

LES SABLES D'OLONNE
CONSTRUCTION D'UN HOPITAL DE JOUR
/ CATTP EN PSYCHIATRIE GENERALE ET
PEDOPSYCHIATRIE
DCE2

CCTP
LOT 02 - GO – CHARPENTE BOIS



MAITRE D'OUVRAGE

EPSM DE VENDEE

Centre Hospitalier Georges Mazurelle
Rue D'Aubigny
85000 La Roche Sur Yon

ASSISTANT AU MAITRE D'OUVRAGE

A2MO

17 bd de Berlin
44000 NANTES

MAITRISE D'ŒUVRE

ARCHITECTE

NOMADE

AGENCE OUEST
18 RUE ALFRED KASTLER
56000 VANNES
☎ 02 97 47 03 27

BUREAU D'ETUDES TCE

BERIM

AGENCE BRETAGNE/ PAYS DE LOIRE
Les Salorges 2 – 3 bd Salvador Allende
44100 NANTES
☎ 02 40 20 69 69

BUREAU D'ETUDES ENVIRONNEMENTAL

AGI2D

Les Salorges 2 – 3 bd Salvador Allende
44100 NANTES
☎ 02 40 20 69 69

ACOUSTICIEN

AKOUSTIK

1 rue des Liorbes
35140 SAINT AUBIN DU CORMIER
☎ 03 27 78 9 62

PAYSAGISTE

FAAR

11 rue Pélisson
44000 NANTES
☎ 02 51 82 08 82

SOMMAIRE

Pages

1.	DESCRIPTION DU PROJET	1
1.1	ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER	1
1.1.1	COMPTE PRORATA	1
1.1.2	CONCESSIONNAIRES	1
1.1.3	INTERACTION AVEC LES AUTRES LOTS	1
1.1.4	DOCUMENTS D'EXECUTION	1
1.2	IMPLANTATION	2
1.2.1	IMPLANTATION DES OUVRAGES	2
1.2.2	IMPLANTATION GENERALE	3
1.2.3	CONTROLE	3
1.2.4	CONSERVATION DU NIVEAU GENERAL	3
1.2.5	IMPLANTATION INTERIEURE	3
2.	HYPOTHESES DE CONCEPTION	4
2.1	REGLES DE CALCULS.....	4
2.1.1	CHARGES PERMANENTES	4
2.1.2	CHARGES PROVISOIRES DE CHANTIER	4
2.1.3	CHARGES D'EXPLOITATION	4
2.1.4	SURCHARGES CLIMATIQUES.....	4
2.2	GEOTECHNIQUE	5
2.3	HYDROGEOLOGIE	5
2.4	STABILITE AU FEU	5
2.5	ETUDE DE RISQUES	5
2.6	BILAN CARBONE	6
2.7	DURABILITE DES OUVRAGES	7
2.7.1	EXIGENCES GENERALES	7
2.7.2	QUALITE DES BETONS	7
2.7.3	CONDITION DE FISSURATION	8
2.8	NOTICE DE SECURITE.....	8
2.9	CHARTRE "CHANTIER PROPRE"	8
3.	DESCRIPTION DES PRESTATIONS DE GROS ŒUVRE	9
3.1	INSTALLATIONS DE CHANTIER	9
3.1.1	ORDONNANCEMENT-PILOTAGE-COORDINATION	9
3.1.2	COMPTE PRORATA	9
3.1.3	INSTALLATIONS	9
3.1.4	ÉCHAFAUDAGES ET SAPINES.....	9
3.1.5	IMPLANTATION	10
3.1.6	CELLULE DE SYNTHESE	10
3.1.7	ENTRETIEN DES VOIRIES EN COURS DE CHANTIER	10

3.1.8	REFERE PREVENTIF	10
3.1.9	MAINTIEN DU CHANTIER ET DES ABORDS EN ETAT DE PROPRETE	10
3.1.10	REFECTION DES ABORDS	11
3.1.11	TRI SELECTIF DES MATERIAUX ET EVACUATIONS	11
3.2	TRAVAUX PREPARATOIRES	11
3.3	CURAGE / DEPOSE / DEMOLITIONS	11
3.4	TERRASSEMENTS	11
3.4.1	GENERALITES - NATURE ET CARACTERISTIQUES DU TERRAIN	11
3.4.2	TRAVAUX DE PREPARATION DU TERRAIN	12
3.4.3	TERRASSEMENTS GENERAUX	12
3.4.4	TERRASSEMENTS POUR FONDATIONS	13
3.4.5	FOUILLES EN TRANCHEES, TROUS ET RIGOLES	13
3.4.6	REGLAGE DE PLATE-FORME	13
3.4.7	REMBLAIEMENTS	14
3.4.8	ENLEVEMENT DES TERRES	14
3.4.9	TRAITEMENT ANTI-TERMITES	14
3.4.10	TRAITEMENT DES TERRES POLLUEES	15
3.4.11	ÉPUISEMENT DES EAUX	15
3.5	FONDATIONS	15
3.5.1	BASE DE CALCUL DES FONDATIONS	15
3.5.2	FONDATIONS PROPREMENT DITES	16
3.5.3	LONGRINES	18
3.6	RESEAUX SOUS DALLE	19
3.6.1	CANALISATIONS	19
3.6.2	REGARDS DE VISITE SUR CANALISATIONS ENTERREES	19
3.6.3	DRAINAGES SOUS-SOL ET REGARD POUR POMPE DE RELEVAGE	19
3.6.4	SIPHONS DE SOL	20
3.6.5	CANIVEAUX	20
3.6.6	FOURREAUX	20
3.6.7	DRAINAGE RDC	20
3.6.8	FOSSE ENTERREE ETANCHE POUR GROUPE AUTOMATIQUE DE RELEVAGE	21
3.6.9	CURAGE DE RESEAUX	21
3.6.10	CANALISATION RACCORD ZAG	21
3.6.11	CONDUITS DE DESENFUMAGE SOUS DALLE	22
3.6.12	CARNEAUX VENTILATION EN PIED DE FAÇADE	22
3.7	INFRASTRUCTURE	23
3.7.1	MURS DE SOUTÈNEMENT	23
3.7.2	VOILES CONTRE TERRE	23
3.7.3	VOILES BETON ARME EN INFRASTRUCTURE	24
3.7.4	POTEAUX	24
3.7.5	POUTRES	24
3.7.6	RADIER PORTE SUR TERRE-PLEIN	24
3.7.7	CUVELAGE	25
3.8	SUPERSTRUCTURE B.A.	25

3.8.1	VOILES BETON ARME	26
3.8.2	POTEAUX RECTANGULAIRES / CARRES.....	27
3.8.3	POUTRES ET LONGRINES	27
3.8.4	ALLEGES - GARDE-CORPS ET ACROTÈRES EN BETON ARME.....	27
3.8.5	DALLAGE SUR TERRE-PLEIN	28
3.8.6	DALLE PORTEE SUR VIDE SANITAIRE	29
3.8.7	PLANCHER DALLE PORTEE	29
3.8.8	CHAPES ET FORMES DE PENTE.....	29
3.8.9	ESCALIERS ET EMMARCHEMENTS EN BETON ARME	30
3.8.10	LASURE.....	30
3.8.11	AUVENT EN BETON ARME	32
3.8.12	MURET EXTERIEUR EN BETON ARME	32
3.9	MAÇONNERIES	32
3.9.1	BLOCS DE GRANULATS LOURDS PLEINS OU CREUX	32
3.9.2	CHAINAGES ET RAIDISSEURS	33
3.9.3	ENDUIT CIMENT.....	33
3.10	JOINTS DE DILATATION ET FRACTIONNEMENT	33
3.11	OUVRAGES D'ISOLATION.....	34
3.11.1	PLANCHERS.....	34
3.11.2	RUPTEURS THERMIQUES	35
3.12	OUVRAGE DE VENTILATION - CONDUITS - GAINES - TRAINASSES	36
3.12.1	GAINES ET CONDUITS	36
3.12.2	SOUCHES EN TOITURE.....	36
3.13	OUVRAGES BETON EN FAÇADES	36
3.13.1	SEUILS EN BETON PREFABRIQUES	36
3.14	TRAVAUX EN TERRASSE.....	37
3.14.1	BECQUETS ET ENGRAVURES POUR RELEVÉS D'ÉTANCHEITÉ	37
3.14.2	MASSIFS SOLIDAIRES DE LA STRUCTURE.....	37
3.14.3	SOCLES ET PLOTS RÉALISÉS SUR ÉTANCHEITÉ	37
3.14.4	COSTIÈRES POUR COUPÔLES D'ÉCLAIREMENT, D'ACCÈS TERRASSE OU DÉSENFUMAGE	38
3.14.5	DISPOSITIFS D'ANCRAGE POUR CROCHETS DE SÉCURITÉ	38
3.15	OUVRAGES DIVERS	39
3.15.1	SCÈLEMENT DIVERS.....	39
3.15.2	SCÈLEMENT EN FAÇADES.....	39
3.15.3	PRISE DE TERRE	39
3.15.4	SOCLES BETON POUR CAISSONS VMC ET PANOPLIE CONCESSIONNAIRE EN LOCAUX TECHNIQUES	39
3.15.5	CAILLEBOTIS SORTIE VENTILATION SOUS-SOL.....	40
3.15.6	CALFEUTREMENTS	40
3.15.7	SOCLES DE RECEVEUR DE DOUCHE.....	40
3.16	CHARPENTE BOIS	40
3.16.1	POTEAUX	40
3.16.2	CHARPENTE SUPPORT COUVERTURE.....	41
3.16.3	CONTREVENTEMENT	41

3.17	ÉTANCHEITE A L'AIR	41
3.17.1	PRECONISATION DANS LA MISE EN ŒUVRE	41
3.17.2	ESSAIS DE PERMEABILITE A L'AIR.....	41
4.	NETTOYAGE ET SECURITE DU CHANTIER.....	43
4.1	GESTION DES DECHETS ET DES NUISANCES DE CHANTIER	43
4.2	CHANTIER PROPRE.....	43
4.3	SCHEMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'EVACUATION DES DECHETS (SOSED)	43
5.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES	44
5.1	TERRASSEMENTS	44
5.1.1	TERRASSEMENTS EN PLEINE MASSE ET COMPLEMENTAIRES.....	44
5.1.2	SUJETIONS DUES AUX TRANSPORTS DE TERRES.....	44
5.2	RESEAUX ENTERRES	45
5.2.1	CANALISATIONS	45
5.2.2	REGARDS / CANIVEAUX.....	45
5.3	STRUCTURE	46
5.3.1	DALLAGES	46
5.4	NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX.....	48
5.4.1	DEFINITION DES BETONS.....	48
5.4.2	CONTROLE DE LA QUALITE DES BETONS.....	49
5.4.3	ACIER POUR BETON ARME	50
5.4.4	DEFINITION DES MORTIERS	51
5.4.5	ENDUITS.....	51
5.4.6	CHAPES ET FORMES DE PENTES INCORPOREES	52
5.4.7	DALLES ET CHAPES FLOTTANTES AVEC OU SANS FORMES DE PENTES INCORPOREES.....	52
5.4.8	MAÇONNERIES EN PARPAINGS	53
5.4.9	DRAINAGE	54
5.4.10	ISOLATION	54
5.5	QUALITE DES SURFACES - TOLERANCES	55
5.5.1	MURS - POTEAUX - POUTRES	55
5.5.2	PLANEITE DES DESSUS DE DALLE	55
5.5.3	SOUS-FACE DE DALLES.....	56
5.5.4	MAÇONNERIES.....	57
5.5.5	MISE EN ŒUVRE DU BETON	57

1. DESCRIPTION DU PROJET

Le présent document est un descriptif des travaux à réaliser en structure pour la construction d'un EPSM (Hôpital de jour) de type R+1, avec sous-sol partiel, à réaliser dans la commune des Sables d'Olonne (85).

Ce projet s'inscrit dans un objectif E3/C1 du label E+C- (Voir §2.6).

Ce descriptif comprend tant les ouvrages en béton armé, comme en charpente bois, nécessaires au projet.

1.1 ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER

Les travaux sont réalisés en Lots séparés/macro-lots. L'entreprise doit se conformer au Cahier des Prescriptions communes à tous les lots « Cahier 00 ».

L'entrepreneur devra également tenir compte du PGC joint à l'appel d'offre ou en cours d'élaboration.

1.1.1 COMPTE PRORATA

Le titulaire du présent lot aura à sa charge la gestion du compte prorata liées au fonctionnement du chantier (consommations, nettoyage général...).

1.1.2 CONCESSIONNAIRES

L'Entreprise prendra contact avec tous les concessionnaires (ENEDIS, GRDF, Orange , etc...) afin de définir les réseaux existants dans l'emprise du terrassement.

1.1.3 INTERACTION AVEC LES AUTRES LOTS

Les entrepreneurs titulaires des autres Lots séparés / Macro-lots fourniront les réactions de leurs ouvrages sur l'ossature béton armé et charpente ainsi que l'ensemble des réservations et suggestions propres à la réalisation de leurs ouvrages.

Ces éléments seront collectés, synthétisés et intégrés dans les plans d'exécution de l'entreprise titulaire du présent lot. Ces plans seront soumis à l'avis de la Maîtrise d'Ouvrage, de la Maîtrise d'Œuvre, du bureau de contrôle et du coordonnateur de sécurité.

L'entreprise de gros-œuvre devra notamment tenir compte des efforts verticaux et horizontaux, ramenés par les ouvrages de Charpente, serrurerie, façade et autres, sur la structure en béton.

L'entreprise de gros-œuvre devra donc impérativement prendre connaissance des descentes de charges des titulaires des lots concernés avant exécution.

1.1.4 DOCUMENTS D'EXECUTION

A partir des dimensions et sections acceptées par le Maître d'œuvre et du Contrôleur Technique, l'Entrepreneur établit, sous sa responsabilité, les notes de calculs, plans d'exécution et plans d'atelier de chantier.

Notes de calculs

L'Entrepreneur doit la production des notes de calculs globales pour l'ensemble des structures ainsi que la production des notes de calculs propres à chaque élément.

Les notes de calculs dues au contreventement et celles dues aux effets des variations dimensionnelles.

Ces notes de calculs sont soumises à l'examen de la Maîtrise d'Œuvre et du contrôleur technique.

Plans d'exécution

L'Entrepreneur doit la maîtrise de tous les plans d'exécution de ses ouvrages pour approbation de la Maîtrise d'Œuvre et du Contrôleur Technique.

Ces plans doivent être présentés au plus tard, vingt et un jours avant le début de l'exécution des ouvrages concernés, en version papier et informatique.

Solutions techniques équivalentes

Compte tenu de la volonté architecturale, il n'est pas accepté de variantes mettant en cause la partie architecturale, la conception technique de l'ensemble ou les principes de circulation des personnes et des réseaux de fluides.

Il appartient à l'Entreprise de figer tous les détails du projet sans que ces mises au point ne constituent, à proprement parler, des variantes. L'encombrement des éléments d'ossature défini dans le dossier Marché ne peut, en aucun cas être augmenté.

L'Entrepreneur doit faire la justification de l'intérêt de la méthode préconisée et des économies ainsi réalisées.

En particulier, les hauteurs libres sous poutres doivent être impérativement respectées.

Dans les superstructures, aucun ajustement de dimensions modifiant le parti architectural ou les impératifs des autres corps d'état n'est autorisé.

Toutes les hauteurs libres sont à consulter sur les coupes et détails figurant sur les plans de l'Architecte, dans le respect du programme technique du conseil général.

Matériaux

L'Entrepreneur doit fournir les fiches techniques et les agréments de tous les matériaux utilisés.

Les matériaux doivent être agréés soit par un avis technique, soit par le bureau de contrôle.

Échantillons

L'Entrepreneur doit fournir les échantillons représentatifs nécessaires aux prises de décision du Maître d'œuvre.

DOE

Après les OPR et avant la réception, l'Entrepreneur doit fournir à la Maîtrise d'Ouvrage l'ensemble des pièces constituant les DOE dont les plans de recollement, fiches techniques... avec la mention D.O.E.

1.2 IMPLANTATION

1.2.1 IMPLANTATION DES OUVRAGES

Les indications planimétriques et altimétriques des ouvrages sont données sur les plans d'exécution.

L'entrepreneur du présent lot fera procéder au piquetage des constructions par un géomètre agréé par le Maître d'Ouvrage pour assurer toutes les opérations topographiques sur le site. Les frais correspondants à cette intervention sont à la charge de l'entrepreneur.

Il plantera ensuite les éléments de voirie et d'assainissement sous le contrôle du Maître d'Œuvre, en fonction des données portées aux plans et dessins d'exécution.

L'entrepreneur du présent lot est responsable pendant la durée de ses travaux de la bonne conservation des piquets et repères implantés et assurera, de ce fait, la police de son chantier, toute nouvelle intervention du géomètre étant à sa charge.

De même, l'entrepreneur devra laisser à la disposition des autres entreprises, la libre utilisation des piquets et repères implantés et s'assurer auprès de ces tiers, de toutes les garanties concernant la conservation des éléments matérialisés.

L'entrepreneur adjudicataire des présents travaux est également responsable de toutes les conséquences que pourrait avoir pour les attributions des autres travaux d'équipement VRD (assainissement, alimentation en eau potable, alimentation en gaz, électrification et éclairage public,

réseaux téléphoniques, etc...) le non-respect de sa part des éléments d'implantation qui lui seront fournis.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la position respective des réseaux et branchements, telle qu'elle est déterminée aux plans, il doit s'y conformer strictement. En cas de difficultés, il devra immédiatement se mettre en rapport avec le Maître d'Œuvre, qui sera seul habilité pour adapter ou éventuellement modifier les plans remis.

1.2.2 IMPLANTATION GENERALE

Une première implantation générale sera effectuée avant les terrassements généraux.

- Après exécution des plateformes et fouille en grand, l'entrepreneur du présent lot devra reprendre cette implantation générale avec toute précision avant l'exécution des fondations 4 points de niveau NGF seront mis en place.
- L'entrepreneur sera tenu de prendre tous renseignements utiles auprès du service des Ponts et Chaussées pour l'établissement de la cote NGF.

