pour les parements restant apparents.

Compris sujétions pour exécution des longrines à proximité des voiles existants. Compris sujétions pour longrines de redressement contre voiles existants.

A prévoir :

- Suivant plans de structure
- Longrines sous plancher bas rez-de-chaussée

4.3.5 Gros béton de blocage

Du blocage en gros béton, sous des fondations situées à des niveaux différents, est utilisé de sorte que les niveaux d'assise des bétons de blocage respectent une pente maximale de 2 pour 3.

A prévoir :

- Pour mémoire, suivant nature des sols rencontrés

4.3.6 Badigeon hydrofuge

Exécution directement sur parement béton, d'une étanchéité par badigeon hydrofugé, de type FLINKOTE ou équivalent, appliqué à la brosse ou au rouleau en 2 couches croisées.

A prévoir :

- Suivant plans de structure, sur partie enterrée des longrines en périphérie du bâtiment

4.4 Canalisations intérieures enterrées – Réseaux enterrés

4.4.1 Généralités

Les raccordements des réseaux se feront uniquement par des coudes à 45°. Les coudes à 90° sont proscrits.

Les canalisations enterrées seront réalisées en matériaux flexibles de manière à se prémunir contre des ruptures liées à des mouvements du sol. L'étanchéité de leurs joints sera effectuée avec des produits et raccords souples. Dans la partie où ces canalisations pénètrent dans le bâtiment, on prendra soin de ne pas les bloquer dans le Gros Œuvre en prévoyant des fourreaux de traversée et des calfeutrements au mastic souple. Dans tous les cas, le présent lot doit les réservations, carottages et calfeutrement des traversées d'éléments porteurs (en béton armé ou en maçonnerie) de diamètre supérieur à 100 mm. Les lots techniques fourniront leurs plans de réservations dans des délais compatibles avec le planning des travaux de Gros Œuvre.

Les canalisations circulant sous le bâtiment sont dispersées dans les réseaux prévus à cet effet et dimensionnées d'après les informations fournies par les entreprises des lots fluides. Les canalisations, tubes et raccords sont en PVC. La pose des canalisations noyées en plancher doit être effectuée en prenant comme référence le code des conditions minima d'exécution, normes NF P 41-201.

Après soudures et finitions, avant tout enrobage en béton, des essais d'étanchéité des collecteurs doivent être réalisés. Ces essais doivent être effectués sous pression d'eau, avec contrôle de pression par manomètre et niveau d'eau. Les renforts en béton armé autour des canalisations font partie intégrante du plancher. Toutes les pénétrations seront traitées étanches.

La fourniture et la pose des canalisations comprennent :

- Les fouilles en tranchée dans les plates-formes nécessaires compte tenu des sujétions de pentes
- Les culottes, en attente des canalisations en élévation, qui sont réalisées par des coudes 1/8, enveloppés d'une protection
- Les tampons de visite en fonte, les siphons, les raccords et tampons, etc.

Réseaux EP : Limite de prestation du présent lot

D'une manière générale, l'entreprise de Gros Œuvre aura à sa charge l'évacuation des eaux pluviales à partir des pieds de chutes EP dues par le lot « Etanchéité » ou depuis les bondes siphonides, passant sous bâtiments et 1m00 au-delà uniquement (les autres réseaux et regards extérieurs étant décrits dans la partie VRD du présent lot).

Réseaux EU : Limite de prestation du présent lot

Il sera prévu au présent article la récupération des eaux usées, à partir des coudes en attente au niveau des planchers bas rez-de-chaussée, passant sous bâtiments et 1m00 au-delà uniquement (les autres réseaux et regards extérieurs étant décrits dans la partie VRD du présent lot).

Autres réseaux : Limite de prestation du présent lot

D'une manière générale, l'entreprise de Gros Œuvre aura à sa charge la mise en œuvre de tous les fourreaux (pour le passage des câbles de téléphone, électriques, etc.) et réseaux passant sous bâtiment et 1m00 au-delà uniquement ; les autres réseaux, regards extérieurs et chambres de tirage étant décrits dans la partie VRD du présent lot.

4.4.2 Réseau EP

Canalisations Pvc

Fourniture et pose de canalisations EP en Pvc de diamètre 100 mm, passant sous le bâtiment, depuis les pieds de chute EP intérieurs situés au rez-de-chaussée de l'extension vers le poste de relevage extérieur, compris raccordement sur ce poste de relevage (collecteurs décrits dans la partie VRD du présent lot).