1.2.3 CONTROLE

Le contrôle de l'implantation générale et des repères NGF sera assuré par un géomètre qualifié qui dressera un procès-verbal de conformité avec les plans d'ensemble du Maître d'Œuvre et joindra un plan indiquant tous les points contrôlés. Il sera remis au Maître d'Œuvre avant tout début de travaux.

- A réception de ce document et après vérification de la concordance avec ses plans, le maître d'œuvre donnera l'ordre à l'entreprise d'exécuter les fondations.
- Les frais sont à la charge de l'entreprise du présent lot.

1.2.4 CONSERVATION DU NIVEAU GENERAL

L'entrepreneur veillera à la conservation pendant toute la durée du chantier, des repères établis et points de niveau mis en place au début du chantier. La remise en état de ces points sera à la charge du présent lot s'ils doivent disparaître en cours de travaux.

1.2.5 IMPLANTATION INTERIEURE

L'entrepreneur du présent lot devra le tracé d'un trait de niveau à +1,00 m du sol fini et sa conservation pendant toute la durée du chantier.

Il est bien précisé que les entreprises de Gros-Œuvre et de menuiserie seront co-responsables de l'implantation et des aplombs des huisseries études bâtis dormants. Ces éléments seront calés et scellés par le menuisier à l'exception de ceux dont la mise en place demande impérativement l'intervention du Gros-Œuvre.

2. HYPOTHESES DE CONCEPTION

2.1 REGLES DE CALCULS

2.1.1 CHARGES PERMANENTES

Les charges permanentes sont constituées :

- Du poids propre des éléments structurels ou non, des maçonneries et de tous ouvrages réalisés au titre du présent lot. Les charges seront évaluées par l'Entrepreneur du présent lot.
- Du poids propre de toutes les charges de second œuvre (sol, façade, couvertures, cloisons fixes et mobiles, faux-plafond, etc.) et charges lots techniques (gainés, éclairages, câblerie, supports, etc.) qui sont à vérifier par l'Entrepreneur auprès des lots concernés.

2.1.2 CHARGES PROVISOIRES DE CHANTIER

L'entrepreneur devra prendre en compte les charges d'exécution réparties ou concentrées correspondant à ses propres procédés, à l'exécution et à l'organisation du chantier.

L'entrepreneur devra prendre également en compte les charges de stockage de l'ensemble des lots.

2.1.3 CHARGES D'EXPLOITATION

Pour les structures : Utilisation du corpus réglementaire Eurocodes assorti de ses Annexes Nationales Française. Pour les structures en béton, il est prévu également l'utilisation des guides suivants :

- Guide d'application des normes NF EN 1992 (FD P 18-717 du 4 décembre 2013).

Et des hypothèses particulières ci-après :

- Actions générales : Charges permanentes selon l'A.N. de l'EC1 partie 1-1,
- Actions de la neige : Région A1 selon l'A.N. de l'EC1 partie 1-3,
- Actions du vent : Région 2 selon l'A.N. de l'EC1 partie 1-4,
- Actions accidentelles : Calcul selon l'EC1 partie 5,

Les charges d'exploitation prises en compte proviennent soit des fiches espaces, soit de la NF P 06-001 ou de l'Eurocode 1 partie 1-1. En absence d'information sur les fiches espaces, les charges d'exploitation pour les locaux à créer à considérer sont :

- Bureaux : 250 daN/m²
- Circulations : 250 daN/m²
- Salles de travail : 350 daN/m² + Matériel installé.
- Salles de réunion : 400 daN/m²
- Hall d'accueil : 500 daN/m²
- Stockage / archives vivants : 400 daN/m²

2.1.4 SURCHARGES CLIMATIQUES

Les surcharges climatiques sont calculées en fonction des règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions, suivant les EUROCODES.

- Actions de la neige : Région A1 selon l'A.N. de l'EC1 partie 1-3,
 - Actions du vent : Région 3 selon l'A.N. de l'EC1 partie 1-4, Vb0 = 26 m/s,

2.2 GEOTECHNIQUE

Rapport G2-PRO, réalisé par l'entreprise KORNOG Géotechnique, dossier 240083 G2 PRO. La synthèse de résultats montre une composition de sols :

- Terre végétale, sur une épaisseur de 0.15 / 0.2m d'épaisseur,
- Limons, plus ou moins silteux à sableux, à une profondeur entre 0.2 et 0.7 m.
- Limon argileux ou argile limoneuse jusqu'à 0.6 à 1.3 m de profondeur,
- Limon micacé jusqu'à 1.3 et 2.5 m de profondeur, suivant sondages,
- Micaschistes à partir de 2.8 à 7 m de profondeur.

2.3 HYDROGEOLOGIE

Des niveaux d'eau stabilisés sont relevés en hauteurs 21,6 et 22,5 NGF.

Une solution de structure relativement étanche est prévue pour les ouvrages en sous-sol.

Suivant le rapport G2PRO, un léger passage d'eau est permis. Pour recueillir les ces eaux, les solutions suivantes sont à réaliser :

- Cunettes périmétriques en pied des voiles.
- Drainage extérieur en sous-sol.

Le radier de sous-sol est à calculer avec une sous-pression équivalente à un niveau extérieur d'eau du TN fini.

2.4 STABILITE AU FEU





Il est prévu une stabilité au feu de la structure du bâtiment REI \geq 1/2 h

Les planchers seront CF = 1/2 h

2.5 ETUDE DE RISQUES

Les principaux risques qui ont été identifiés jusqu'à présent sont :

- **Inondation :**
Le site est localisé en dehors d'une zone à risque d'inondation.
- **Cavités souterraines et mouvements de terrain :**
Sans objet.
- **Canalisations dangereuses :**
Canalisation de transport de gaz située à proximité du terrain, mais en dehors de la parcelle.
- **Retrait gonflement des sols argileux :**
Toutefois, sur le site géorisque.gouv.fr, le terrain présente une exposition faible à ce risque.
- **Séisme :**
Bâtiments neufs
Zone de référence : Zone 3 – Risque sismique modéré.
La catégorie d'importance de bâtiment : III.
Type de sol : catégorie A.
De ce fait, le calcul sismique est requis pour cet ouvrage :

	I	II	III	IV
				
Zone 1	aucune exigence			Eurocode 8 ³ $a_{gr}=0,7 \text{ m/s}^2$
Zone 2				Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$
Zone 3		PS-MI ¹	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 ³ $a_{gr}=1,1 \text{ m/s}^2$

- **Termites :**
Niveau infestation moyen.
Un système de protection vis-à-vis de ce risque est à mettre en place.
- **Radon :**
Le site du projet est sur la commune des Sables d'Olonne avec un classement à potentiel important (risque 3) vis-à-vis du risque Radon. Il sera assuré et garanti un niveau < 200 Bq/m³ dans tous les locaux à occupation prolongée (> 200 h par an) : les dispositions retenues sont :
 - Vide de construction sous dalle ou dallage.
- **Diagnostic environnemental**
Absence de rapports de pollution de sols.

2.6 BILAN CARBONE

Suivant la notice Analyse de vie, rédigée par Agi2d, version 1 en date du 25/06/2024 (Annexe au projet), le projet doit atteindre un objectif **E3/C1**, du label **Bâtiment à Energie Positive et Réduction Carbone (E+C-)**.

Les valeurs des seuils à respecter pour atteindre le niveau C1 sur les deux indicateurs du volet carbone du la bel E+C- sont :

Critère carbone	Label E+C- niveau C1
Seuil Eges-PCE-max	1 050 kgCO ₂ éq/m ² SDP
Seuil Eges-max	2 150 kgCO ₂ éq/m ² SDP

L'évaluation carbone du projet, vis-à-vis des objectifs du niveau C1 du label E+C- :

Critères carbone	Évaluation projet [kgCO ₂ e/m ² SDP]	Seuils niveau C1 [kgCO ₂ e/m ² SDP]	Différence	Objectif
Produits de construction et équipements (Eges-PCE)	1033	1050	-2%	Niveau C1 validé
Bilan carbone global (Eges)	1 757	2 150	-18%	

En ce qui concerne le présent lot, l'analyse prend en compte que les ouvrages seront réalisés de la façon suivante :

- Planchers : PH-SS, PH-RDC et PH-R+1 => Béton CEM III
- Reste ouvrages béton : Radier, voiles, poteaux, poutres, auvents, etc... Béton CEM II

2.7 DURABILITE DES OUVRAGES

2.7.1 EXIGENCES GENERALES

Les exigences générales du projet sont :

- Catégorie de durée d'utilisation du projet : 4 (50 ans)
- Classe de conséquence : CC2
- Classe de fiabilité : RC2
- Classe d'exécution : 2

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

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

Classe de conséquences	Description	Exemples de bâtiments et de travaux de génie civil
CC3	Conséquence élevée en termes de perte de vie humaine, ou conséquences économiques, sociales ou d'environnement très importantes	Tribunes, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient élevées (par exemple salle de concert)
CC2	Conséquence moyenne en termes de perte de vie humaine, conséquences économiques, sociales ou d'environnement considérables	Bâtiments résidentiels et de bureaux, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient moyennes (par exemple bâtiment de bureaux)
CC1	Conséquence faible en termes de perte de vie humaine, et conséquences économiques, sociales ou d'environnement faibles ou négligeables	Bâtiments agricoles normalement inoccupés (par exemple, bâtiments de stockage), serres

2.7.2 QUALITE DES BETONS

2.7.2.1 Classes d'exposition

La classe d'exposition des bétons au sens de la norme NF EN 206/CN sera :

- XD1 / XD2 au droit des zones en ambiance agressive (Hall bassin et sous-sol).
- XA1 pour les fondations et ouvrages en contact direct avec les terres (Suivant G2 Pro §8.3).
- XA1 pour les regards et bassin de rétention des EP.
- XF1 pour les ouvrages béton en contact direct avec l'extérieur.
- X0 pour les bétons non structurels ne contenant pas d'armatures.
- XC1 pour le reste.

2.7.2.2 Prévention de l'alcali-réaction (pour les fosses)

Le niveau de prévention B des recommandations du LCPC pour la protection contre l'alcali-réaction est appliqué (article III.1 du fascicule 74 du CCTG).

2.7.2.3 Classes de résistance

Les classes de résistance seront adaptées aux sollicitations des ouvrages sans toutefois pouvoir être inférieures aux minima requis par la norme pour obtenir la classe d'environnement correspondant à leur destination.

2.7.3 CONDITION DE FISSURATION

La condition de fissuration très préjudiciable (art. A.4.5.34 du BAEL 99) est applicable à tous les ouvrages en béton réalisés en sous-sol.

2.8 NOTICE DE SECURITE

Voir la notice jointe au projet, avec les attendus de Permis de Construire.

2.9 CHARTER "CHANTIER PROPRE"

Dans le cadre du respect de la charte chantier propre, l'entreprise devra intégrer les contraintes définies dans la charte « Chantier propre » du présent Appel d'Offre.

3. DESCRIPTION DES PRESTATIONS DE GROS ŒUVRE

3.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER

3.1.1 ORDONNANCEMENT-PILOTAGE-COORDINATION

Suivant le lot 00 - CCTC de l'opération.

3.1.2 COMPTE PRORATA

Suivant le lot 00 - CCTC de l'opération.

3.1.3 INSTALLATIONS

L'entreprise du présent lot aura à sa charge l'installation de chantier. Cette installation sera commune à l'ensemble des lots suivant plan d'implantation à faire approuver par le maître d'œuvre pendant la période de préparation.

Cette prestation comprendra :

- Clôtures de chantier sur l'ensemble de l'emprise du site, portails sécurisés,
- Panneaux de chantier suivant le règlement de la ville des Sables d'Olonne, et cahier des charges du Maître d'ouvrage.
- Locaux pour le personnel.
- Sanitaires, douches, réfectoires conformément à la réglementation en vigueur.
- Bureaux de chantier et salle de réunion avec mobilier, téléphone et connexion WIFI, casques et bottes pour visiteurs.
- Bureau pour la maîtrise d'œuvre, avec sanitaires H et F attenants, placards et mobilier, casier à plans avec dossier de plans constamment mis à jour, téléphone.
- Réalisation des DICT à l'ensemble des concessionnaires.
- Réalisation de la plateforme comprenant les terrassements pour toutes les installations de chantier, suivant nécessité. Et notamment la base vie, le stationnement du personnel, la voie de chantier et l'empierrement des pieds de façade pour le traitement des façades,
- Branchements pour l'électricité, l'eau et le téléphone jusqu'en limite de parcelle.
- Aire de lavage (débourbeur).

L'ensemble des équipements (bungalows, sanitaires...) sera implanté sur la parcelle, la mise en place de portiques métalliques pourra être envisagée afin de limiter l'emprise sur la zone.

Les gravats produits par les travaux TCE seront régulièrement évacués aux décharges publiques suivant la charte de l'aménageur.

Les plans devront être approuvés par la Maîtrise d'Ouvrage, la Maîtrise d'Œuvre et le coordonnateur de sécurité.

- **Nota :** Voir également le PGC et la proposition d'installation de chantier.

3.1.4 ÉCHAFAUDAGES ET SAPINES

L'Entreprise du présent lot devra la totalité des échafaudages pour l'exécution des travaux sur les façades. Ceux-ci seront de type échafaudages de pied préfabriqué comportant un plancher de travail tous les deux mètres avec plinthes, garde-corps de sécurité et échelles d'accès comprenant :

- La pose, la dépose, le transport aller / retour et les frais de location pendant toute la durée nécessaire à l'intervention.

- Le bâchage de l'échafaudage et les diverses protections individuelles et collectives nécessaires au chantier.

Elle devra la mise à disposition de ses échafaudages aux Entreprises des autres lots ayant à intervenir en façades.

Des protections par bâchage ou autres moyens, devront être mis en place pour assurer la sécurité des personnes et des locaux.

Une sapine pour l'approvisionnement des matériels et matériaux ainsi que l'évacuation des déchets sera également prévue.

3.1.5 IMPLANTATION

Voir § 1.2, et suivants.

3.1.6 CELLULE DE SYNTHESE

L'entrepreneur du présent lot doit la synthèse entre les différents corps d'état.

Pour ce faire une cellule de synthèse, comprenant l'ensemble des lots, sera créée.

Le titulaire de ce lot présentera ses plans de fond de coffrage, et distribuera ces plans aux autres corps d'état. Le reste de corps d'état – on ne parle pas du reste des CE mais plutôt des CES compris lots techniques qui intégrera (Sous 2 semaines) ses demandes de réservations, reprise, insertions, etc... sur ces plans et les retransmettra au présent lot pour qu'il produise ses plans définitifs.

Le titulaire du lot présentera un tableau exhaustif listant les plans demandés pour chaque CES avec dates de remises des documents afin de réaliser la synthèse.

Ces plans définitifs sont à valider par l'ENSEMBLE de corps d'état, et après, présentés à la MOE et MOU pour validation définitive.

3.1.7 ENTRETIEN DES VOIRIES EN COURS DE CHANTIER

L'entretien des voiries d'accès est à la charge de présent lot. La reprise des voiries en cours de chantier sera à la charge du présent lot dans le cas où l'entretien ne permet pas une voirie suffisamment praticable pour les besoins du chantier

3.1.8 REFERE PREVENTIF

Avant le début des travaux le maître d'ouvrage sollicitera auprès du Tribunal de Grande Instance un référé préventif destiné à établir l'état détaillé des ouvrages voisins mitoyens dans les zones intéressées par les travaux.

L'entrepreneur devra établir un dossier de ses plans, notes de calculs et méthodes d'exécution, visé par le maître d'œuvre et le contrôleur technique, et le transmettre à l'expert du référé.

L'entrepreneur devra par ailleurs se conformer aux observations éventuelles de l'expert, dans le cadre de son marché.

3.1.9 MAINTIEN DU CHANTIER ET DES ABORDS EN ETAT DE PROPRETE

L'entrepreneur mettra en œuvre tous les moyens nécessaires pour limiter les pertes de matériaux sur la voie publique. À cet effet, il installera si nécessaire, une station de décroûtage et de lavage des roues des véhicules. Ces ouvrages seront démolis et évacués dès que leur utilisation n'est plus nécessaire.

3.1.10 REFECTION DES ABORDS

L'entreprise aura à sa charge la réfection des abords endommagés par suite de la réalisation des travaux, ou détériorés pour le passage des engins nécessaires aux travaux.

Pour ceci, le maître d'œuvre s'appuiera sur le référent préventif réalisé au préalable de la mise en place des installations de chantier ou de démarrage des travaux.

3.1.11 TRI SELECTIF DES MATERIAUX ET EVACUATIONS

Le tri des déchets sera fait sur le chantier tel que suit :

- Les déchets dangereux et emballages assimilés seront évacués dans une installation de Classe 1 par l'entreprise productrice.
- Les déchets inertes devront être évacués dans une installation de Classe 3 par l'entreprise productrice.
- Les emballages ménagers et assimilés seront évacués dans une installation de Classe 2 par l'entreprise productrice.

Le transport des déchets de chantier devra être effectué dans le strict respect de la réglementation.

3.2 TRAVAUX PREPARATOIRES

Les travaux de décapage et débroussaillage sont au lot VRD.

3.3 CURAGE / DEPOSE / DEMOLITIONS

Sans objet.

3.4 TERRASSEMENTS

L'entreprise du lot GO doit, d'une manière générale, les terrassements nécessaires pour :

- Les fondations de l'opération,
- Les terrassements permettant la réalisation de sous-sol.

Ces terrassements sont en complément de ceux à réaliser par le lot VRD.

3.4.1 GENERALITES - NATURE ET CARACTERISTIQUES DU TERRAIN

L'Entrepreneur devra prendre connaissance des lieux, demander ou rechercher par ses propres moyens tous renseignements qu'il juge nécessaires pour l'exécution du travail et l'établissement de sa proposition. En particulier tous les renseignements sur le nombre de sous-sols, le niveau et le type de fondation des bâtiments mitoyens existants.

L'entrepreneur doit signaler au Maître d'Œuvre les canalisations et réseaux de toute nature rencontrée lors des travaux de terrassement. Un relevé contradictoire sera établi et les conduits en service déviés aux frais et par le titulaire du présent lot.

Il prendra également connaissance auprès des concessionnaires des réseaux existants et des contraintes d'exécution qui lui seront imposées.

Dans le cas où les terrassements feraient découvrir ce que l'on appelle généralement des trésors artistiques, archéologiques, financiers ou explosifs, ceux-ci seraient soumis aux textes réglementaires en vigueur.