Fourniture et pose d'une canalisation EP en Pvc de diamètre 125 mm, partant du poste de relevage extérieur et rentrant dans le bâtiment au niveau du stockage réserve. Compris connexion avec l'EP existante de diamètre 125 mm par mise en œuvre d'une culotte pour raccordement et d'un regard en béton armé 40x40 avec dalle de couverture BA.

L'entreprise devra la réalisation des tranchées, la pose des tuyaux et coudes Pvc, le calage, remblaiement, signalisation, compactage, etc.

Compris carottage dans soubassement existant pour passage du réseau à l'intérieur du bâtiment.

Compris découpe ponctuelle du revêtement enrobé autour du regard à créer.

Compris tampons de visite en Pvc en pieds de colonnes.

Prévoir les raccordements sur les regards collecteurs extérieurs ; les raccordements sur le réseau EP ne sont pas à la charge du présent lot.

A prévoir :

- Pour tous les réseaux enterrés EP en Pvc sous bâtiments jusqu'en sortie des bâtiments et 1,00 ml au-delà
- Suivant plans de réseaux

4.4.3 Réseau EU – EV

Collecteurs Pvc

Fourniture et pose de canalisations en PVC série assainissement, sur lit de sable : compris coudes, culottes et tous accessoires, ainsi que toutes les sujétions pour fouilles, remblaiement en sable, emboîtements, joints étanches collés, suivant prescription du fabricant, etc., diamètres 100 mm pour les antennes secondaires et ϕ 125 mm pour les réseaux collecteurs, pente minimum du réseau 2 cm par mètre.

Les changements de direction et les attentes seront réalisés uniquement à l'aide de coudes au 1/8^{ème} (les coudes au 1/2 sont interdits) ; les attentes seront ressorties à 0,20 m minimum au-dessus du plancher bas rez-de-chaussée, et obturées jusqu'à l'intervention du plombier par bouchons PVC.

Compris tampons de visite en PVC en pieds de colonnes.

Prévoir les raccordements sur le poste de relevage extérieur ; les raccordements sur le réseau EU - EV ne sont pas à la charge du présent lot.

Fourniture et pose d'une canalisation EP en PVC série assainissement de diamètre 125 mm, partant du poste de relevage extérieur et rentrant dans le bâtiment au niveau du stockage réserve, le réseau repassant ensuite en aérien. Compris mise en œuvre en pied d'un regard en béton armé 40x40 avec dalle de couverture BA. Compris raccordement sur regard existant après cheminement en aérien.

Compris carottage dans soubassement existant pour passage du réseau à l'intérieur du bâtiment.

Compris carottage dans voiles BA existants pour passage du réseau en aérien (n=3).

Compris découpe ponctuelle du dallage existant pour raccordement réseau sur regard existant. Compris reprise dallage après travaux.

A prévoir :

- Pour tous les réseaux enterrés EU – EV en Pvc sous bâtiments jusqu'en sortie des bâtiments et 1,00 ml au-delà
- Suivant plans de réseaux

Siphons de sol

La fourniture et la pose des siphons de sol chape est à la charge du lot plomberie.

A prévoir :

- Pour mémoire

Ventilation de chutes en toiture terrasse

Fourniture et pose d'accessoires en PVC, comprenant culottes, coudes et réductions aux extrémités ou en cours des réseaux.

A prévoir :

- Au droit des doublages ou placards
- Suivant plans de réseaux

4.4.4 Fourreaux divers

D'une manière générale, l'entreprise de Gros Œuvre aura à sa charge la mise en œuvre de fourreaux enterrés sous bâtiment pour le passage des câbles électriques, des câbles de téléphone, etc., passant sous bâtiment et 1m00 au-delà uniquement (les autres réseaux étant à la charge des lots techniques).

A prévoir :

- Suivant plans de réseaux et des corps d'état techniques
- Suivant plans de dévoiement des réseaux CFO CFA existant

4.4.5 Passage caméra

Après l'achèvement des réseaux d'eaux usées, l'entrepreneur fera réaliser un passage caméra afin de contrôler la bonne réalisation de ces ouvrages.