Ayant pris connaissance du terrain par l'étude géotechnique établie, 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.

S'il le souhaite, l'Entrepreneur devra commander directement toute étude qu'il jugera nécessaire afin que le prix fixé forfaitairement ne puisse en aucun cas être modifié ou faire l'objet de demande supplémentaire.

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.

Au voisinage de constructions ou de rues, l'Entrepreneur doit prendre toutes précautions pour empêcher tout mouvement et éviter tout accident pour les personnes circulant dans les fouilles. En particulier, il doit étayer tout ou une partie de construction existante qui ne présenterait pas de caractère d'une solidité normale. Le mode de soutènement et de blindage prévu par l'Entrepreneur dépend de la nature des terrains, de l'environnement et de la profondeur de l'excavation. Le déplacement ou le repli d'étais ou de blindages ne peut être fait qu'après s'être assuré que les conditions de sécurité sont respectées.

L'Entrepreneur fera son affaire de toutes les masses rocheuses, et ouvrages contenus dans le sol (blocs, cuves, fondations de grue, etc.).

Les blocs rocheux ou les maçonneries anciennes seront arasés à - 0,60 m au-dessus du niveau des plates-formes, puis le terrain sera reconstitué à l'aide d'un tout venant 0/31,5 d'apport compacté.

Dans le cas de purges locales occasionnant une réalisation accidentelle de sur-profondeur, le remblaiement nécessaire sera exécuté avec un tout venant 0/31,5 d'apport compacté.

Les terrassements suivants sont compris implicitement dans l'offre :

- Exécution des terrassements en plusieurs phases,
- Terrassements dans des sols de différentes natures,
- Réglage à la main et nettoyage du fond de fouille,

Enfin, le prix des ouvrages de terrassement doit comprendre :

- L'épuisement des eaux de pluie d'infiltration ou de ruissellement par tous ouvrages provisoires d'assainissement tels que drains, rigoles, puisard de rassemblement ou absorbant, pompage, etc,
- Rabattement éventuel du niveau de la nappe alluviale,
- La réalisation et l'entretien des rampes d'accès au chantier de terrassement,
- La protection des abords et accès notamment lors des travaux de terrassement.

Les tolérances sur les côtes de plate-forme seront + ou - 3 cm dans toutes les zones.

3.4.2 TRAVAUX DE PREPARATION DU TERRAIN

Sans objet.

Le lot VRD aura préparé le terrain pour l'intervention de l'entreprise GO.

Localisation :

Au droit de l'emprise de l'opération

3.4.3 TERRASSEMENTS GENERAUX

Terrassements en excavation, exécutés par tous moyens sauf explosifs, pour la réalisation des locaux en sous-sol.

Terrassements comprenant la démolition par tous les moyens de tous ouvrages de toute nature en béton, maçonnerie ou autres éventuellement rencontrés, ainsi que de tous bancs de calcaire compact éventuellement rencontré en fond de fouille.

TALUS :

- Horizons de recouvrement, : Talus provisoires jusqu'à 3.5 m de profondeur, avec une pente de type 3H / 2V.
- Limons argileux et altérites : De 3H/2V à 1H/1V,
- Micaschistes : de 1H/1V à 1H/2V.

Dressement des fonds de fouilles horizontaux ou avec pentes selon le cas.

Prise de toutes dispositions pour assurer l'évacuation des eaux de ruissellement pendant la durée nécessaire, s'il y a lieu, par tous les moyens.

Y compris tous mouvements de terre et toutes manutentions nécessaires pour permettre le chargement des terres pour enlèvement ou pour mise en dépôt aux endroits à remblayer.

En cas de découverte de pollution résiduelle, l'entreprise procédera à un tri sélectif des terres éventuellement polluées et à leurs évacuations en décharge spécialisée. L'entreprise fournira au maître d'œuvre les bordereaux correspondants. Tous les frais seront intégralement pris en charge par l'entreprise dans le cadre de ses travaux.

Profondeur moyenne de la plateforme = 70 cm.

Localisation :

Sur l'ensemble du terrain en fonction de nivellements des différents fonds de forme.

3.4.4 TERRASSEMENTS POUR FONDATIONS

Terrassements secondaires en trous, rigoles ou tranchées pour exécution des fondations, fosses divers, cuvettes d'ascenseurs, etc....

Compris épuisement des eaux, évacuation des déblais excédentaires en décharge publique.

Remblaiement, par des matériaux sains et de bonne qualité, pour la constitution des nivellements définitifs autour des ouvrages enterrés. Compris toutes sujétions de manutention et compactage.

L'entreprise vérifiera que l'emplacement des nouvelles fondations ne coïncide pas avec les anciennes fondations. Dans ce cas, l'arase inférieure des nouvelles fondations sera à minima comme celle des anciennes fondations, afin de se prémunir des possibles tassements différentiels.

Localisation :

Concerne les fondations suivant les plans guides.

3.4.5 FOUILLES EN TRANCHEES, TROUS ET RIGOLES

A prévoir par le présent lot toutes les fouilles en tranchées, trous et rigoles nécessaires pour l'exécution des réseaux enterrés sous dallage (, réseaux plomberie en fonte, fourreaux, fosses divers, cuvettes d'ascenseurs, etc....

Ces travaux seront exécutés selon les dimensionnements précisés aux plans Architectes, selon les besoins en réseaux enterrés et plans des lots techniques (plomberie et électricité), comprenant toutes sujétions qu'elles soient.

Localisation :

Concerne les éventuels réseaux et tous ouvrages à enterrer, suivant nécessités, notamment :

- Réseaux de ventilation,
- Réseaux des fluides,
- Regards en sous-sol.

3.4.6 REGLAGE DE PLATE-FORME

A partir des niveaux réalisés dans les terrassements généraux par le lot VRD, les différentes plates-formes sont soigneusement réglées sous l'arase inférieure de la dalle du plancher bas du sous-sol.

La profondeur de terrassement tiendra compte de :

- Épaisseur plancher : 20 cm
- Isolant en sous-face : 16,5 cm
- Vide sanitaire : 34 cm (Environ)

Total 70 cm (Environ)

Localisation :

Concerne plates-formes suivant les plans structures.

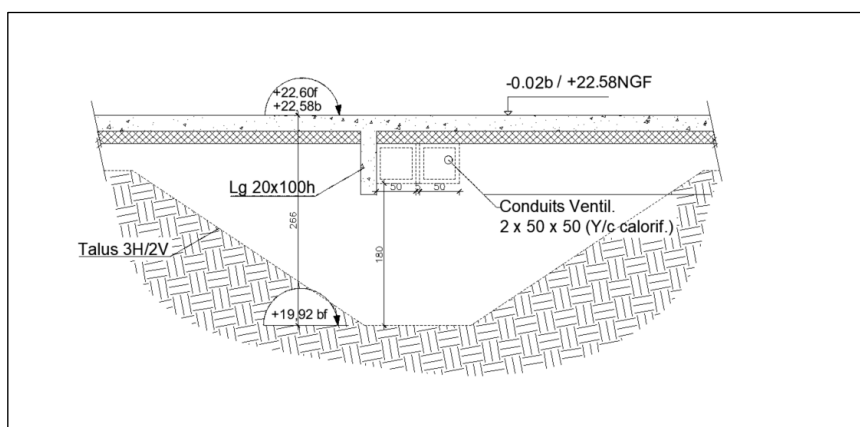
3.4.7 REMBLAIEMENTS

Remblaiement au droit de la construction et des aménagements extérieurs (jardinières, voiries, ...).

Travaux à exécuter par petits engins ou à la main et avec toutes précautions.

Au droit des galeries techniques nécessaires pour les conduits de ventilation, il sera laissé le terrain avec le talus des terrassements 3H/2V :

Coupe type :



Localisation :

Concerne le remblaiement des terrassements réalisés pour l'opération.

3.4.8 ENLEVEMENT DES TERRES

Chargement par tous les moyens et enlèvement hors du chantier des terres excédentaires après exécution des remblais.

Enlèvements effectués au fur et à mesure de l'avancement des fouilles, le reste après exécution des remblais.

Transport par tous les moyens et à toute distance, lieu de dépôt au choix de l'entrepreneur qui aura à sa charge tous frais de décharges et autres.

Localisation :

Terres excédentaires lors des travaux de terrassements et remblaiement.

3.4.9 TRAITEMENT ANTI-TERMITES

L'entreprise devra la mise en place d'une barrière anti-termite sur le périmètre du projet.

En respect de l'arrêté ministériel du 27 juin 2006 relatif aux méthodes de protection des bâtiments contre l'action des termites, et de l'arrêté préfectoral, la protection à l'interface sol-bâti est réalisée au moyen d'une barrière physique ou physico-chimique.

Mise en œuvre d'un treillis souple en acier inoxydable, de type Termimesh de Ensystex ou techniquement équivalent. Pose sur béton durci, après qu'une partie du retrait est acquise.

Traitement de tous les points singuliers : fondations, joints de dallage éventuel et de la structure, cônes de banches, arrêts de bétonnage, seuils, passages de canalisations à travers le plancher ou le mur de soubassement. Traitement adapté au droit des joints susceptibles de mouvement (joints de dilatation).

Le procédé doit être titulaire d'un avis technique du CSTB en cours de validité, être mis en œuvre conformément à l'avis technique, et être visuellement contrôlable.

Localisation

Tous les points singuliers en contact avec la terre

3.4.10 TRAITEMENT DES TERRES POLLUEES

Suivant les données portées à connaissance, le terrain n'est pas inventorié à propos de l'information des sols.

3.4.11 ÉPUISEMENT DES EAUX

L'entreprise devra, lors de ses terrassements et construction des infrastructures, les épaissements des eaux nécessaires à la réalisation du projet.

Suivant le rapport G2 PRO, il est précisé que le niveau de nappe et des eaux est entre les côtes - 2,10 et -2,80 m par rapport au TN.

Cette prestation comprend l'épuisement des eaux, les conduits vers le rejet, ainsi que toutes les démarches administratives jusqu'à fin des travaux.

Localisation

Pour tous les travaux de terrassements de l'opération.

3.5 FONDATIONS

3.5.1 BASE DE CALCUL DES FONDATIONS

3.5.1.1 Règles de calcul

La descente de charge tiendra compte : De la règle de régression des surcharges : toutefois le coefficient de réduction des surcharges pris en compte ne sera jamais inférieur à 0,80.

- Des charges et surcharges majorées de 20%, poids propre de l'ossature, des revêtements de sols et plus particulièrement des cloisons (dont l'épaisseur, la densité et la hauteur sont à prendre en compte pour chaque élément porteur) pour le calcul des contraintes des ouvrages en béton armé.
- Des éléments précédents mais avec surcharges non majorées pour le dimensionnement des semelles.

3.5.1.2 Présence des canalisations

Il est à noter que le fond de fouille dépendra également des tranchées diverses à prévoir au-dessous de la plate-forme générale pour passages des canalisations d'assainissement et plomberie Sanitaire, de la profondeur des réseaux de canalisations enterrées et des drains périphériques.

3.5.1.3 Nature du sol

L'entreprise devra se rendre sur place pour faire une reconnaissance de la nature du terrain avant l'établissement de son prix.

3.5.1.4 Contrainte du sol

Suivant rapport de sols G2 PRO, la solution de fondations sera de type superficielle avec réalisation des semelles isolées et filantes, avec complément (Si nécessaire et état de terrain) de puits en gros béton, pour rattrapage de bon sol.

Les contraintes de calcul sont

- EPSM : 500 kPa (ELS), et 820 kPa (ELU).
- Locaux extérieurs : 100 kPa (ELS, et 160 kPa (ELU).

3.5.1.5 Niveaux forfaitaires des fondations

Compte tenu des données des rapports de sol type G2 PRO, les fondations seront de type superficielle, semelles isolées ou filantes, ancrés de 0,50 m dans les de bonne compacité, au-delà des limons et remblais. Hors gel : 60 cm.

Si nécessaire, complément de gros béton pour rattrapage de bon sol.

Pour les radiers extérieurs, les bèches périphériques devront respecter une hauteur minimale de 0,8 m avec un ancrage de 0,3 m dans limons argileux.

3.5.1.6 Dispositions spéciales des fondations

Les décrochements de niveaux de fondations réalisés en gros béton ne dépasseront pas 50 cm de hauteur et la pente générale de la sous face des fondations dénivelées n'excédera pas 30 degrés.

3.5.1.7 Plateforme

Niveau présumé général des plateformes prévu à -0,70 m en dessous des sols finis de dallage ou de dalle portée.

En sous-sol :

- 30 cm de radier.

En rez-de-chaussée :

- 70 cm

3.5.2 FONDATIONS PROPREMENT DITES

Suivant rapport G2 PRO.

Les fondations seront de type semelles superficielles

Si nécessaire, les fondations seront approfondies jusqu'à bon sol à l'aide de puits en gros béton.

Suivant le recommandations du rapport des sols G2 PRO, (page 15/28), l'ancrage minimal sera de 30 cm dans la couche des micascistes. Dans tous les cas, la profondeur minimale d'encastrement des fondations sera de 50 cm.

3.5.2.1 Béton de propreté

Avant mise en œuvre des semelles, longrines et radier, mise en place en fond de fouilles d'un béton de propreté avant bétonnage, les surfaces de béton de propreté seront purgées de tous dépôts de terre dû soit à la circulation du personnel, soit aux intempéries et aux éboulement divers. Il sera exécuté en béton dosé à 250 kg/M³

Localisation :

Au droit de fondations, et selon plans de structure.

3.5.2.2 Gros béton

Dosé à 250 kg/m³ de ciment CLK450, il constituera la masse coulée à pleine fouille, des raccordements de fondations dénivelés et remplissage des puits conformément aux indications des plans de structure et la fondation des cloisons lourdes du niveau le plus bas ne pouvant être portée par les dalles portées.

Sur les plans, les profondeurs sont données à titre indicatif. Dans le cas de travaux en plus ou en moins, le cube de ce gros béton sera calculé suivant les attachements, relevés contradictoirement entre le surveillant de travaux et l'entrepreneur, les dimensions en place retenues seront celles figurant aux plans béton armé. Ce cube sera majoré à 20 % pour pénétration dans les terres.

En tout état de cause, le mode de métré ayant servi de base de calcul du prix de l'Appel d'Offre sera seul contractuel (cadre de bordereau)

Localisation :

Au droit des fondations, si des approfondissements sont nécessaires.

3.5.2.3 Semelles Isolées et Filantes

Pour semelles de fondation nécessaires à l'assise de la construction projetée, de dimension suivant notes de calculs, dosé à minima, 350 kg/m³.

Les produits antigel sont exclus.

Coffrage en bois brut. Les semelles seront posées au sol ou sur des puits en G.B.(si nécessaire).

Les radiers seront posés sur béton de propreté, aux cotes établies par les notes de calculs.

Suivant notes de calculs, armatures conformes aux normes et règles en vigueur.

Les aciers seront exempts de graisse ou de rouille non adhérente.

Limite de prestations :

Le lot VRD, aura à sa charge les fondations nécessaires à ses ouvrages (Mobilier extérieur, lampadaires, clôture, etc...)

Localisation :

Suivant plans et coupes du B.E.T.

3.5.2.4 Radier ouvrages intérieurs

Réalisation de radier pour fondations des ouvrages intérieurs, tel que la dalle basse ascenseur (Cuvette) ou support des regards.

- Épaisseur minimal de 25 cm. Béton de classe d'exposition XA1, avec addition d'un hydrofuge titulaire de la marque NF.
- Armatures suivant calculs et DTU 14.1., enrobage minimal de 40 mm.
- Y compris attentes pour voiles ou fixation des ouvrages.
- Compris renforcements nécessaires suivant calcul à sous-pression.

Sujétions suivantes à intégrer Les radiers recevront un cuvelage côté intérieur, et seront réalisés selon le D.T.U 14.1. :

- Limitation de l'ouverture de fissure à 0,2 mm
- Mise en place de joints hydro-gonflant bentonite de chez COFRA ou équivalent au droit des reprises de bétonnages.

Y compris redans des canalisations sous radier.

Nota :

Le radier de la chaufferie est décaissé de 15 cm, afin de permettre le stockage d'un volume d'eau.

Localisation

- Cuvettes pour ascenseurs,

- Fosse de relevage pour les eaux récupérés en sous-sol.

3.5.2.5 Radier ouvrages extérieurs

Réalisation des radiers pour fondations et dalle basse des locaux extérieurs.

- Épaisseur minimal de 25 cm. Béton de classe d'exposition XA1, avec addition d'un hydrofuge titulaire de la marque NF.
- Armatures suivant calculs et DTU 14.1., enrobage minimale de 40 mm. Y compris attentes de fixation (Si nécessaire).

Éventuellement, mise en œuvre de longrines noyées dans la hauteur du radier ou en saillie inférieure de celui-ci.

Éventuellement, épaississement du radier au droit des poteaux.

Au cas où le radier comporte des canalisations, elles seront obligatoirement en acier avec pentes minimales de 1,5 cm/mètre et toutes attentes bouchonnées pour raccordement du lot plomberie (10 cm au-dessus du radier).

Réalisation des regards à chaque branchement ou changement de direction des canalisations.

Toutes sujétions liées à l'étanchéité au droit des traversées des canalisations, des liaisons avec les fosses et regard enterrés, etc.

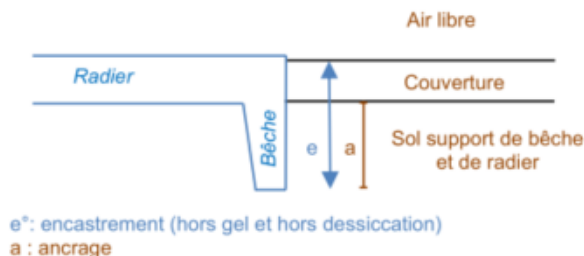
Tous renforts et toutes dispositions nécessaires à l'accrochage des fosses et regards vis-à-vis des sous-pressions de la nappe.

Calcul et exécution suivant les prescriptions du DTU 14.1 « Travaux de cuvelage » et prescriptions complémentaires de l'article " Exigences complémentaires concernant les parois cuvelées " ci-dessus.