A prévoir :

- Pour l'ensemble des réseaux EU/EV sous bâtiment

4.4.6 Plan de récolement

Tous les réseaux enterrés feront l'objet d'un plan de récolement à remettre à l'Architecte et au Maître d'Ouvrage en fin de chantier.

A prévoir :

- Pour l'ensemble des réseaux enterrés sous bâtiment

4.5 Drainage et étanchéité des parois enterrées

Un drainage périphérique est mis en œuvre afin de canaliser les eaux de ruissellement. La prestation comprend la dépose du réseau de drainage en mitoyenneté et la reprise de ce réseau en façade Nord-Ouest pour en assurer la continuité.

4.5.1 Drain perforé

Réalisation de drainage en pied des parois périphériques sur l'ensemble du rez-de-chaussée comprenant :

- Les terrassements complémentaires avec sujétions d'exécution manuelle
- Le réglage du fond de fouilles (avec faible pente d'évacuation)
- L'épandage d'un lit de gravillons lavés sur 5 cm d'épaisseur
- La mise en place d'un drain en PVC flexible perforé de diamètre 100 mm, pente environ 2 mm/m
- L'enrobage sur 50 cm au-dessus du drain en cailloux lavés, le reste de la tranchée étant remblayé en matériaux d'apport, avec l'interposition d'une nappe géotextile du type « Bidim » ou similaire

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte
- Contre l'ensemble des voiles enterrés, en périphérie de l'extension

4.5.2 Etanchéité des parois enterrées

PREPARATION DU SUPPORT

Pour assurer l'étanchéité des voiles enterrés, il est procédé à l'application à la brosse, au rouleau ou par pulvérisation sur support béton banché d'un vernis d'impression à base de bitume élastomère comportant des agents adhésifs, du type vernis PARAFOR de chez SIPLAST ou équivalent.

COMPLEXE D'ETANCHEITE

Le poste comprend ensuite la fourniture et mise en œuvre d'un revêtement adhésif, étanche et drainant, du type FONDAFOR de chez SIPLAST ou similaire, composé d'une feuille de bitume modifié, traité anti-racines. L'application du produit se fait par marouflage, à froid ou après réchauffage du support au chalumeau selon température. Les lés sont mis en place verticalement en assurant un recouvrement de 10 cm environ ; ils sont fixés mécaniquement en tête tous les 25 cm, en respectant un retrait de 5 cm en partie haute.

A la jonction avec le bâtiment existant, le joint de dilatation est réalisé avec le procédé NEODYL, conformément à l'Avis Technique NEODYL. La protection est réalisée à l'aide d'un profilé métallique en tôle d'acier galvanisé (minimum Z 275 selon NF P 34-310), épaisseur 10/10, fixé sur un côté.

Pour les pénétrations, il est fait usage de pièces comportant une platine et un manchon en plomb, assemblés l'un à l'autre par une soudure étanche (conforme au DTU 43.1, cf. figures 9a et 9b). La platine est mise en œuvre sur la paroi étanchée avec préparation de la surface du revêtement d'étanchéité par réchauffage au chalumeau. Fermeture avec le mastic Olivé et collier de serrage.

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte
- Contre l'ensemble des voiles enterrés, en périphérie de l'extension

4.5.3 Protection drainante

Sur les ouvrages enterrés périphériques est mise en œuvre une protection drainante du type DELTA MS de Dörken ou équivalent, contre parois en béton banché avant remblaiement des murs enterrés, compris accessoires, fixation et bavette solin en tête (profilé DELTA MS Dörken ou équivalent).

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte
- Contre l'ensemble des voiles enterrés, en périphérie de l'extension

4.5.4 Regards de jonction

Des regards de jonction en béton préfabriqué avec dallettes de couverture, compris raccordement sont prévus aux changements de direction des drains périphériques.

L'ensemble du dispositif drainant est connecté au réseau EP général.

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte
- En périphérie de l'extension, aux changements de direction

4.6 Plancher bas RDC coulé sur terre-plein porté par les fondations

4.6.1 Reprise et réfection des plates-formes

La prestation comprend toutes les reprises et remises en état des plates-formes exécutées en phase préalable, y compris apport complémentaire de matériau de type 0/31.5 pour mise à niveau des plates-formes aux cotes souhaitées c'est-à-dire :

- Jusqu'à la cote – 0m32 sous le niveau fini du bâtiment en zone courante

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte
- Pour l'ensemble du plancher bas rez-de-chaussée

4.6.2 Reprofilage – Nivelage – Sablage

Fourniture et mise en œuvre d'une couche de sable avec reprofilage et nivelage parfait, arrosé et damé, et compactage à 95 % de l'OPTIMUM PROCTOR MODIFIÉ, épaisseur 2 cm minimum.