Bêches périmétriques, suivant recommandations du rapport G2 PRO :

La profondeur des bêches périphériques associées aux radiers sera adaptée au cas par cas pour respecter à la fois :

- une hauteur minimale d'encastrement de 0.8 m,
- un **ancrage** d'au moins 0.3 m dans le limon argileux (LA).



Localisation

Pour fondations des locaux extérieurs

3.5.3 LONGRINES

Les longrines sont en béton armé, résistant aux eaux agressives, coulées en place sur terre-plein. Compris armatures HA et attentes.

Compris toutes sujétions de réservations pour réseaux enterrés, ancrages sur massifs de fondations.

Les longrines seront calculées, compris les éléments en porte à faux, pour reprendre les charges de l'ouvrage.

Dans le cas de reprise de radier soumis à sous-pression (Sous-sol) compris calcul reprise des efforts des radiers à cette sous-pression.

Nota :

Afin de permettre la bonne ventilation du VS, l'entreprise prévoira des réservations dans les longrines permettant la ventilation croisée de ce VS.

Suivant DTU 20.1 ou la norme NF P10-202, la section totale des ventilations devra être S/200.

Localisation :

Suivant les plans de structure.

3.6 RESEAUX SOUS DALLE

D'une manière générale :

Le réseaux d'évacuation (EU / EV / EP) sous dalle en RDC sera réalisé dans le Vide de construction / VS.

Cependant, sous le radier de sous-sol, il sera coulé dans un redans en béton, afin de prémunir de possibles surpressions en cas de remontée des eaux.

3.6.1 CANALISATIONS

Après exécution des fouilles en tranchées nécessaires, fourniture et pose de canalisations en PVC, acier, fonte, ... (suivant fluides) type sanitaire, de diamètre approprié au débit suivant calcul, avec joints agréés, pente de 3 cm par mètre, posées sur lit de sable et remblai à + 10 cm au-dessus de la génératrice supérieure.

Le prix unitaire comprendra toutes sujétions de raccords coudés, jonctions sur existants, attentes en pieds des colonnes, traversées de murs, etc...

Les coudes 1/4 sont proscrits, seuls seront autorisés les coudes 1/8.

Y compris canalisations en béton préfabriqué pour ventilations basse de désenfumage sous dalle de RDC (Dalle portée et dallage).

Limite de prestations avec :

- Lot VRD,
- Lot Plomberie,
- Lot Électricité.

Localisation :

A prévoir pour tous les réseaux sous dalle, suivant plans PLB.

Pour raccordement des cunettes, des regards à grille et des siphons

3.6.2 REGARDS DE VISITE SUR CANALISATIONS ENTERREES

Éléments préfabriqués en béton armé posés sur radier en béton, couverture par tampon à remplissage (suivant type de surface) d'une résistance correspondant à sa localisation. Compris armatures de liaisons avec le plancher bas du sous-sol.

Les regards sont de type SEC. A prévoir à chaque changement de direction et tous les 15 m.

Ils seront placés dans les circulations ou les locaux techniques, avec l'accord de l'Architecte.

Localisation :

À prévoir pour tous les réseaux au droit de la sortie de bâtiment.

3.6.3 DRAINAGES SOUS-SOL ET REGARD POUR POMPE DE RELEVAGE

Mise en place d'un système de drainage des sols, en périphérie des murs de sous-sols, raccordés à une pompe de relevage.

Regard pour relevage des eaux d'infiltration en sous-sol.

Localisation :

À prévoir conformément aux plans STR et PLB, notamment :

- Dans locaux techniques sous-sol.

3.6.4 SIPHONS DE SOL

Pose et fourniture de siphons de sol par le titulaire du présent lot. La fourniture des siphons ainsi que des pièces de raccordement nécessaires sont à la charge du lot GO, pour les siphons de sol en terre-plein.

Le profil des parois devra permettre une évacuation rapide de l'eau tout en éliminant les bruits de dégorgeement.

Dans les sanitaires collectifs ils seront incorporés dans des regards avec tampon.

Localisation :

À prévoir conformément aux plans structure, et Architecte, notamment :

- Dans locaux en sous-sol
- Cette liste n'est pas exhaustive.

3.6.5 CANIVEAUX

Fourniture et pose de caniveaux par éléments préfabriqués, largeur 200 mm, système avec pente et grille caillebotis maille 30x30 avec verrouillage, pose jointive, suivant prescriptions du Fabricant.

Ces éléments devront résister aux sollicitations dues à des charges de véhicules ou des charges roulantes (brancards, transport d'équipements...) suivant la localisation de ces caniveaux.

Pose des éléments sur dallage béton avec réservation, de forme appropriée. Les grilles seront au niveau des sols finis.

Raccordement des caniveaux aux réseaux EP extérieurs ou intérieurs suivant proximité.

Localisation :

À prévoir :

- Au droit des portes d'entrée dans le bâtiment.

Et, d'une manière générale, suivant les plans architecte, paysagiste et techniques.

3.6.6 FOURREAUX

Fourniture et pose de tous les fourreaux nécessaires pour les différents fluides (secs et humides), compris les ouvrages annexes : réservation des bétons, tranchées, remblais avec interposition de grillage avertisseur, calfeutrements, etc...

Fourreaux en P.V.C. nombres, sections et couleurs suivant indications des lots techniques concernés.

Limite de prestations avec :

- Lot Électricité.

Localisation :

A prévoir suivant besoins de lot ELEC, en plancher bas RDC et SS.

Localisation :

À prévoir conformément aux plans fluides et ELEC et Architecte.

3.6.7 DRAINAGE RDC

Sans objet.

Le projet ne comporte pas de drainage en pied des façades de RDC.

3.6.8 FOSSE ENTERREE ETANCHE POUR GROUPE AUTOMATIQUE DE RELEVAGE

La fosse réalisée en béton armé est destinée à la mise en œuvre d'un ensemble préfabriqué comprenant cuve et pompe, cet ensemble étant fourni et installé par le lot "Plomberie".

En partie supérieure, mise en œuvre d'un ensemble cadre + tampon en fonte de classe B 125, C 250 ou tampon hermétique, genre Cebel suivant localisation.

- Béton de propreté de 5 cm d'épaisseur.
- Béton de classe d'exposition XA1 (XA1 pour bassin de rétention) avec addition dans la masse d'un hydrofuge titulaire de la marque NF en vue d'améliorer l'étanchéité.
- Enrobage minimal 35 mm.
- Armatures suivant calculs, notamment pour résistance aux pressions hydrauliques de nappe.
- Encastrement dans les structures par armatures continues.
- Parois cuvelées par cristallisation en continuité de la dalle basse portée.
- Scellement des tuyaux au droit des traversées avec façon de gorges au pourtour de la canalisation pour traitement du joint par le cuvelage.

Dans un angle en partie inférieure, est réalisé un regard de 40 x 40 x 40 de profondeur.

Sont inclus également, au titre de cette prestation :

- 2 fourreaux diamètre 50 mm pour alimentations électriques des pompes et alarmes,
- 1 réservation au niveau du sol permettant le passage de :
- La canalisation de refoulement,
- La canalisation de ventilation de la fosse.

Limite de prestation :

- Avec le lot Plomberie pour mise en place de pompe,
- Avec le lot CFO/CFA pour branchement de pompe,
- Avec le lot VRD, pour le raccordement de drainage aux regards est dû au lot VRD.

Localisation :

A la demande du Lot Plomberie.

3.6.9 CURAGE DE RESEAUX

L'entreprise devra le curage de l'ensemble des réseaux enterrés humides de l'opération avant livraison des travaux.

Localisation :

Réseaux enterrés sous dalle du projet.

3.6.10 CANALISATION RACCORD ZAG

Réalisation d'un raccord ZAG, enterré, en canalisation béton préfabriqué, coupe-feu ½ heure, D-200 mm, y compris scellement sur voiles de départ et d'arrivée.

Etanchéité parfaite entre raccords et coudes de canalisation.

- Il sera prévu, au débouché de ce conduit, la mise en place d'un demi-raccord conforme à la norme NF S 61 707 homologué "Matériel de lutte contre l'incendie – Demi-raccord de ventilation incendie DN 300" (fourni par le lot CVC)
- L'orifice extérieur devra être fermé à l'aide d'un dispositif démontable sans outillage. Enfin, il sera signalé par une plaque portant la mention "Gaine pompiers chaufferie". (fourni par le lot CVC)

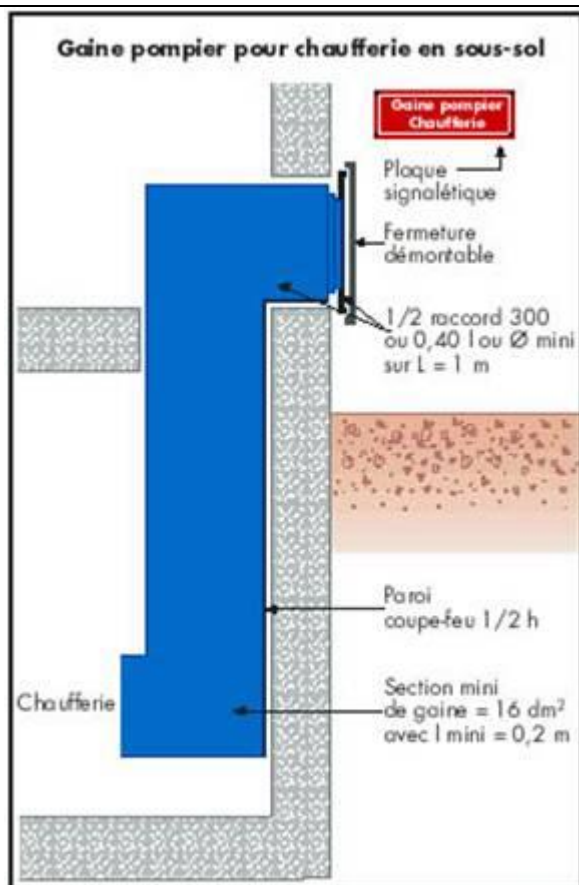


Figure 1- Schéma de principe

Localisation :

Raccord ZAG.

3.6.11 CONDUITS DE DESENFUMAGE SOUS DALLE

Mise en œuvre des conduits de ventilation, en béton préfabriqué, sur lit de sable, pour connexion des ventilations avec les carneaux de sortie en pied de façade.

Ces conduits sont à prévoir étanches sur toute sa longueur sous TN.

Diamètres suivant plans de lot ventilation.

Localisation :

Réseaux enterrés de ventilation sous dalle du projet.

3.6.12 CARNEAUX VENTILATION EN PIED DE FAÇADE

Réalisation des carneaux en pied de façade, pour ventilation de VS (Traitement radon).

Réalisé en maçonnerie ou préfabriqué posés sur radier en béton armé.

Y compris grilles de sortie, type caillebotis.

Y compris traitement pour infiltration en pied avec lit de cailloux (Pas de siphon).

Nota :

Il est considéré que les locaux techniques de sous-sol sont largement ventilés, et permettent l'évacuation du radon de façon naturelle.

Localisation :

Sorties des ventilations radon de vide sanitaire.

3.7 INFRASTRUCTURE**3.7.1 MURS DE SOUTÈNEMENT**

Réalisation d'un mur de soutènement pour la voie d'accès à la zone de livraison semi-enterré ainsi que le long du parking extérieur au sud-est, en limite de parcelle.

Ce mur sera calculé pour reprise des poussées de terrain et du bâtiment contigu.

Voiles exécutés, suivant cotes des plans, en coffrage soigné, brut de décoffrage, de type XF2, béton dosé à 350 kg/m³, armatures suivant notes de calcul.

L'Entreprise, après enlèvement des balèbres, assurera un ragréage par produit approprié sur toutes les faces restantes apparentes, finition prête à recevoir une peinture.

Les épaisseurs des bétons seront calculées suivant les surcharges et notes de calcul établies par l'Entreprise.

Les trous des écarteurs de banche seront bouchés aux 2 faces au mortier hydrofugé avec le plus grand soin.

L'Entreprise devra prévoir toutes les trémies, feuellures, réservations nécessaires à la pose ou le passage des autres corps d'état et l'incorporation des huisseries métalliques au coulage.

Réalisé en béton armé, aux côtes définies sur plan architecte, paysage et structure.

Le parement contre terre de ces voiles recevra, avant le remblai des terres, une membrane bitumineuse type FONDAFOR avec un écran drainant type FONDA GTX de chez SIPLAST ou techniquement équivalent.

Drainage en pied pour reprise des eaux.

Localisation :

Voiles pour rampe et aire logistique pour accès sur quai livraison.

Soutènement en limite de parcelle parking sud-est.

3.7.2 VOILES CONTRE TERRE

Réalisation des voiles en béton armé sur terrain taluté,

Ces voiles seront :

- Coulés en place et coffrés deux faces,
- En béton armé avec incorporation d'un hydrofuge,
- D'épaisseur conforme aux plans de structure.

Le parement extérieur de ces voiles recevra avant le remblai des terres, une membrane bitumineuse type FONDAFOR avec un écran drainant type FONDA GTX de chez SIPLAST ou techniquement équivalent.

Le calcul des voiles devra prendre en compte la poussée de terre.

Se reporter également aux prescriptions du rapport de sol pour la détermination des pentes de talus.

Localisation :

Ensemble de voiles contre terre de l'opération, notamment pour :

- Voiles contre terre de sous-sol.

3.7.3 VOILES BETON ARME EN INFRASTRUCTURE

Voiles exécutés, suivant cotes des plans, en coffrage soigné, brut de décoffrage, de type XA1, béton dosé à 350 kg/m³, armatures suivant notes de calcul.

Un plan de synthèse avec les réservations sera réalisé par l'entreprise avant le coulage.

L'Entreprise, après enlèvement des balèvres, assurera un ragréage par produit approprié sur toutes les faces restantes apparentes, finition prête à recevoir une peinture, minimum E3-P3.

Les épaisseurs des bétons seront conformes aux normes incendie et calculées suivant les surcharges et notes de calcul établies par l'Entreprise.

Les trous des écarteurs de banche seront bouchés aux 2 faces au mortier hydrofugé avec le plus grand soin.

L'Entreprise devra prévoir toutes les trémies, feuillures, réservations nécessaires à la pose ou le passage des autres corps d'état et l'incorporation des huisseries métalliques au coulage.

Nota :

Les angles situés au droit des circulations en sous-sol seront chanfreinés.

Degré CF : 1h30 heure

Localisation :

Ensemble de voiles intérieurs de sous-sol.

3.7.4 POTEAUX

Sans objet en sous-sol

3.7.5 POUTRES

Les poutres, compris talons, sont réalisées en béton armé type XC3. Elles peuvent être coulées en place ou préfabriquées. Coffrage pour parement soigné de toutes les faces vues, y compris sujétions pour poutre à retombée, en té ou en allège, etc.

Un plan de synthèse avec les réservations sera réalisé par la MO avant le coulage.

Les talons des poutres serviront à améliorer la transmission des appuis des dalles sur les poutres.

Les corbeaux seront réalisés, au droit des joints de dilatation, dans l'emprise des hauteurs des poutres de planchers. Il sera prévu en rive des corbeaux, un chanfrein de 2 cm x 2 cm. Les dimensions seront déterminées par l'entreprise en fonction des charges appliquées.

Localisation :

Plancher haut de sous-sol, suivant les plans de structure.

3.7.6 RADIER PORTE SUR TERRE-PLEIN

Réalisation d'un radier porté comme plancher bas de sous-sol. A réaliser en béton armé coulée en place, avec prise en compte des effets de pression hydrostatique :

- Niveau d'eau : TN fini extérieur (3 m).

Le béton sera de type XA1. Épaisseurs minimales et pentes suivant plans de structure.

Surépaisseurs béton et renforts par bandes noyées, si nécessaire.

Conformément aux exigences des D.T.U.,

Façon de cunettes périmétriques, pour collecte des eaux d'infiltration, y compris siphons et raccordement au regard pour la pompe de relevage.

Les dalles seront dimensionnées pour reprendre les charges permanentes et d'exploitations, Finition en béton brut surfacé.

Y compris redans des canalisations sous radier.

Limite de prestations :

Avec le lot Plomberie.

Localisation

Plancher bas de sous-sol, suivant les plans de structure.

3.7.7 CUVELAGE

Suivant le rapport de sols G2 PRO, une solution avec récupération des eaux de suintement est choisie.

Il est validé une solution de murs relativement étanche.

3.7.7.1 Cuvelage par cristallisation du béton

Le produit devra bénéficier d'un cahier de clause technique en cours de validité approuvé par un bureau de contrôle agréé.

- Nettoyage et préparation des supports par lavage à haute pression, par sablage ou rabotage
- Sujétions pour traitement des points particuliers (reprise de bétonnage, angles rentrants, ...)
- Application, suivant prescriptions du fabricant, d'un produit de type Vandex des établissements Etandex ou équivalent provoquant la formation de cristaux insolubles et rendant le béton définitivement étanche. Le produit utilisé ne devra en aucun cas provoquer d'alcali réactif
- L'application d'un revêtement de sol sur le cuvelage respectera les contraintes du produit d'imperméabilisation utilisé
- Dans les locaux techniques, prévoir au présent lot une contre cloison en carreau de plâtre ou maçonnerie ventilée avec trappes d'accès permettant une accessibilité au revêtement de cristallisation.
- Avis du géotechnicien à obtenir en phase chantier sur les dispositions contre les eaux en phase définitive, mission G.3 à la charge du présent lot.

Localisation

Radier sous-sol,

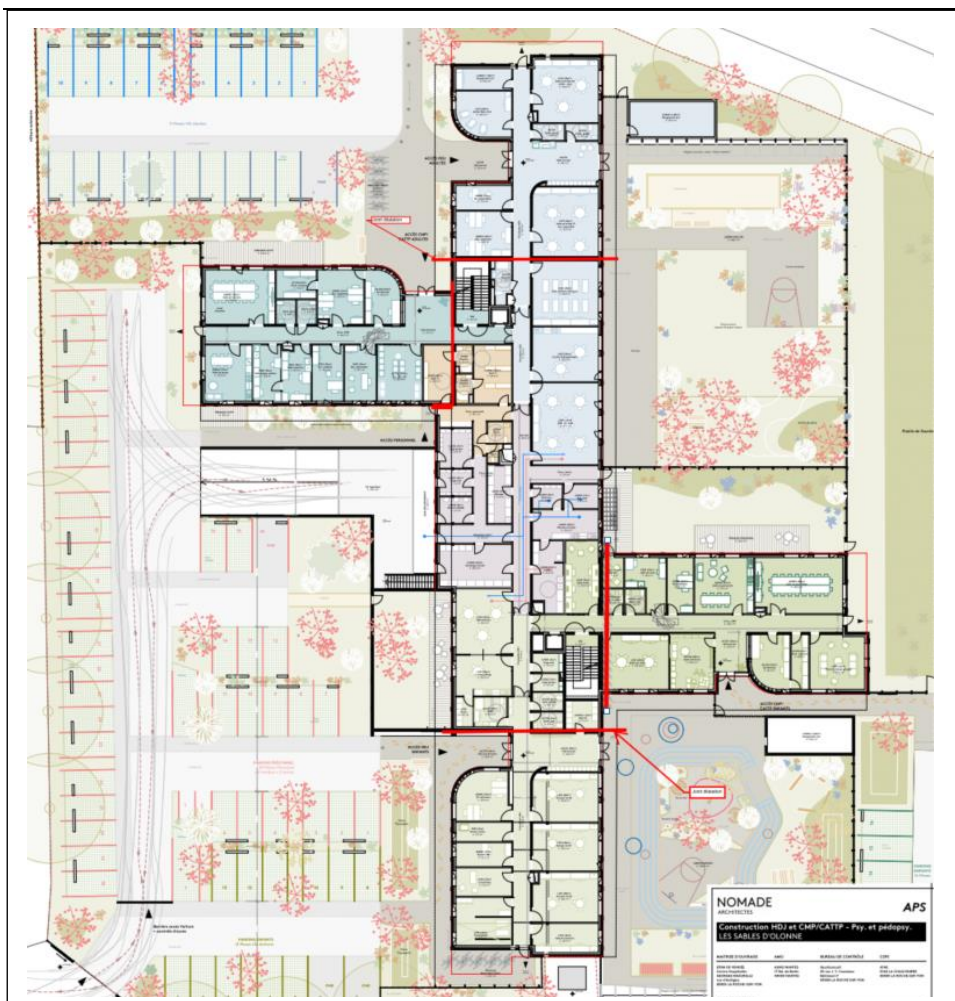
Fosses d'ascenseur.

3.8 SUPERSTRUCTURE B.A.

Ce chapitre comprend tous les ouvrages de structures en béton armé nécessaires à la réalisation de l'ouvrage.

Ces ouvrages de structure se feront respectant les contraintes sismiques du projet. Pour ceci, il est prévu la décomposition en blocs, par l'intermédiaire des joints de dilatation et sismiques.

Ces joints se feront par double voile en béton armé. La mise en place de goudjons sismiques est proscrite. :



3.8.1 VOILES BETON ARME

Les voiles intérieurs réalisés en béton armé de type XC3. Coffrage pour parement soigné. Les linteaux en font partie.

Voiles exécutés suivant cotes des plans, béton dosé à 350 kg/m³, armatures suivant notes de calcul.

Les voiles béton intérieurs apparents avec finition soignée devront présenter un aspect homogène sans épaufrure, ségrégation ou casse apparente.

Joints évitant écoulement de laitance. Vibration soignée évitant toute ségrégation hétérogène des agrégats. Décoffrage soigné avec cire de banche et aux températures adéquates.

Les voiles auront une teinte claire au choix de l'architecte après tests à réaliser sur place.

La finition des éléments restant visibles doit être d'une catégorie :

- Type E4 – P4.

Tout ragréage est interdit.

Les épaisseurs des bétons seront conformes aux normes incendie et calculées suivant les surcharges et notes de calcul établies par l'Entreprise.

Les trous des écarteurs de banche seront bouchés aux 2 faces, au mortier hydrofugé, avec le plus grand soin EN CREUX.

L'Entreprise devra prévoir toutes les trémies, feuillures, niches, réservations nécessaires à la pose ou au passage des autres corps d'état et l'incorporation des huisseries métalliques au coulage.

L'Entreprise devra prévoir toutes les précautions d'usage et le mode opération approprié pour exécution des voiles contre les murs mitoyens (voiles préfabriqués, maçonneries avec renforts, etc.).

L'Entreprise prévoira la réalisation d'un échantillon de 2m par 2m dans le béton prévu avec un trou de banche pour apprécier le rendu final et permettre les essais de lasure.

Caractéristiques des voiles :

- Épaisseur 20 cm minimum.
- Stabilité au Feu : 1/2h

Localisation :

Suivant les plans de structure, notamment pour :

- Voiles de façade,
- Voiles de refends,
- Cages d'escalier et ascenseur.

3.8.2 POTEAUX RECTANGULAIRES / CARRES

Les poteaux de forme rectangulaire ou circulaire seront réalisés en béton XC3 avec coffrage soigné prêt à peindre. Diamètre ou section minimale suivant plans de structure.

Exécution de poteaux en béton armé, dimensions et armatures suivant notes de calculs de l'Entreprise, béton dosé à 350 kg/m³ coulé sur place, armatures en acier à haute adhérence, coffrage soigné.

La finition des éléments restant visibles doit être d'une catégorie :

- Type E4-P4,

Localisation :

Suivant les plans de structure.

3.8.3 POUTRES ET LONGRINES

Les poutres, compris talons, sont réalisées en béton armé type XC3. Elles peuvent être coulées en place ou préfabriquées. Coffrage pour parement soigné de toutes les faces vues, y compris sujétions pour poutre à retombée, en té ou en allège, etc.

Un plan de synthèse avec les réservations sera réalisé par la MO avant le coulage.

Les talons des poutres serviront à améliorer la transmission des appuis des dalles sur les poutres.

Les corbeaux seront réalisés, au droit des joints de dilatation, dans l'emprise des hauteurs des poutres de planchers. Il sera prévu en rive des corbeaux, un chanfrein de 2 cm x 2 cm. Les dimensions seront déterminées par l'entreprise en fonction des charges appliquées.

Nota :

Les longrines comporteront des réservations permettant la ventilation du V.S.

Total surface 2,095 m² par façade. Dimensions minimales 30x20 cm².

Localisation :

Suivant les plans de structure.

3.8.4 ALLEGES - GARDE-CORPS ET ACROTÈRES EN BÉTON ARMÉ

Épaisseur minimale 15 cm ou plus suivant plans et calculs d'exécution.

Béton de classe d'exposition XF1.

Parements coffrés :

- Ordinaire type 2 : parements recevant un doublage thermique,
- Courant type 3 : parements revêtus d'un enduit ou revêtement,
- Soigné type 4 : parements destinés à être peints ou à rester bruts.

Armatures suivant calculs, enrobage minimal 30 mm.

Toutes les sujétions de coffrage pour ces ouvrages devront respecter les spécifications techniques du chapitre 3 du présent CCTP.

Les éléments d'acrotères respecteront le DTU 20.12.

Joints de fractionnement tous les 5 m environ en recoupement sur la hauteur de l'acrotère par réservation au coulage et étanchéité des joints assurée en matériau élasto-plastique agréé. Calepinage à soumettre à l'architecte.

Les reprises de coulage seront définies avec la maîtrise d'œuvre. Les joints seront parfaitement dessinés et calepinés.

Façon de pente en partie supérieure

Sont dus au présent titre tous les ouvrages annexes permettant de réaliser les relevés d'étanchéité tels que :

- Bandeaux saillants avec larmier pour assurer la protection des relevés d'étanchéité,
- Les armatures en attente pour réalisation de ces ouvrages,
- Les engravures en tête pour relevés d'étanchéité.

Localisation

- Allèges et garde-corps sur escaliers.
- Allèges et garde-corps sur balcons et loggias.
- Acrotères, relevés sur terrasses.

3.8.5 DALLAGE SUR TERRE-PLEIN

Nivellement compactage du fond de forme

Nivellement et compactage du fond de forme avec purge des poches plastiques ou de toutes poches de trop faible compacité.

Justification du compactage du fond de forme par des essais à la plaque à raison de :

- 3 essais au minimum,
- 1 essai supplémentaire par zone de 2000 m².

Son module de réaction déterminé par essai à la plaque doit être au moins égal à :

- $K_w = 50 \text{ MPa/m}$ pour une plaque de diamètre égal à 75 cm.

Ces essais sont à la charge du présent lot.

Composition :

- Forme en tout venant de 20 cm d'épaisseur minimale, compactée à 95 % de l'optimum Proctor Modifié (3 essais O.P.M. au minimum, et à la charge du présent lot).
- Écran étanche par film polyéthylène armé de 250 microns, à lés soudés ou se recouvrant de 0,15 m,
- Épaisseur minimale : 0,13 m,
- Armatures à raison de 1,5 kg/m² ou plus en fonction des charges avec continuité électrique pour mise à la terre, à la charge du présent lot.

Exécution conforme aux recommandations professionnelles en vigueur.

Joints (retraits, dilatation structure) disposés selon un plan de calepinage à soumettre à l'agrément de la maîtrise d'œuvre, et remplis à l'aide d'un matériau souple agréé par le maître d'œuvre.

Bêches en rive de dallage.

Localisation

Plancher de terrasse en RDC, suivant les plans de structure.

3.8.6 DALLE PORTEE SUR VIDE SANITAIRE

Suivant demandes de la notice HQE, le béton à mettre en place sera de type CEM III-A / B, ou équivalent en bilans carbone.

Travaux à réaliser après purge des sols, suivant recommandations du rapport de sols.

Mise en place d'un film d'étanchéité anti-radon, épaisseur 300 microns, suivant recommandations du DTU 13.3 et 20.1.

Les dalles seront réalisées en béton armé coulée en place, ou avec prédalle précontrainte avec chape de compression pour les zones à grande portée ($L > 6$ m). La mise en place des contreflèches est permise.

Le béton sera de type XC2. Épaisseurs minimales et pentes suivant plans de structure.

Surépaisseurs béton et renforts par bandes noyées, si nécessaire.

Conformément aux exigences des D.T.U., façon de décaissé au droit des planchers recevant un revêtement (carrelage).

Les dalles seront dimensionnées pour reprendre les charges permanentes et d'exploitations,

Limite de prestations :

Avec le lot Plomberie.

Localisation

Plancher bas de rez-de-chaussée, sur vide sanitaire, suivant les plans de structure.

3.8.7 PLANCHER DALLE PORTEE

Suivant demandes de la notice HQE, le béton à mettre en place sera de type CEM III-A / B, ou équivalent en bilans carbone.

Les dalles seront réalisées en béton armé coulée en place, ou avec prédalle précontrainte avec chape de compression pour les zones à grande portée ($L > 6$ m). La mise en place des contreflèches est permise.

Le béton sera de type XC2. Épaisseurs minimales et pentes suivant plans de structure.

Surépaisseurs béton et renforts par bandes noyées, si nécessaire.

Conformément aux exigences des D.T.U., façon de décaissé au droit des planchers recevant un revêtement (carrelage).

Les dalles seront dimensionnées pour reprendre les charges permanentes et d'exploitations.

Limite de prestations :

Avec les lots CVC et Plomberie.

Localisation :

Suivant plans architecte et structure, notamment :

- Plancher PH-SS, sur locaux techniques,
- Quai déchargement (finition balayée pente 1%)
- Plancher PH- RDC,
- PH-R+1 (Couverture).

3.8.8 CHAPES ET FORMES DE PENTE

Exécution de chapes ciment au mortier de ciment dosées à 400 kg de ciment par m³ pour réalisation des chapes acoustiques, forme de pente et rattrapage de niveaux. L'Entreprise du présent lot devra les sujétions d'exécution nécessaires en fonction de la finition de sol projeté, afin d'obtenir un niveau fini identique pour l'ensemble de la construction.

Également, réalisation des chapes pour façon de pente vers siphons de sol et caniveaux à la charge du présent lot. Épaisseur minimum de 4 cm.

Finition par surfaçage à la truelle mécanique

Désolidarisation en périphérie des locaux par interposition d'une bande résiliente au pourtour de chaque élément. Cette bande sera arasée au niveau de la chape avant pose des plinthes.

Façon de joints de dilatation des chapes tous les 60 m² et tous les 8.00ml de longueur.

Élément de jonction avec les siphons et les caniveaux à la charge du lot Gros-œuvre pour ceux incorporés en dallage et à la charge du lot Plomberie pour ceux incorporés en dalle.

Localisation :

A prévoir pour formes de pente et rattrapages de niveaux, notamment au droit des :

- Locaux extérieurs pour forme de pente évacuation eaux,
- Accès extérieurs,
- Etc....

3.8.9 ESCALIERS ET EMMARCHEMENTS EN BETON ARME

Réalisation des escaliers en béton armé préfabriqué. Les volées viendront s'appuyer sur les fondations et paliers intermédiaires.

Mise en œuvre de douilles métalliques ou réservations pour fixation des garde-corps et mains courantes.

Décaissés nécessaires pour revêtements de sols épais tels que carrelage, chapes, ...

Désolidarisation phonique avec fourniture et pose de dispositifs de rupture phonique selon exigences acoustiques. Le système de désolidarisation utilisé devra être reconnu par le CERQUAL.

Un joint viendra fermer le vide entre volée et voile

- Béton de classe d'exposition XC1 (XF1 en extérieur).
- Coffrage type 4.
- Armatures suivant calculs
- État de surface en fonction des revêtements de sols envisagés.

Sujétions PMR à prévoir suivants détails des architectes :

- Nez de marches antidérapants et contrastés (profil PVC ou bande au choix de l'architecte)
- Première et dernière contre marche contrastées
- Bande d'éveil de vigilance.

Dans le cas d'escaliers préfabriqués, reprise propre des crochets de levage et des éraflures éventuelles.

Localisation :

À prévoir suivant plans architecte et structure.

3.8.10 LASURE

Mise en œuvre d'une lasure sur les voiles en béton armé de façade, pour protection de façade conforme aux exigences architecturales.

Des échantillons pour essai seront demandés in situ sur le prototype, une palette de 10 échantillons pourra être demandée.

3.8.10.1 Aspect et finition

- **Aspect :** La lasure doit offrir une finition transparente ou légèrement teintée, mettant en valeur la texture et les nuances du béton.

-
- **Brillance** : Finition mate, satinée ou brillante, selon les exigences du projet.
 - **Couleur** : Teinte neutre ou personnalisée, en accord avec la charte architecturale.

3.8.10.2 Performances techniques

- **Perméabilité à la vapeur d'eau** : Perméable pour éviter les problèmes de condensation et permettre au béton de respirer.
- **Résistance aux intempéries** : Résistante aux UV, à la pluie, au gel-dégel (pour les applications extérieures).

3.8.10.3 Préparation du support

3.8.10.3.1 État du support

- Le support doit être sain, propre, sec et exempt de poussière, de graisse, de laitance ou de tout autre contaminant.
- Les fissures et défauts doivent être réparés avant l'application de la lasure.

3.8.10.3.2 Nettoyage

- Nettoyer le support par sablage, hydrogommage ou brossage mécanique pour éliminer les impuretés et ouvrir les pores du béton.
- Rincer à l'eau claire si nécessaire et laisser sécher complètement.

3.8.10.3.3 Application d'un primaire (si nécessaire)

- Appliquer un primaire d'accrochage adapté au béton et à la lasure, selon les recommandations du fabricant.

3.8.10.4 Mise en œuvre de la lasure

3.8.10.4.1 5.1. Conditions d'application

- Température ambiante : entre +5 °C et +30 °C.
- Humidité relative : inférieure à 80 %.
- Éviter l'exposition directe au soleil, au vent ou à la pluie pendant l'application et le séchage.

3.8.10.4.2 5.2. Méthode d'application

- Appliquer la lasure au rouleau, à la brosse ou au pistolet, en couches minces et régulières.
- Respecter le temps de séchage entre les couches (selon les préconisations du fabricant).
- Appliquer généralement 2 à 3 couches pour obtenir une finition uniforme et une protection optimale.

3.8.10.4.3 5.3. Finition

- Veiller à l'uniformité de l'aspect et à l'absence de défauts (coulures, traces, etc.).
- Protéger les zones adjacentes (menuiseries, sols, etc.) pendant l'application.

Localisation :

A prévoir suivant plans architecte et structure, notamment sur les :

- Voiles en béton armé de façade,
- Sous-face et rive de nez de casquette,
- Voiles visibles des quais de déchargement,
- Couloir accès sous-sol locaux techniques.

3.8.11 AUVENT EN BETON ARME

Mise en place des auvents en béton armé préfabriqué. Ces auvents en console sont repris par les voiles de façade. En façade SUD de l'aille Sud, il est repris par des poteaux bois.

Réalisé en béton de type XC3 / XC4, enrobage minimale en partie supérieure de 40 mm.

Ferraillage suivant notes de calcul de l'entreprise, avec prise en compte de forme de pente et porte-à-faux et joints de fractionnement (§3.10.1.3)

Forme de pente vers l'extérieur, avec goutte d'eau en sous-face.

Reprise propre des crochets de levage et des éraflures éventuelles.

Localisation :

A prévoir suivant plans d'architecte et structure, notamment :

- En extérieur, niveau PH-RDC, sur les façades Sud, Est et Ouest.

3.8.12 MURET EXTERIEUR EN BETON ARME

Réalisation de muret extérieur de fermeture des espaces verts en béton armé, compris linéaire de banc béton intégré.

Béton de type BPS C25/30 XC1-XC2 D10 S4 Cl 0.40 (ref. NF EN 206/CN), épaisseur et ferraillage suivant plans et notes de calcul, en appui sur les semelles isolées (Y/c GB si nécessaire), arase inférieure hors gel, arase supérieur suivant plans architecte.

Localisation :

A prévoir suivant plans architecte et structure, notamment :

- En extérieur, pour clôture de jardin clos donnant sur le parking ouest et sud-ouest.

3.9 MAÇONNERIES

3.9.1 BLOCS DE GRANULATS LOURDS PLEINS OU CREUX

Après accords du maître d'œuvre, réalisation au ponctuel de murs ou cloisonnements maçonnés constitués de parpaings NF plein ou creux, en béton, qualité "porteurs", hourdés au mortier de ciment.

Montage appareillé des blocs avec emploi des blocs spéciaux (demi-blocs, blocs d'angle, blocs tableaux, ...). Parements parfaitement dressés. Joints verticaux et lits de pose de largeur régulière.