- Jusqu'à la cote – 0m30 sous le niveau fini du bâtiment en zone courante

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte
- Pour l'ensemble du plancher bas rez-de-chaussée

4.6.3 Film polyéthylène

Avant le coulage du plancher, prévoir la fourniture et la mise en place sur la couche de forme, d'un film polyane de 200 microns d'épaisseur (recouvrement des lés de 20 cm).

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte
- Pour l'ensemble du plancher bas rez-de-chaussée

4.6.4 Plancher coulé sur terre-plein

Réalisation d'un plancher en béton armé type B1 ($F_{ck} = 25 \text{ MPa}$). Plancher coulé sur terre-plein, y compris armatures par treillis soudés et aciers H.A., épaisseur suivant plans et sujétions pour réservations, coffrage de rive, finitions, etc.

Parement supérieur de type D2 par surfaçage à la règle ou à l'hélicoptère sur l'ensemble du plancher en vue de recevoir un complexe (isolant + chape).

Sujétions pour formes de pente en pointes de diamant autour des siphons de sol.

- Niveau brut général : -0.10 – Niveau fini $+0.07$

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte
- Pour l'ensemble du plancher bas rez-de-chaussée

4.7 Ouvrages en béton armé

4.7.1 Généralités

Cette partie traite de l'ensemble des ouvrages en béton armé, sans distinguer l'infrastructure de la superstructure. Tous les ouvrages en béton armé comprennent les armatures nécessaires et les attentes aux droits des reprises de bétonnage.

Les hypothèses de charges d'exploitation à prendre en compte dans les dimensionnements, en plus des charges permanentes : revêtements, cloisons, définis suivant plans, sont celles données dans le chapitre « Hypothèses de Calcul ».

4.7.2 Voiles périphériques enterrés contre terre

Voiles périphériques contre terre plans en béton B1 ou B3 ($F_{ck} = 25 \text{ MPa}$), épaisseurs suivant plans, coffrés deux faces, dimensionnés pour la poussée des terres et la poussée hydrostatique, s'il y a lieu.

Les voiles périphériques sont butés par les planchers bas et haut rez-de-chaussée.

Compris complexe d'étanchéité sur l'extrados suivant paragraphe 4.5 pour les voiles périphériques.

Classe de parement de type 4 pour les parements extérieurs destinés à recevoir une peinture, classe de parement de type 3 pour les parements intérieurs qui restent apparents et classe de parement de type 2 pour les parements côté terre ou les parements revêtus.

Compris toutes réservations, inserts et fourreaux fournis par les corps d'état techniques pour fixation des matériels, réseaux de fluides, etc., et traitement étanche des pénétrations ; compris armatures en attente, chaînages en tête et attentes pour relevés en pied de bardage.

Compris sujétions pour supportage des habillages gabions par réalisation de corbeaux filants (cf. article correspondant) et la mise en œuvre d'agrafes métalliques.

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte
- Pour l'ensemble des voiles périphériques contre terre du rez-de-chaussée

4.7.3 Voiles plans en élévation coulés contre voiles existants

Pour réaliser les joints parasismiques entre les voiles existants et les voiles créés, il est fait usage de joints de dilatation extractibles par panneaux de carton à structure alvéolaire, système BIOCOFRA PARA de la société FRANKI ou équivalent.

Le procédé BIOCOFRA PARA consiste à utiliser un coffrage extractible composé de panneaux de carton en nid d'abeilles. Le système se place contre le premier voile et avant le coulage du deuxième et il suffit ensuite de le retirer après séchage.

PRECAUTIONS D'EMPLOI DU SYSTEME BIOCOFRA PARA

L'utilisation du carton alvéolaire en joints de dilatation demande quelques précautions :

- Le carton alvéolaire est en effet particulièrement sensible à l'eau tant qu'il n'est pas abrité à l'intérieur des murs ; cette sensibilité à l'eau le fait considérer comme biodégradable, ce qui ne signifie pas soluble. Il faut donc le protéger pendant la phase coffrage aussi bien des intempéries que de la condensation en le mettant sous abri couvert après suppression du film polyéthylène de livraison
- On constate qu'au passage des barres traversantes, des bulbes de laitance se forment à l'intérieur du réseau et créent autant de points durs. Pour s'en prémunir, il faut utiliser des capuchons munis de joints d'étanchéité. La pose des panneaux est effectuée en bord à bord contre le premier voile. Les joints entre panneaux sont soigneusement scotchés. Après avoir percé le carton, un capuchon muni d'un joint d'étanchéité est appliqué à chaque passage de barre traversante. Il est recommandé d'éviter le nettoyage du haut des banches à l'eau courante avant la prise du béton, sauf précaution particulière à ce niveau
- La résistance du carton alvéolaire reste importante à l'intérieur des voiles. Elle atteint une valeur de plusieurs tonnes par m². Il faut donc retirer la totalité du réseau entre les deux murs pour respecter la règle parasismique

MISE EN ŒUVRE BIOCOFRA PARA

- Vérifier avant la pose que le panneau n'a pas pris l'humidité
- Mettre le panneau en place et scotcher latéralement le polyane afin de le rendre totalement étanche
- S'assurer que le cône du 1^{er} voile soit en place
- Mettre en place les barres de coffrage
- Scotcher les panneaux les uns aux autres
- Mettre en place l'entretoise au sein du panneau
- Mettre le joint plat face collante contre le carton et bien le centrer par rapport à l'entretoise
- Poser la platine d'étanchéité contre ce joint plat en s'assurant que le joint torique est positionné sur cette platine (face extérieure)
- Poser le tube écarteur
- Poser le deuxième joint torique sur le capuchon orange et associer l'ensemble au tube écarteur
- Pose de la banche et verrouillage

Le coffrage carton BIOCOFRA PARA est disponible en trois épaisseurs et trois hauteurs standards, sur une largeur de 120 cm.

Pour le présent projet, on utilisera une épaisseur de 40 mm.

PRECAUTIONS SUPPLEMENTAIRES

- Si au cours des manipulations le polyane est percé ponctuellement il faut réparer à l'aide du scotch
- S'assurer que toutes les réservations électriques ou autres sont de longueur inférieure à l'épaisseur du voile afin qu'au serrage de la banche, la pièce ne poinçonne pas le carton et empêche l'extraction

EXTRACTION DU SYSTEME BIOCOFRA PARA

A la livraison, les panneaux sont entourés d'une sangle en polyester munie en partie supérieure de deux boucles d'extraction.

Avant l'extraction, il faut s'assurer que tous les éléments pouvant empêcher cette extraction soient préalablement retirés.

Le lendemain du coulage, il faut extraire le panneau BIOCOFRA à l'aide d'un palonnier afin de le tirer dans le plan.

DESCRIPTION DES VOILES

Voiles plans en élévation, coulés contre système BIOCOFRA PARA, en béton armé type B2 pour les voiles intérieurs et en béton armé type B3 pour les voiles extérieurs en superstructure ($F_{ck} = 25 \text{ MPa}$).

Epaisseurs suivant plans ; classe de parement de type 4 pour les parements extérieurs destinés à recevoir une peinture, classe de parement de type 3 pour les parements intérieurs qui restent apparents et classe de parement de type 2 pour les parements côté voiles existants.

Compris toutes réservations, inserts et fourreaux fournis par les corps d'état techniques pour fixation des matériels, réseaux de fluides, etc. Les armatures en attente et les sujétions pour becquets formant larmier au droit des relevés d'étanchéité sont comprises.

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte
- Pour l'ensemble des voiles coulés contre les voiles existants

4.7.4 Voiles plans en élévation courants

Voiles plans en élévation en béton armé type B2 pour les voiles intérieurs et en béton armé type B3 pour les voiles extérieurs en superstructure ($F_{ck} = 25 \text{ MPa}$).

Epaisseurs suivant plans ; parement de type 3 pour les parements restant apparents, parement de type 2 pour les parements revêtus.

Compris toutes réservations, inserts et fourreaux fournis par les corps d'état techniques pour fixation des matériels, réseaux de fluides, etc. Les armatures en attente et les sujétions pour becquets formant larmier au droit des relevés d'étanchéité sont comprises.