Sujétion de chainages horizontaux et verticaux en béton armé conformes au DTU 20.1. :

- Pour les parements vus, il est procédé au rejointoiement après coup, au mortier de ciment avec dégradation profonde du mortier de pose, nettoyage des joints et finition selon indications du maître d'œuvre.
- Pour les parements destinés à recevoir un doublage isolant, les joints sont refoulés à plat en montant avec le mortier de la maçonnerie.

Sujétions de liaisons avec les ouvrages de structure.

Natures et épaisseurs de ces maçonneries conformes aux D.T.U. maçonnerie 20.1, aux exigences acoustiques et à la réglementation sécurité incendie. Épaisseurs minimales suivant règle de l'élançement (supérieur à 1/20ème de la hauteur).

Le vide de désolidarisation en tête des murs non porteurs sera comblé sur tout son volume par une plaque rigide compressible formant corps de joint incombustible (réaction au feu MO) de type ESOPAK de chez ESOPÉ CONTINENTAL ou équivalent.

Nota :

Les locaux extérieurs sont réalisés entièrement (Sauf radier BA) en ossature bois, murs et support couverture.

Localisation

Suivant mode opératoire de l'entreprise, et avec accord du maître d'œuvre : Parois non porteuses, non prévues en béton armé.

- Gaines maçonnées des VB des LT.
- Fermeture sous escaliers
- Garde-corps haut des escaliers
- Parois non porteuses des locaux humides : douches, vestiaires, sanitaires.

3.9.2 CHAINAGES ET RAIDISSEURS

L'entreprise devra la mise en place des chainages et raidisseurs suivant les recommandations des EC2 et EC8, avec les compléments des calculs pour zone sismique.

En outre, elle devra aussi tous les chaînages sous réservations dans la maçonnerie pour reprise des efforts de la charpente bois.

Localisation :

À prévoir suivant les plans Structure.

3.9.3 ENDUIT CIMENT

Enduit intérieur n'ayant pas de fonction d'imperméabilisation.

Réalisation en 1 ou 2 couches suivant la nature du support et l'aspect recherché.

Les tableaux, surfaces des allèges et sous faces des linteaux sont également à traiter.

- Enduit coupe-feu dans les locaux à risque particulier au sens de la réglementation incendie.
- Enduit de finition pour tous les murs parpaing ne recevant pas de doublages thermique ou acoustique, à l'exception des locaux non nobles (intérieurs de gaines)

Localisation

Sur tous les murs en maçonnerie.

3.10 JOINTS DE DILATATION ET FRACTIONNEMENT

La largeur des joints, vu le traitement sismique, ne sera pas inférieure à 3 cm.

3.10.1.1 Joints en façade

A exécuter par le présent lot, conformément aux plans et règles de l'art. Compris traitement étanche des joints verticaux.

Le support sera dépoussiéré, dégraissé.

Le traitement étanche et CF des joints, sera constitué d'un cordon CD coupe-feu 1h minimum (voir 2h au droit des locaux à risque important), ainsi que d'un mastic de catégorie 1 (label SNJF).

Les couvre-joints :

- Verticaux : sont à la charge du présent lot, de type Couvraneuf ou équivalent après validation de l'Architecte.

Le calepinage des joints de fractionnement des acrotères et casquettes se fera d'accord avec l'architecte.

Néanmoins l'entreprise devra toute disposition nécessaire à protéger les murs, acrotères, allèges ou relèves de la présence de ces joints de fractionnement, ou pour la réduction au strict minimum.

Limite de prestations :

Horizontaux extérieure en toiture : sont à la charge du lot Étanchéité.

Localisation :

Suivant les plans d'architecte et de structure.

3.10.1.2 Joints intérieurs

A exécuter par le présent lot, conformément aux plans et règles de l'art. Compris traitement étanche des joints verticaux.

Le support sera dépoussiéré, dégraissé. Toute trace d'élément de coffrage sera enlevée.

Le traitement étanche et CF des joints, sera constitué d'un cordon CD coupe-feu 1h minimum (voir 2h au droit des locaux à risque important), ainsi que d'un mastic de catégorie 1 (label SNJF).

La protection des joints en partie courante est à la charge du présent lot.

Les couvre joints :

- Horizontaux intérieurs : sont est à la charge du lot Revêtements de sol.
- Verticaux intérieurs : sont à la charge du présent lot, de type Couvraneuf ou équivalent après validation de l'Architecte.

Localisation :

Suivant les plans de structure.

3.10.1.3 Joints de fractionnement des auvents en béton armé

A exécuter par le présent lot, conformément aux plans et règles de l'art. Compris traitement étanche des joints verticaux.

Ces joints sont à réaliser tous les 6 m, ou avec complément de ferrailage jusqu'à une distance maximale de 12 m, suivant DTU 20.12 et 26.1.

Largeur de joints de 10 mm minimum. Remplissage pour étanchéité avec mastic haute adhérence résistant aux UV.

Profondeur des joints : 1/3 de l'épaisseur de l'auvent.

Localisation :

Suivant le plan de calepinage de joints architecte.

3.11 OUVRAGES D'ISOLATION

3.11.1 PLANCHERS

Suivant notice thermique :

- Murs : Prévue en ITI. => Hors lot.
- Planchers :

PLANCHERS BAS				
Plancher bas sur terre-plein (isolation sous dallage)	Thane PrimoDalle 110 mm (R = 5,10 m²K/W)	10/007/678	Béton	0,185
Plancher bas sur locaux non chauffés (isolation sous dallage)	Fibra ultra FM typ 2 165 mm (R = 5,20 m²K/W)	20/007/1494	Béton	0,181

Nota : L'isolation sous plancher bas RDC sera posé après mise en place du film protection anti-radon (§3.8.6).

3.11.2 RUPTEURS THERMIQUES

La continuité de l'isolation thermique au droit des jonctions de structures et balcons sera assurée par des éléments type RUTHERMA Ki plancher intermédiaire de SCHOCK ou équivalent, (performance suivant notice thermique) constitués d'une association d'un isolant de type laine minérale (et non en polystyrène pour raison acoustique), d'un système d'armature spécialement conçu, de plaques de protection et de blocage acoustique, l'ensemble permettant le maintien des exigences de stabilité, de qualités acoustiques et de résistance au feu.

La mise en œuvre sera conforme aux prescriptions du cahier des charges du fabricant.

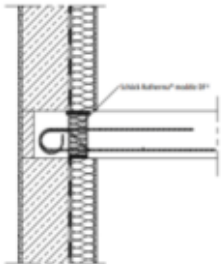
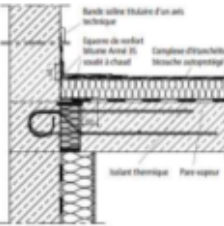
Le système proposé devra impérativement bénéficier d'un avis technique, permettant la mise en place en zone sismique.

Le titulaire du procédé devra fournir un plan de calepinage précis des rupteurs, établi en partenariat avec le BET structure de l'entreprise.

Le BET structure de l'entreprise réalisera un modèle numérique intégrant les zones de bandes noyées et en considérant une raideur nulle pour les liaisons réalisées avec des rupteurs.

Localisation

Ensemble des jonctions de structure planchers intermédiaires et de toiture avec les façades à tous niveaux, suivant étude thermique :

CODE	TYPE	DESIGNATION FASCICULE REGLES TH- U	PSI (W/M.K)	SCHEMATISATION
LIAISONS EN FAÇADES AVEC SOLUTION ITI				
1	Plancher intermédiaire et mur extérieur (L9) <i>Présence de rupteurs thermiques</i>	Rupteur type SLABE ZN23S-MR sismique 32 mlineaires traité par la mise en œuvre de rupteurs de ponts thermiques	0,29	
2	Plancher haut lourd et mur extérieur (L10) <i>Présence de rupteurs thermiques</i>	Rupteur type SLABE ZN23S-MR 211 mlineaires traité par la mise en œuvre de rupteurs de ponts thermiques	0,29	

Et sur plancher bas RDC :

Éléments préfabriqués en usine après présentation d'un ouvrage témoin, toutes les précautions devront être prises notamment pour la protection afin d'éviter toutes dégradations des éléments jusqu'à la réception.

Finition très soignée des ouvrages destinés à rester apparent

Localisation:

À prévoir suivant plans et détails Architecte, pour toutes les fenêtres et porte – fenêtres.

3.14 TRAVAUX EN TERRASSE

Dispositions générales pour relevés d'étanchéité

Les acrotères sont traités comme les voiles.

Sont dus au présent titre tous les ouvrages annexes permettant de réaliser les relevés d'étanchéité tels que :

Bandeaux saillants avec larmier pour assurer la protection des relevés d'étanchéité,

Les armatures en attente pour réalisation de ces ouvrages (acier doux),

Les engravures en tête pour relevés d'étanchéité.

Aménagement à intervalles de 6 m maximum, de joints de fractionnement en recoupement sur la hauteur de l'acrotère par réservation au coulage et étanchéité des joints assurée en matériau élasto plastique agréé.

Béton de classe d'exposition XF1

Coffrage type 3.

3.14.1 BECQUETS ET ENGRAVURES POUR RELEVÉS D'ETANCHEITE

Saillie des becquets, ou profondeur des engravures, pour terrasses inaccessibles 4 cm.

Saillie des becquets pour terrasses accessibles 7 cm.

Pour les acrotères des terrasses accessibles, réalisation au niveau des dalles de protection d'étanchéité, de bandeaux saillants suivant plans, en béton moulé avec larmier en sous-face, au droit des relevés d'étanchéité.

Localisation

Sur tous relevés d'étanchéité non visibles pour terrasses accessibles et inaccessibles.

3.14.2 MASSIFS SOLIDAIRES DE LA STRUCTURE

Réalisation de massifs en B.A. solidaires de la structure.

Engravures pour relevés d'étanchéité.

Coffrage type 3.

Fourniture et mise en œuvre de platines avec tiges d'ancrage, destinées à recevoir des ouvrages, tels que :

- Candélabres,
- Mâts,
- ...

Fourniture et mise en œuvre d'un fourreau pour alimentation électrique.

Localisation

Au droit des locaux techniques de l'opération, et suivant besoins des lots techniques.

3.14.3 SOCLES ET PLOTS REALISES SUR ETANCHEITE

Coffrage ordinaire pour les parements non vus, soigné pour les parements vus.

Interposition d'un double feutre 36 S liégé, les faces liégées étant en contact.

Mise en place de dispositifs anti vibratiles pour les socles des machines tournantes, la fourniture de ces dispositifs étant à la charge des entreprises fournissant les machines (ventilateurs, groupes, ...).

Épaisseur minimale : 15 cm.

Poids minimal : 1,5 fois le poids des équipements supportés

Toutes sujétions, y compris platines de fixation.

Localisation

Plots support des gaines.

Plots pour habillage moteurs VMC.

Plots supports antennes radio.

3.14.4 COSTIERES POUR COUPOLES D'ECLAIREMENT, D'ACCES TERRASSE OU DESENFUMAGE

Mise en œuvre des costières en béton armé, fixées de façon étanche.

Localisation

Suivant plans architecte.

3.14.5 DISPOSITIFS D'ANCRAGE POUR CROCHETS DE SECURITE

Il est prévu au titre du présent lot la fourniture et pose des dispositifs d'ancrage pour les crochets de sécurité sur les relevés d'acrotères.

Localisation

Sur terrasses inaccessibles.

Suivant recommandations du coordinateur S.P.S.

3.15 OUVRAGES DIVERS**3.15.1 SCELLEMENT DIVERS**

L'Entreprise du présent lot devra tous les raccords de scellement des barres d'appuis, garde-corps et menuiseries prévus aux lots Serrureries et Menuiseries Extérieures.

3.15.2 SCELLEMENT EN FAÇADES

L'Entreprise du présent lot devra tous les raccords de scellement des éléments encastrés dans les façades.

Elle devra en outre la reprise de tous les scellements existants défectueux sur les éléments conservés.

La finition des raccords de scellement sera identique aux ouvrages existants.

Localisation :

À prévoir suivant plans Architecte, pour le bâtiment, notamment :

Le coffret GAZ en façades.

3.15.3 PRISE DE TERRE

Sur la périphérie du bâtiment, l'entrepreneur devra prévoir les tranchées nécessaires à la mise en place d'une tresse de cuivre continue d'un diamètre approprié. La fourniture et la pose de la tresse est à la charge du corps d'état Électricité.

Au droit de chaque prise, une boucle devra être sortie du béton pour permettre les raccordements électriques divers. Tranchées et autres traversées sont dues au présent corps d'état.

La fourniture et la mise en place de cette tresse est due par le corps d'état Électricité.

Localisation :

Au pourtour de bâtiment créé.

3.15.4 SOCLES BETON POUR CAISSONS VMC ET PANOPLIE CONCESSIONNAIRE EN LOCAUX TECHNIQUES

Coffrage ordinaire pour les parements non vus, soigné pour les parements vus.

Interposition d'un double feutre 36 S lié, les faces liées étant en contact.

Mise en place de dispositifs anti vibratiles pour les socles des machines tournantes, la fourniture de ces dispositifs étant à la charge des entreprises fournissant les machines (ventilateurs, groupes, ...).

Épaisseur minimale : 15 cm.

Poids minimal : 1,5 fois le poids des équipements supportés

Toutes sujétions, y compris platines de fixation.

Localisation

Au droit des locaux techniques pour :

Plots moteurs VMC des locaux techniques.

Panoplie échangeur concessionnaire.

Ballon tampon.

Cette liste n'est pas exhaustive, et suivant besoins des différents lots techniques.

3.15.5 CAILLEBOTIS SORTIE VENTILATION SOUS-SOL

L'entreprise devra la mise en place de caillebotis en acier galvanisé, permettant la sortie d'air des ventilations en sous-sol, et des locaux CTA.

Section libre suivant demande du lot CVC.

Y/c scellements, cornières, ancrage et scellements et toute sujétion de pose.

Localisation :

En sortie de ventilation de locaux sous-sol façade Sud.

3.15.6 CALFEUTREMENTS

L'entreprise devra le calfeutrement de toutes les réservations laissées dans la maçonnerie ou le béton des voiles pour le passage des différents éléments de :

- Gains ventilation,
- Plomberie et DEP,
- Etc...

Le calfeutrement devra respecter le CF ainsi que l'étanchéité à l'air de la cloison/mur prévue pour ces éléments.

Attention :

Le calfeutrement au droit de réservations de passage des poutre bois est du au lot 03 – Charpente bois (§2.2.3 CCTP lot 03 CB).

3.15.7 SOCLES DE RECEVEUR DE DOUCHE

Sans objet.

Les douches sont de type « taradouche ».

3.16 CHARPENTE BOIS

Ossature charpente bois pour formation des murs et support de couverture de toit des locaux extérieurs.

Cette ossature sera composée de :

3.16.1 POTEAUX

Poteaux isostatiques, articulés en pied et tête.

En bois massif résineux (Sapin, épicéa ou douglas), de section et résistance suivant notes de calcul de l'entreprise.

Catégorie de service 2 minimum,

Ancrage au radier par ferrages permettant la ventilation et écoulement de l'eau. Fixation ferrage/poteau par inserts.

Stabilité au feu : Sans objet.

Localisation :

Suivant plans de structure et d'Architecte, pour :

Locaux extérieurs,

Support auvent en façade sud.

3.16.2 CHARPENTE SUPPORT COUVERTURE

Réalisation d'une ossature support de couverture, appuyée sur les poteaux, composé de :

Poutres de rive en LMC GL24h, support de pannes.

Pannes en bois LMC GL24 h.

Localisation :

Suivant plans de structure et d'Architecte.

Et locaux extérieurs, pour support de bac de couverture.

3.16.3 CONTREVENTEMENT

Contreventement de structure par câbles métalliques formant croix de saint André.

Localisation :

Suivant plans de structure et d'Architecte.

Et pour stabilité des locaux extérieurs.

3.17 ÉTANCHEITE A L'AIR

3.17.1 PRECONISATION DANS LA MISE EN ŒUVRE

Avant réception et intervention du lot « menuiserie extérieures », l'entreprise devra vérifier que la baie, support de la menuiserie, présente au niveau de la surface des dormants et de ses dimensions un état compatible avec une réalisation correcte des calfeutrements.

De même, elle devra vérifier la conformité des dimensions de la baie par rapport aux plans, l'aplomb des tableaux et le niveau des appuis et linteaux,

La norme NF P 18-201 (Mars 2004) définit les contrôles techniques minimaux qui incombent aux entreprises et notamment les tolérances des dimensions. En cas de non-conformité, elle devra réaliser les corrections nécessaires.

Après passage des corps d'état et mise en place des gaines, fourreaux et canalisations, l'entreprise de gros œuvre procédera au rebouchage soigné de l'ensemble des traversées de planchers et voiles à l'aide des produits adaptés (mortier, béton, résine, ...).

Concernant les trappes et les éléments traversant les parois, on limitera le nombre de percements des parois. On s'attachera également à surveiller la pose des joints d'étanchéité au niveau de l'ensemble des liaisons (trappes et gaines techniques traversant le plancher et tous conduits traversant les murs de façades.

On veillera à jointoyer les liaisons entre murs verticaux, planchers et plafonds et à utiliser des produits adaptés.

Les trous de banche seront parfaitement colmatés à l'aide des cônes de remplissage scellés sur mortier d'étanchéité.

Remplissage soigné des différents percements (trous pour fixation d'échafaudage, etc...)

L'étanchéité des passages de câbles dans les parois, boîtiers de dérivation, tableau électrique, câblage général du bâtiment et des passages des réseaux (eau, téléphone).

3.17.2 ESSAIS DE PERMEABILITE A L'AIR

L'entrepreneur de présent lot doit l'organisation et la prise en charge financière des essais de perméabilité à l'air du projet : $1 \text{ m}^3 / (\text{h} \times \text{m}^2)$.

Il missionnera pour ce faire une société spécialisée pour laquelle il doit obtenir l'agrément du maître d'ouvrage.

Les essais devront comporter 2 phases :

- à la réalisation du clos couvert
- avant réception

Au préalable des 2 campagnes d'essais, l'entreprise devra dûment convoquer les entrepreneurs concernés par l'étanchéité à l'air et inviter le maître d'ouvrage et le maître d'œuvre.

L'ensemble des travaux préparatoires à ces essais sont à la charge du présent lot.