Compris scellements de barres HA en pied dans semelles existantes.

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte
- Pour l'ensemble des voiles autres que les voiles périphériques

4.7.5 Poutres rectilignes en béton armé

Poutres rectilignes en béton armé type B2 ($F_{ck} = 25 \text{ MPa}$) pour les poutres intérieures et en béton armé type B3 ($F_{ck} = 25 \text{ MPa}$) pour les poutres extérieures en superstructure.

Classe de parement de type 4 pour les parements extérieurs recevant une simple peinture.

Classe de parement de type 3 pour les parements intérieurs restant apparents et classe de parement 2 pour les parements revêtus.

Compris incorporations diverses et réservations, compris armatures HA et aciers en attente.

Compris sujétions pour incorporations pour le supportage des lames brise-soleil en façade Sud.

Poutres en relevé suivant plans.

Compris goutte d'eau en sous-face des poutres en rive de galerie et en sous-face de la poutre située à l'aplomb du mur rideau.

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte

4.7.6 Poteaux rectangulaires en béton armé

Poteaux rectangulaires intérieurs en béton armé type B2 ($F_{ck} = 25$ MPa).

Classe de parement de type 3 pour les parements intérieurs restant apparents et classe de parement 2 pour les parements revêtus.

Compris incorporations diverses et réservations, compris armatures HA et aciers en attente.

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte

4.7.7 Dalles pleines horizontales

Dalles pleines horizontales en béton armé type B2 ($F_{ck} = 25$ MPa) coulées sur prédalles pour les dalles intérieures et de type B3 ($F_{ck} = 25$ MPa) coulées sur coffrage pour les dalles extérieures.

Rupteurs en périphérie du plancher haut rez-de-chaussée du bâtiment principal par utilisation de planchers THERMOPREDALLES de la société RECTOR ou équivalent, implantation suivant plan de structure.

Sous face coffrage avec parement de classe 3. Rive verticale apparente avec parement de classe 3.

Parement supérieur de type D4 (par surfacage à l'hélicoptère) sur l'ensemble des planchers.

Epaisseurs suivant plans. Compris chaînages au droit des murs, réservations et incorporations diverses. Compris renforts formant chevêtres autour des trémies.

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte

4.7.8 Corbeaux

Corbeaux filants encastrés dans les voiles périphériques en béton armé type B3 ($F_{ck} = 25$ MPa), section 20x25 HT. Compris armatures de liaison avec les voiles par boîtes d'attente et armatures HA pour reprise des efforts. Compris chanfrein de l'arête supérieure. Sujétions de pente suivant façades Architecte.

Ces corbeaux supportent les habillages en gabions.

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte
- Pour l'ensemble des voiles supportant des habillages gabions

4.7.9 Relevés BA

Le présent lot réalise les relevés en béton armé B3 ($F_{ck} = 25$ MPa) en pied de voile sur semelle existante, en pied de façade rideau et en pied de mur à ossature bois. Les parements sont de classe 3. Ce poste comprend :

- Les armatures de liaison avec les ouvrages de fondation et les planchers suivant étude béton
- Les inserts pour fixation des ouvrages

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte
- En pied de voile sur semelle mur de soutènement existante, section 20x30 HT
- En pied de mur rideau, section 15x17 HT
- En pied de mur à ossature bois au premier étage, section 20x40 HT

4.8 Travaux sur existant

4.8.1 Travaux de frangement

Deux frangements dans les murs existants mitoyens permettent la communication entre le bâtiment existant et l'extension, au niveau du plancher bas rez-de-chaussée. Dans un premier cas, il s'agit de la création d'une ouverture dans un voile BA existant et dans l'autre cas, il s'agit de l'agrandissement d'une ouverture dans un voile BA existant. Cette ouverture existante est élargie pour faciliter l'accès sous l'escalier existant.

Par ailleurs, un frangement dans le mur existant permet la communication entre le bâtiment existant et la galerie de liaison créée au niveau du plancher bas R+1.