Lors de la réalisation du gros-œuvre, l'entrepreneur devra être vigilant sur toutes les liaisons façades planchers et refends, il devra colmater soigneusement les trous de banche, il devra soigner les supports de menuiseries extérieures.

Toutes les périphéries d'huissières encastrées (portes, trappes, ...) dans les ouvrages du présent lot feront l'objet d'un colmatage particulier et d'un joint souple d'étanchéité quand les baies sont contigües à une partie extérieure au logement (extérieur, parties communes, ...)

L'entrepreneur réalisera le jointoiement entre les attentes de canalisations enterrées, leurs protections et la dalle béton avec un produit étanche.

Plus généralement, les rebouchages de réservation devront être soignés afin de garantir la parfaite étanchéité à l'air autour des ouvrages.

4. NETTOYAGE ET SECURITE DU CHANTIER

4.1 GESTION DES DECHETS ET DES NUISANCES DE CHANTIER

Les Entreprises ont à leur charge l'enlèvement de leurs déchets et leur élimination conformément à la réglementation en vigueur, ainsi que le nettoyage des locaux qu'elles libèrent (Voir points ci-dessous).

Elles devront également assurer le nettoyage des véhicules avant la sortie sur la voie publique en cas d'insuffisance, entraînant des souillures, l'Entreprise sera tenue de nettoyer, à ses frais, sans délai, la chaussée dégradée. Elles seront en outre signataires de la charte chantier à faibles nuisances et du cahier des prescriptions environnementales, qui décrit les dispositions à respecter par les Entreprises pour limiter les nuisances du chantier.

4.2 CHANTIER PROPRE

Les travaux seront réalisés conformément à la Charte Chantier Propre, aux réglementations environnementales et aux prescriptions du maître d'ouvrage. L'entreprise mettra en œuvre tous les moyens nécessaires pour limiter et gérer les nuisances du chantier.

4.3 SCHEMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'EVACUATION DES DECHETS (SOSED)

Dans ce document, qui sera soumis au visa du maître d'œuvre pendant la période de préparation, l'entrepreneur expose et s'engage sur :

Les conditions, moyens et méthodes de tri, de conditionnement de la partie des déchets du chantier pouvant être réutilisés en vue de leur valorisation et réemploi sur le chantier,

- Les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer,
- Les méthodes qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets,
- Les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qui seront mis en œuvre pendant les travaux.

5. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

5.1 TERRASSEMENTS

5.1.1 TERRASSEMENTS EN PLEINE MASSE ET COMPLEMENTAIRES

Les travaux de terrassements généraux sont dus par le lot VRD.

Les terrassements complémentaires nécessaires pour la réalisation de l'ouvrage sont dus par le présent lot.

Ces travaux seront exécutés conformément au présent descriptif dans le respect des textes suivants :

- D.T.U. n° 12 Travaux de terrassement pour le bâtiment,
- D.T.U. n° 13.1 Travaux de fondations superficielles.

Les travaux de mise à la terre de l'ouvrage seront exécutés par le titulaire du présent lot, dans le respect du décret n°88-1056 du 14 novembre 1988 modifié pris pour l'exécution des dispositions du livre II du code du travail (titre III : Hygiène, sécurité et conditions du travail) en ce qui concerne la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.

La connaissance actuelle du sous-sol est obtenue à partir de l'étude de sols jointe au présent dossier.

En fonction de ces indications, il appartient à l'entreprise d'évaluer de son propre point de vue et sous sa seule responsabilité tous les risques et sujétions afférents à ces travaux.

Les prix de terrassements comprendront en particulier les coûts de pompage, confortement, blindage, décrottage, ...

L'entreprise en tout état de cause ne pourra réclamer aucun supplément de prix pour épuisement, blindage et étalement de fouilles, et s'il y a lieu de constructions existantes.

Tous les travaux de remblaiement seront réalisés avec des matériaux appropriés et soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

En particulier les remblaiements autour des bâtiments devront être conduits de manière à ne provoquer aucun dommage ni aucune dégradation à ces bâtiments et réalisés après mise en place du dispositif de drainage s'il y a lieu.

Les remblaiements autour des fondations seront réalisés avec des matériaux assurant le drainage du sol au voisinage de ces fondations.

5.1.2 SUJETIONS DUES AUX TRANSPORTS DE TERRES

En ce qui concerne les évacuations et apports de terres, l'entrepreneur définit en accord avec les services techniques municipaux et les services chargés de la circulation routière le rythme et les horaires de mouvements des véhicules et respecte les itinéraires imposés. Ces sujétions sont incluses dans les prix remis.

Il met en œuvre tous les moyens nécessaires pour limiter les pertes de terres sur la voie publique. A cet effet, il installe à ses frais des stations de décrottage et de lavage des roues des véhicules - ouvrages démolis dès que leur utilisation n'est plus nécessaire. En outre, pendant toute la ou les périodes de transport de terres, une arroseuse balayeuse, ou des dispositions équivalentes, assurera aux frais de l'entrepreneur la propreté des voies publiques sur les distances jugées nécessaires par les services techniques municipaux et les services chargés de la circulation routière.

L'entrepreneur garantit le maître d'ouvrage contre toute contravention ou recours qui pourrait s'exercer contre lui résultant des transports de terres.

Un état des lieux contradictoire des voiries publiques sera fait avant et après la phase des terrassements.

5.2 RESEAUX ENTERRES

5.2.1 CANALISATIONS

5.2.1.1 Règlements et normes

Les réseaux enterrés seront réalisés conformément aux :

- D.T.U. 60.11 règles de calculs,
- D.T.U. 60.32 pour les eaux pluviales,
- D.T.U. 60.33 pour les eaux usées,
- les canalisations P.V.C. seront de classe de rigidité CR 4, et conformes aux normes en vigueur,
- les canalisations en fonte seront de série fonte assainissement, et conformes aux normes en vigueur.

5.2.1.2 Les normes de calculs

Pour la définition :

- des collecteurs E.U. - E.V. : les calculs de fonctionnement simultané des appareils seront faits suivant le D.T.U. 60.11,
- des collecteurs E.P. : les calculs tiendront compte d'un débit de 0,05 l/s/m².

D'une manière générale, lorsque ces canalisations reprennent des réseaux en élévations, les caractéristiques dimensionnelles de celles-ci seront données par le titulaire du lot plomberie.

5.2.2 REGARDS / CANIVEAUX

5.2.2.1 Regards

Les dimensions des regards seront fonction des profondeurs de ceux-ci, à savoir :

- diamètre 400 ou 400x400 pour regards inférieurs à 80 cm,
- diamètre 600 ou 600x600 pour regards de profondeur comprise entre 0,80 et 1,30 m,
- diamètre 1000 pour regards de profondeur supérieure à 1,30 m.

Lorsque la profondeur du regard excédera 1,00 m, il sera prévu des échelons avec crosse de descente en acier galvanisé. Ces échelons de 30 mm de diamètre avec une largeur de 30 cm et une saillie de 15 cm seront scellés dans le béton. Leur espacement sera de 30 cm, le premier échelon se trouvant à 30 cm du fond. Les échelons supérieurs supporteront la crosse rétractable.

Des têtes réductibles ou dalles réductrices seront mise en œuvre en partie supérieure des regards de diamètre 1000 et plus.

Dans le cas où ces regards seraient coulés en place, l'épaisseur des parois sera de 15 cm au minimum, celle du radier de 20 cm sous la génératrice inférieure de la canalisation. Les parois inférieures devront être parfaitement lisses, sans creux ni balèvres et dépasser d'au moins 0,20 m la génératrice supérieure de la canalisation.

Les plans d'exécution des parties coulées sur place devront être fournis à l'accord du maître d'œuvre, par l'entreprise au moins 15 jours avant le début des travaux.

Le radier devra être armé d'un TS 3-3/100 et des renforts devront être prévus dans les parois, autour de la pénétration des tuyaux.

Pour les raccordements des canalisations dans les parois des regards coulés sur place, il sera réalisé l'incorporation de manchettes à joints souples, du même type que ceux servant à l'assemblage des tuyaux.

Les regards servant à l'évacuation des eaux usées seront des regards dits « regards secs », munis de canalisations traversantes, avec tés de visite et tampon de dégorgement à l'intérieur des regards ou des regards étanches munis de cunettes en fond de ceux-ci dans l'axe des canalisations.

Les tampons de couverture seront, suivant leur implantation, revêtus du même revêtement que les locaux dans lesquels ils se situent. Leur surcharge sera identique à celle des locaux dans lesquels ils sont implantés.

Les regards étanches seront munis d'un joint permettant d'assurer l'étanchéité aux odeurs, et eaux de ruissellement.

Les cadres dans feuillures et sur couvercles seront réalisés en acier galvanisé, alu ou inox suivant destination des locaux. Ils seront arasés au niveau du sol fini afin d'arrêter les revêtements de sols.

5.2.2.2 Caniveaux

Les caniveaux seront en béton coulé sur place, ou préfabriqués, en béton ou béton de fibres. Ils seront munis d'un siphon pour raccordement au réseau.

5.3 STRUCTURE

Il est rappelé que, de manière générale, tous les ouvrages des planchers de structure en béton armé sont à réaliser avec des béton de type CEM III-A / B, ou équivalent en bilans carbone.

5.3.1 DALLAGES

Les dallages sont en béton armé, fibré ou non armé, et sont conformes aux DTU de la série 13.3 :

- DTU 13.3-1 : mars 2005 + amendement A1 : mai 2007 : dallages industriels et assimilés
- DTU 13.3-2 : mars 2005 + amendement A1 : mai 2007 : dallages autres qu'industriels
- DTU 13.3-3 : mars 2005 + amendement A1 : mai 2007 : maisons individuels

5.3.1.1 Étude de sols

L'étude de sols de chantier (mission G3) doit traiter les points suivants :

- Contrôle visuel du sol de fondation du dallage, et notamment vérification de l'absence de sols hétérogène, gonflant, ou évolutif.
- Dimensionnement des drains
- Classification GTR des sols utilisés en matériau de forme du dallage
- Dosage en liants hydrauliques dans le cas du traitement
- Validation du compactage par des essais à la plaque

5.3.1.2 Forme

La préparation de la forme de dallage est définie dans l'étude de sol mission G12/G2 jointe à la consultation. Selon le cas il s'agit :

- D'une couche de forme en matériau du site sélectionné ou en matériau d'apport, selon préconisation du rapport : classement GTR du matériau, épaisseur, compactage.
- D'un traitement du sol existant au liant hydraulique
- D'une amélioration de sol (inclusions rigides, préchargement,...)

Dans tous les cas, la validation du fond de forme ou de la couche de forme, par des essais de compactage (par exemple essais à la plaque LCPC ou Westergaard), est due au titre de la mission G3.

Le module de réaction à la plaque mesuré doit être au moins de $KW \geq 50 \text{ MPa/m}$

5.3.1.3 Béton

L'épaisseur minimale du dallage est de 150 mm (DTU 13.3-1, dallage à usage industriel), 130 mm (DTU 13.3-2) ou 120 mm (DTU 13.3-3, maison individuelle)

Le béton de dallage doit respecter les exigences suivantes (DTU art. 4.3) :

- Être conforme au DTU 21 et aux spécifications de la norme NF EN 206-1 ;
- Être d'une classe de résistance au moins égale à C25/30,
- Avoir une consistance adaptée à la mise en œuvre,

Pour tous les dallages industriels, et les dallages non industriels comportant une couche d'usure (DTU art. 4.3) :

- Avoir un dosage minimum en ciment de
- 280 kg/m³ pour les ciments de classe de résistance 52,5,
- 320 kg/m³ pour les ciments de classe de résistance 42,5,
- 350 kg/m³ pour les ciments de classe de résistance 32,5,

Avoir un rapport maximal Eau efficace / liant équivalent d'une valeur variant linéairement entre 0,6 pour un dosage de 280 kg/m³ et 0,5 pour un dosage de 350 kg/m³.

Pour les dallages non industriels sans couche d'usure :

- Avoir un dosage minimum en liant équivalent de 280 kg/m³ ;
- Avoir un rapport maximal Eau efficace / Liant équivalent de 0,6 ;

Pour tout adjuvant, comme pour toute addition, la traçabilité doit être assurée. Il en est de même pour le rapport eau efficace/liant équivalent, qui doit être mentionné sur les bons de commande et de livraison.

La cure du béton est obligatoire, elle est réalisée par arrosage ou par apport d'un produit de cure conforme à la norme NF P 18-370.

5.3.1.4 Armatures

Les armatures sont conformes au DTU 21, et, en zone sismique, aux préconisations des règles PS92, PS-MI, ou Eurocode 8.

Armatures minimales selon les DTU 13.3 art. 5.5 :

- (DTU 13.3-1) : armature minimale 0,4 % de la section de béton dans chaque sens et non fragilité en traction Le diamètre Ø des armatures doit être inférieur ou égal à 1/15e de l'épaisseur du dallage. L'entraxe maximal entre armatures ne doit pas dépasser 2 fois l'épaisseur du dallage. L'ensemble du panneau doit être armé.
- (DTU 13.3-2) : armature minimale des dallages en béton armé 5 cm² dans chaque sens, sauf réduction admise par le DTU. NB : les dallages en béton non armés ne sont pas concernés.
- (DTU 13.3-3) : armature minimale 0,2 % de la section de béton dans chaque sens, chapeaux de rive 2,5 cm²/ml pour les dallages solidaires de la structure

5.3.1.5 Fibres

Le procédé utilisé doit être titulaire d'un avis technique du CSTB en cours de validité.

5.3.1.6 Joints de dallage

Les joints de dallages non armés sont disposés de manière à délimiter des panneaux dont la dimension du plus grand côté est au plus égal à :

5 m ± 10 % pour les dallages soumis aux intempéries ;

6 m ± 10 % pour les dallages sous abri.

L'interposition d'une couche de glissement en sable de 20 mm d'épaisseur, ou toute solution équivalente, autorise une majoration de 35% des valeurs ci-dessus stipulées ;

Dans le cas d'une solidarisation sur un côté de panneau, les valeurs précédentes sont à diviser par 2. Le rapport des côtés des panneaux doit être compris entre 1 et 1,5, sauf éventuellement en périphérie de l'ouvrage.

Les joints sciés ne sont pas nécessaires pour les dallages armés.

- Les joints sont remplis d'un matériau souple adapté à l'utilisation.
- Les joints des zones circulables et des dallages recevant un revêtement autre qu'une peinture sont obligatoirement conjugués.

5.3.1.7 Couche d'usure (chape incorporée)

Les dallages reçoivent une chape incorporée au coulage du dallage, avec addition de granulats durs naturels (quartz, silex, basalte, porphyre), abrasifs (corindon naturel ou synthétique, carbure de silicium, émeri) ou métalliques (fer doux, fonte, grenaille d'acier)

Le mélange est appliqué à la surface du béton frais :

- Par saupoudrage (manuel ou mécanique) à raison de 4 à 8 kg/m² pour les couches d'usure à base de granulats minéraux de 5 à 8 kg/m² pour les couches d'usure à base de mélanges de granulats et celles à base de granulats métalliques ;
- Sous forme de coulis à raison d'au moins 10 kg/m² pour les couches d'usure à base de granulats minéraux et celles à base de mélanges de granulats et d'au moins 12 kg/m² pour les couches d'usure à base de granulats métalliques.

Il est incorporé sur béton frais par talochage et lissé mécaniquement par opérations successives.

5.3.1.8 États de surface

Sauf mention contraire dans la description des ouvrages, les dallages sont livrés avec les états de surface suivants (par référence au DTU 21) :

- " brut de règle " pour les dallages destinés à recevoir des revêtements scellés ou des chapes rapportées ;
- Lissé pour les dallages destinés à recevoir une couche d'usure, un revêtement collé, une couche d'isolation ou un revêtement scellé désolidarisé ;
- Surfagé par talochage manuel ou mécanique dans les autres cas.
- Balayé : réalisé par passage au balai sur le béton frais après talochage de la surface, pour les rampes pour véhicules et piétons
- Peau de mouton : réalisé par passage d'un rouleau moleté dans les locaux techniques (chaufferies, locaux poubelle)

5.4 NATURE ET QUALITE DES MATERIAUX

5.4.1 DEFINITION DES BETONS

Il est rappelé que, de manière générale, tous les ouvrages (Planchers) de structure en béton armé sont à réaliser avec des béton de type CEM III-A / B, ou équivalent en bilans carbone.

5.4.1.1 Classe et dosage

La classe d'exposition des bétons, et le cas échéant, la classe de résistance ou l'ouvrabilité sont spécifiées dans le texte pour chaque ouvrage, par référence à la norme EN 206-1/AN.

Les bétons utilisés sont des bétons à propriétés spécifiés (BPS) au sens de EN 206-1/AN art. 6.2 et/ou des bétons à composition prescrite dans une norme (notamment les DTU 13.2 – Fondations spéciales, DTU 13.3 - Dallages, DTU 21 Exécution des ouvrages en béton – art. 4.5)

5.4.1.2 Ciments et liants

Les ciments et liants utilisés sont conformes aux normes NF EN 197-1 " Composition, spécifications et critères de conformité de ciments courants " et ses amendements A1-A3 : avril 2009 et sont titulaires du double marquage CE+NF, ainsi que des mentions de la mention PM pour les ciments pour travaux à la mer, ou ES pour les ciments pour travaux en eaux à haute teneur en sulfate, si les conditions du chantier l'exigent.

Les ciments pour travaux spéciaux (béton précontraint) doivent être agréés par la *Copla*.

5.4.1.3 Granulats et additions

Ils sont conformes aux normes en vigueur (EN 12620 - Granulats pour bétons, EN 13055-1 - Granulats légers, EN 450 - Cendres volantes pour béton, EN 13263 – Fumée de silice pour béton)

La nature et le diamètre maximal des granulats sont adaptés aux circonstances du chantier, de façon à permettre la mise en place aisée dans les coffrages et l'enrobage correct des armatures.

5.4.1.4 Eau de gâchage

L'eau utilisée pour le gâchage est conforme à la norme EN 1008

5.4.1.5 Adjuvants

Les adjuvants qui entrent éventuellement dans la composition des bétons sont conformes à la norme EN 934-2 et titulaires de la marque NF et agréés *Copla*. Leur mise en œuvre est effectuée conformément au mode d'emploi défini par leur fabricant et la *Copla*.