Les travaux comprennent :

- L'étalement des planchers
- La démolition par sciage des voiles
- Les scellements chimiques pour ancrage des armatures dans les jambages
- Le coulage des renforts en linteaux en béton B2 ($F_{ck} = 25$ MPa)
- Le désétalement et la passivation des aciers rendus apparents

A prévoir :

- Suivant plans de structure et plans Architecte
- Pour liaison entre stockage et dégagement au niveau 0
- Pour accès stockage sous escalier existant
- Pour accès galerie de liaison depuis le bâtiment existant au niveau 1

Points d'attention :

Une vigilance sur les nuisances sonores et vibratoires devra être mise en œuvre au travers des équipements, outils et mode opératoires lors des travaux de sciage des frangements.

4.8.2 Travaux de sciage de la casquette existante

La casquette BA existante, dont la sous-face se trouve à +6.56 NGF, est partiellement démolie, au niveau de l'angle Sud-Ouest.

Les travaux comprennent :

- L'élingage de la partie à déposer afin de la suspendre une fois sciée
- La démolition par sciage de la casquette en béton armé et l'évacuation des gravats
- La passivation des aciers rendus apparents

Points d'attention :

Une vigilance sur les nuisances sonores et vibratoires devra être mise en œuvre au travers des équipements, outils et mode opératoires lors des travaux de sciage de la casquette.

A prévoir :

- * Suivant plans de structure et plans Architecte
- * Angle Sud-Ouest du bâtiment existant (surface $\approx 5\text{m}^2$)

4.8.3 Travaux d'aménagement sous escalier existant

L'espace sous escalier existant sera aménagé à usage de stockage technique. Il conviendra pour cela de mener les opérations suivantes :

4.8.3.1 Préparation des surfaces en vue de recevoir une peinture (peinture hors lot)

Tous les ragréages et ponçages qui s'avèrent nécessaires sur les voiles existants sous l'escalier et sur la sous-face de l'escalier existant pour obtenir un parement de type ordinaire sont dus. Il en est de même pour le redressement des arêtes, notamment celles des poteaux, poutres, tableaux, voussures.

A prévoir :

- * Suivant plans de structure et plans Architecte
- * Pour les voiles sous escalier et la sous-face de l'escalier d'accès au bâtiment existant

4.8.3.2 Création d'un dallage sur terre-plein

Un dallage sera mis en œuvre sur la surface gravillonnée actuellement présente sous l'escalier existant. Les travaux comprennent :

- * Le nivellement de la forme existante à -0.15 du sol fini = Niveau du dallage existant
- * La mise en place de sable sur 2 cm d'épaisseur compris nivelage
- * La mise en œuvre d'un film polyane (200 microns) posé avant coulage du béton (recouvrement des lés de 20 cm)
- * Le coulage de la forme en béton B1 ($F_{ck} = 25\text{ MPa}$) d'épaisseur 13 cm, compris armatures par nappe de treillis soudés située dans le tiers supérieur du dallage et liaisons par armatures scellées avec le dallage existant

A prévoir :

- * Suivant plans de structure et plans Architecte
- * Sous escalier d'accès au bâtiment existant (surface $\approx 10\text{ m}^2$)

4.8.4 Travaux de carottage dans voile béton existant

Les gaines de ventilation et les réseaux hydrauliques sont remaniés dans l'emprise de l'existant au niveau 1 et niveau 0. Il sera nécessaire d'effectuer des carottages dans les voiles béton existant pour effectuer le passage des gaines. Les renforts, le cas échéant seront calculé et mis en œuvre par le présent lot.

4.8.5 Travaux de traitement des bétons des façades existantes

Les façades existantes présentent des parements béton qui ont subi des altérations (aciers apparents, éclatement béton...) et nécessitent une reprise du support avant mise en œuvre d'une peinture (peinture hors lot).

Il est envisagé les deux Prestations supplémentaires Eventuelles (PSE) suivantes :

4.8.5.1 PSE 1 - Préparation des surfaces en vue de recevoir une peinture (peinture hors lot) sur façades EST et SUD existantes

Tous les ragréages, ponçages, traitement des aciers par passivation qui s'avèrent nécessaires sur les voiles existants sur les façades Est et SUD existantes pour obtenir un parement de type ordinaire sont dus.

A prévoir :

- * Pour les voiles des façades Est et SUD au bâtiment existant

4.8.5.2 PSE 2 - Préparation des surfaces en vue de recevoir une peinture (peinture hors lot) sur façades OUEST et NORD existantes

Tous les ragréages, ponçages, traitement des aciers par passivation qui s'avèrent nécessaires sur les voiles existants sur les façades OUEST et NORD existantes pour obtenir un parement de type ordinaire sont dus.

A prévoir :

- * Pour les voiles des façades Est et SUD au bâtiment existant

4.9 Isolation

En sous-face de la coursive en façade Ouest, sont mis en œuvre des panneaux composites FIBRA ULTRA FM de la société KNAUF ou équivalents constitués d'une âme en PSE GRIS KNAUF XTHERM haute performance et d'un parement de 5 mm face apparente en laine de bois minéralisée au ciment gris.

Ces panneaux d'une épaisseur totale de 175 mm sont fixés mécaniquement en sous-face des dalles par l'intermédiaire de CHEVILLES FIB M CP et de rondelles et capuchons gris (le nombre et le calepinage des fixations est réalisé selon les préconisations du fournisseur).

La résistance thermique des panneaux est de $R = 5.50 \text{ m}^2.\text{K}/\text{W}$.

A prévoir :

- * Suivant plans de structure et plans Architecte
- * En sous-face de la coursive en façade Ouest

4.10 Joints de dilatation

Tous les joints de dilatation, verticaux et horizontaux, à la jonction entre l'extension et le bâtiment existant, doivent être munis de joints coupe-feu de manière à assurer la continuité du coupe-feu.

Le traitement des joints de dilatation en façade se fait par calfeutrement par mastic du type élastomère 1ère catégorie, Label SNJF., et mis en œuvre selon le cahier des charges du fabricant.

Couvre-joints acier inox 18/10 appliqués après dressement des arêtes :

- * Type TEGO T70 en acier avec ressort-clip C3 R2 pour joint en façade courante (ou équivalent)
- * Type TEGO TA1 en acier avec ressort-clip A2 R2 pour joint en angle de façade (ou équivalent)

A prévoir :

- * Suivant plans de structure et plans Architecte
- * Traitement des JD entre extension et existant

4.11 Ouvrages divers

4.11.1 Habillage gabions des voiles extérieures

Les habillages gabions sont constitués d'une structure en forme de cage métallique en acier galvanisé, remplie de pierres, l'épaisseur totale du complexe étant de 15 cm. L'ensemble repose sur des corbeaux en béton armé encastrés dans les voiles. Les cages sont maintenues au déversement aux voiles en béton armé par l'intermédiaire de fixations métalliques scellées dans les voiles (4 fixations par m² ou par cage minimum).

A prévoir :

- * Suivant plans Architecte, habillage des voiles extérieures en rez-de-chaussée

4.11.2 Massifs et socles

Le présent lot doit la fourniture et la mise en œuvre de massifs en béton armé avec armatures en acier HA et coffrage pour parement soigné, compris toutes sujétions pour réservations et incorporations des lots techniques. Les dimensions et la localisation des socles sont fournies par les lots techniques.

Les socles reposent sur les planchers par l'intermédiaire des éléments suivants :

- * Un non tissé synthétique en polyester ou polypropylène de 150 g/m² et un panneau de liège aggloméré, expansé, imputrescible de 3 cm d'épaisseur

A prévoir :

- * Suivant plans des lots techniques

4.11.3 Acrotères

Ils sont réalisés en béton B3 ($F_{ck} = 25$ MPa) et de résistance C25/30, épaisseur et hauteur suivant plans.

Les parements coffrés sont de classe 3 côté intérieur et de classe 4 côté façade en vue de recevoir une lasure, compris toutes sujétions pour dessus penté et angle adouci, becquets formant larmier au droit des relevés d'étanchéité et engravures pour relevés d'étanchéité. Compris sujétions pour joints creux.

A prévoir :

- * Suivant plans de structure et plans Architecte

4.11.4 Ouvrages divers en terrasse

Le présent article comprend la réalisation de petits ouvrages en béton armé comme les relevés, les béquets, les relevés des souches, les extracteurs de désenfumage et les amenées d'air, etc.

A prévoir :

- * Suivant plans de structure et plans Architecte

4.11.5 Ouvrages divers de finition

Le présent article comprend la réalisation de petits ouvrages en béton armé comme les relevés, les béquets, les formes de seuils, les bandes de redressement, les feuillures et garnissages, etc.

A prévoir :

- * Suivant plans de structure et plans Architecte