5.4.1.6 Huiles de décoffrage

Elles doivent être compatibles avec les revêtements de finition.

Ils seront en base végétale – 90% minimum.

5.4.2 CONTROLE DE LA QUALITE DES BETONS

5.4.2.1 Dossier d'étude du béton

Le dossier d'étude du béton, tel que spécifié par le DTU 21 art. 4.4 est à la charge de l'entreprise, il est soumis pour visa au maître d'œuvre et au bureau de contrôle.

Le dossier initial est soumis lors de la période de préparation de chantier, en parfaite cohérence avec les autres documents du chantier (plans, spécifications des normes, exigences des documents du marché dont le présent CCTP).

Le dossier de suivi est tenu à jour par l'entreprise et reste à disposition des maître d'œuvre et bureau de contrôle.

5.4.2.2 Contrôle des bétons

Dans le cas de béton fabriqué sur chantier, les contrôles de production prévus par la norme NF EN 206-1/AN sont dus par l'entreprise.

L'inspection du béton, notamment la conformité de la livraison aux spécifications, est réalisée conformément à la norme NF EN 13670 de Février 2013 et DTU 21, suivant la classe d'exécution spécifiée au chapitre : Durabilité des ouvrages.

Les essais sur béton durci sont réalisés selon les prescriptions du DTU 21 art. 6.5.

Les procès-verbaux des essais de résistance à la compression sont transmis dès leur réalisation au maître d'œuvre, dans le cas où les résistances mesurées n'atteignent pas les valeurs requises, le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder, au frais de l'entrepreneur, à tout autre essai de

vérification qu'il juge nécessaire, le résultat de ces essais peut conduire à prescrire un renforcement, voire la démolition de la partie d'ouvrage concernée.

Pour les bétons prêts à l'emploi Les échantillons sont prélevés sur chantier selon les dispositions de la norme EN 206-1, à raison de :

- Trois échantillons au démarrage de la production,
- Un échantillon tous les 200 m³,
- Deux échantillons par semaine de production, sur chaque famille de béton de même formulation et de même provenance.

Après que 35 résultats d'essai ont été obtenus, la fréquence des prélèvements est réduite à :

- Un échantillon tous les 400 m³,
- Un échantillon par semaine de production.

5.4.2.3 Essais de convenance sur béton

Préalablement à toute exécution, l'entrepreneur devra exécuter des bétons d'essais à partir des liants et agrégats qu'il propose d'utiliser. Ces bétons seront exécutés dans les conditions réelles de fabrications et de mise en œuvre. Il sera réalisé au moins 6 éprouvettes de chaque qualité de béton qui seront essayées à 7 et 28 jours à la compression et à la traction, dans le laboratoire agréé par le maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre disposera de 8 jours pour les agréer ou formuler des observations.

Il sera exécuté sur chantier avant le démarrage des travaux, un béton témoin destiné à apporter la preuve que les moyens mis en œuvre prévu permettant d'obtenir des résultats conformes aux prévisions. A cet effet, il sera prélevé :

- Un lot de 24 éprouvettes essayées à la compression à 7 et 28 jours,
- Un lot de 12 éprouvettes essayées à la traction à 7 et 28 jours.

Les résultats seront analysés en prenant la moyenne arithmétique des résultats d'essais inférieurs à la médiane de l'ensemble des résultats. L'agrément sera donné si la résistance nominale ainsi obtenue est moins égale à la résistance correspondante exigée.

Cependant, les travaux pourront démarrer après accord du maître d'œuvre si la résistance nominale à 7 jours est au moins égale aux 8/10 de la résistance exigée à 28 jours.

Dans le cas où les essais à 28 jours ne donneraient pas les résistances prescrites, l'entrepreneur devra exécuter à ses frais un nouveau béton témoin, après avoir apporté à son chantier les améliorations désirables.

Il y aura possibilité de déroger à cette obligation en cas d'utilisation du béton prêt à l'emploi.

5.4.3 ACIER POUR BETON ARME

Les armatures doivent être conformes :

- À la norme NF EN 10080 - Aciers pour l'armature du béton
- À la norme NF A 35-027,
- Aux normes spécifiques pour l'acier (NFA 35 015 pour les ronds lisses, NFA 35- 016 et NF A 35-019-1 pour les armatures à haute adhérence, NF A 35-016 , NF A 35 019-2, NF A 35-080-2, NF A 35-024 et spécifications de l'Adets pour les treillis soudés)

Les aciers pour béton armé utilisés pour la fabrication des armatures doivent être conformes à l'une des normes suivantes : XP A 35-014, NF A 35-080-1, NF A 35-080-2, NF A 35-024 et XP A 35-025. La conformité est attestée par la présence de la marque « NF-aciers pour béton armé ».

Les ronds lisses sont de la nuance FeE22 telle que définie au chapitre II du titre I du fascicule 4 du CCTG. Ils sont utilisés comme crochets de levage, armature de fretage, barres de montage, armatures en attente de diamètre inférieur ou égal à dix millimètres si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

Les armatures en attente doivent répondre aux dispositions prévues par le DTU 21 art. 5.2.5 relatives en particulier à la sécurité des personnes.

5.4.3.1 Zone sismique

Pour les projets situés en en zone sismique, les armatures des éléments primaires sont obligatoirement de classe B ou C au sens de l'annexe C de l'Eurocode 2, soit $\epsilon_{u,k} \geq 5\%$ et $(f_t/f_y)_k \geq 1,08$.

L'utilisation de ronds lisses est interdite en tant qu'armature structurelle.

5.4.3.2 Acier de précontrainte

Les aciers utilisés doivent être agréés par la commission interministérielle de la précontrainte et seront choisis dans la liste A.

5.4.4 DEFINITION DES MORTIERS

N°	TYPE D'OUVRAGE	CIMENT	DOSAGE KG/M ³ DE SABLE
1	Pour chape	CPJ-CEM-II/AouB[32,5]	450
2	Pour hourder ou obturer	CPJ-CEM-II/AouB[32,5]	300
3	Enduits bâtards	CPJ-CEM-II/AouB[32,5] + chaux	250 150
4	Enduits étanches	CPJ-CEM-II/AouB[32,5]	600
5	Matage des joints tous travaux de reprise en sous-œuvre	CPA-CEM-I [32,5]	500

La granulométrie est continue en respectant les pourcentages suivants :

Ø mm	0	0,1	0,5	1,5	5
% en poids	5 %	30 %	20 %	45 %	

L'équivalent de sable sera égal ou supérieur à 80 pour les mortiers 3 et 4.

5.4.5 ENDUITS

5.4.5.1 Enduits traditionnels au mortier de liants hydrauliques

La fabrication, la préparation du support et la mise en œuvre doivent être conformes au DTU 26.1. « Travaux d'enduits aux mortiers de liants hydrauliques ».

Sauf précision particulière dans la « description des ouvrages », l'enduit doit présenter un aspect de surface régulier (absence de trace de taloche ou truelle).

Sur les cloisons intérieures, l'enduit doit être réalisé « au jeté ».

Sur les façades, l'enduit doit être réalisé suivant la méthode entre « nu et repère ».

5.4.5.2 Enduits d'imperméabilisation à base de liants hydrauliques

Les enduits "monocouche" d'imperméabilisation de façades sont couverts par la garantie décennale. Ils doivent être titulaires d'un avis technique délivré par le C.S.T.B. et l'AFAC. Leur emploi et leur mise en œuvre sont conformes aux avis techniques les concernant et aux conditions générales d'emploi de ces produits publiés par le C.S.T.B.

Ils s'appliquent directement sur les supports en béton ou maçonnerie, à partir d'un mortier prêt à l'emploi (mortier adjuvanté prêt à mouiller). Ils permettent d'exécuter des enduits en une couche (épaisseur suivant avis technique) par une ou deux passes sans délai d'attente. Ils doivent assurer la fonction d'imperméabilisation. Le gâchage et la mise en œuvre doivent être conformes aux prescriptions et cahier des charges du fabricant.

5.4.5.3 Enduits de parement plastique

La fabrication, la préparation du support et la mise en œuvre doivent être conformes au D.T.U. 59-2 « Revêtements plastique épais ».

Ces enduits remplissent les mêmes fonctions que les couches de finition des enduits traditionnels. Ils sont constitués par un mélange de liant synthétique et d'une charge minérale inerte, avec ou sans pigments, auxquels on ajoute des adjuvants. Le support est constitué soit par des murs en béton banché, soit par la deuxième couche des enduits traditionnels au mortier.

L'enduit doit avoir reçu un Avis technique et avoir une garantie de dix ans.

Des présentations en place doivent être faites sur indication du maître d'œuvre.

5.4.5.4 Enduits projetés

Conforme au D.T.U. 27.1 concernant les revêtements par projection pneumatique de fibre minérale avec liant.

5.4.6 CHAPES ET FORMES DE PENTES INCORPOREES

Conforme au D.T.U. 26.2, elles sont constituées de mortier mis en œuvre avant que le béton du support n'ait commencé son durcissement, et taloché soit manuellement, soit mécaniquement. L'épaisseur minimale est de 2 cm. L'état de surface doit être fin et régulier. La tolérance de planéité est de 5 mm sous la règle de 2 mètres. Les façons de pente et raccordements aux siphons de sol font partie de la présente prestation.

5.4.7 DALLES ET CHAPES FLOTTANTES AVEC OU SANS FORMES DE PENTES INCORPOREES

La préparation des supports est conforme au D.T.U. 26-2.

Les cloisons lourdes ne reposent pas sur la dalle flottante mais sur le plancher.

La dalle flottante est désolidarisée de la structure par l'intermédiaire d'un matelas d'isolation absorbant les bruits d'impact pour obtenir un affaiblissement sonore, type Domisol 303 de Saint-Gobain ou équivalent.

Pose à larges recouvrements.

Remontées périphériques sur 0,10 m maintenues par bandes adhésives.

En aucun cas la dalle ou chape ne doit être en contact avec les murs, talonnettes et planchers.

Les remontées de l'isolation seront rabattues avant la pose des plinthes.

Le coulage de la dalle ou chape flottante, d'épaisseur minimum 6 cm s'effectue sur un film de polyane.

Cette dalle ou chape sera au minimum armée d'un treillis soudé de type 3/3 - 100/100.

Cette dalle ou chape doit être dressée, talochée et de finition telle que l'entrepreneur puisse poser ses revêtements dans les meilleures conditions.

Les défauts de planéité de surface ne doivent pas dépasser les tolérances définies pour les dessus de dalle. Si la bonne finition de son ouvrage l'exige, l'entrepreneur exécutera, à ses frais, un enduit de ragréage afin de rattraper les tolérances admissibles.

5.4.8 MAÇONNERIES EN PARPAINGS

5.4.8.1 Parpaings courants

Les blocs en béton de granulat sont conformes aux normes en vigueur.

Les catégories minimales utilisées sont :

- Pour les blocs creux : catégorie B.60,
- Pour les blocs pleins : catégorie B.80 et B.120.

Les plans d'exécution comporteront l'épaisseur des maçonneries conformément aux exigences du D.T.U. 20.11.

5.4.8.2 Parpaings destinés à rester apparents

Blocs creux de catégorie B.80, conforme aux normes en vigueur et au D.T.U. 20.11.

- Grain fin en parement vu.
- Coloris obtenu dans la masse.
- Montage appareillé avec emploi de blocs spéciaux : ½ bloc, bloc d'angle, bloc tableau, bloc linteau.

5.4.8.3 Murs en maçonnerie sur façade

Ils seront réalisés conformément à la norme P 10-102 (réf. DTU 20-1).

Ces murs seront de type I, II ou III en fonction de leur situation géographique et de la hauteur des bâtiments.

5.4.8.4 Maçonnerie de façade enduite, sans dispositif de désolidarisation

Les enduits seront exécutés avec un décalage mini de 1 mois après réalisation des murs de façade. L'enduit sera renforcé par des armatures débordant de 0,15 m mini au-dessus des planchers et de 0,15 m au-dessous du premier joint de la maçonnerie sous-jacente.

5.4.8.5 Maçonnerie de façade enduite avec dispositif de désolidarisation

La désolidarisation sera réalisée par la mise en place d'une bande de feutre bitumé, chape bitume armé, ou feuille de polyéthylène. Les chaînages verticaux traversent cette bande. Un dispositif de protection sera réalisé par :

- Une saillie formant goutte d'eau,
- Un profilé de protection non corrodable (inox ou aluminium).

5.4.8.6 Habillage extérieur des chaînages nez de plancher et linteaux en béton armé

Cet habillage sera réalisé avec un matériau de même nature que la maçonnerie courante (même matériau, possédant la même structure pleine ou alvéolée). Une armature sera mise en œuvre dans l'enduit, avec débordement de 0,15 m au-dessus du plancher et 0,15 m au-dessous du premier joint de la maçonnerie sous-jacente.

5.4.8.7 Jonction maçonnerie de remplissage enduite et ossature en béton armé

Cet habillage sera réalisé dans les mêmes conditions que l'habillage des chaînages horizontaux, avec également mise en œuvre d'une armature dans l'enduit, avec débordement mini de 0,15 m de part et d'autre.

5.4.9 DRAINAGE

5.4.9.1 Drainage vertical

Étanchéité et drainage des parties enterrées seront assurés par un dispositif géocomposite comprenant au minimum :

- Une géomembrane PVC 5/10 de mm,
- Une nappe drainante tridimensionnelle,
- Une nappe géotextile filtrante et anti-contaminante,
- Un collecteur drain en pied de mur, inséré entre la nappe filtrante et la nappe drainante.

Les performances mécaniques et hydrauliques des produits proposés devront répondre aux normes en vigueur concernant :

- La transmissivité,
- La résistance à la traction,
- L'allongement à la rupture.

La mise en œuvre devra être conforme aux recommandations du fabricant.

Le système proposé devra impérativement bénéficier d'un avis technique ou d'un agrément et d'une garantie décennale du fabricant.

5.4.9.2 Drainage sous dallage

Drainage traditionnel réalisé par un lit de cailloux, avec mise en œuvre de drains PVC.

Drainage par nappe drainante, géo-synthétique composite comprenant :

- Un géotextile filtrant anti-contaminant
- Un matériau granulaire drainant
- Un réseau de drains en PVC annelé disposé en épis
- Un film polyéthylène.

La mise en œuvre devra être conforme aux recommandations du fabricant.

Le système proposé devra impérativement bénéficier d'un avis technique ou d'un agrément et d'une garantie décennale du fabricant.

5.4.10 ISOLATION

Les panneaux devront répondre aux caractéristiques les plus contraignantes, soit en isolation coupe-feu, isolation thermique ou acoustique dans la zone où ils sont mis en œuvre.

Leur classement au feu devra faire l'objet d'un P.V. du C.S.T.B.

Leur pose sera effectuée :

- En fond de coffrage perdu de dalle ou prédalle,
- Par collage et fixation mécanique,
- Par fixation mécanique directe ou indirecte.

Leur sous-face sera brute ou lisse, destinée à être peinte, en fonction de leur localisation.

5.5 QUALITE DES SURFACES - TOLERANCES

5.5.1 MURS - POTEAUX - POUTRES

PAREMENTS	PLANEITE D'ENSEMBLE RAPPORTEE LA REGLE A 2 M	PLANEITE LOCALE RAPPORTEE A UN REGLET DE 0,20 M (CREUX MAXIMAL SOUS CE REGLET HORS JOINT)	DESAFFLEUREMENT DES JOINTS	CARACTERISTIQUES DE L'EPIDERME ET TOLERANCES D'ASPECT
Élémentaire Type 1	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière
Ordinaire Type 2	15 mm	6 mm	10 mm	<ul style="list-style-type: none"> Uniforme et homogène Nids de cailloux ou zones ragrées Balèvres affleurées par meulage
Courant Type 3	7 mm	2 mm	3 mm avec un linéaire < 1 m/m ²	<ul style="list-style-type: none"> Surface individuelle des bulles < 3 cm² Profondeur < 5 mm Étendue maximale des nuages de bulles 25 % Arêtes et cueillies rectifiées et dressées
Soigné Type 4	5 mm	2 mm	3 mm avec un linéaire < 0,5 m/m ²	<ul style="list-style-type: none"> Identiques au parement courant, l'étendue des nuages de bulles étant ramenée à 10 %

5.5.2 PLANEITE DES DESSUS DE DALLE

5.5.2.1 Supports destinés à recevoir un revêtement de sol mince collé

TYPE DE SUPPORT	BETON COULE EN PLACE ET SURFACE		DALLE BETON PREFABRIQUEE		CHAPE INCORPOREE	CHAPE RAPPORTEE
	COURANT	SOIGNE	COURANT	SOIGNE		
Tolérance sous la règle - de 2 m - de 0,2 m	10 mm 3 mm	7 mm 2 mm	7 mm 2 mm	5 mm 1 mm	7 mm 2 mm	5 mm 1 mm

Caractéristiques et Tolérances d'aspect de la surface	Nids de cailloux ragrés - balèbres affleurées par meulage, bulles inférieures à 3 cm ² , leur profondeur étant inférieure à 5 mm, la surface totale des zones de bulles est inférieure à 25 % de la surface du local considéré (ramenée à 5 % pour la chape incorporée), désaffleurement aux joints inférieurs ou égaux à 3 mm. Écart de pente par rapport à celle prévue inférieur à 1/1000	Identique à ce qui précède mais aucune bulle tolérée
---	---	--

5.5.2.2 Supports destinés à recevoir un revêtement de sol scellé

TYPES DE REVETEMENT DE SOL	PLANEITE SOUS LA REGLE DE 2 M		PLANEITE SOUS LA REGLE DE 0,02 M	
	DALLE PREFABRIQUEE	BÉTON SURFACE	DALLE PRÉFABRIQUÉE	BÉTON SURFACÉ
S 1	7 mm	10 mm	-	-
S 2	4 mm	6 mm	2 mm	3 mm
S 3	3 mm	5 mm	1 mm	2 mm

S 1 Dallage lourd scellé sur lit de sable épais nécessitant une réserve de l'ordre de 7 à 8 cm.

S 2 Dallage léger ou carrelage épais scellé sur lit de sable stabilisé nécessitant une réserve de l'ordre de 5 à 6 cm.

S 3 Carrelage scellé directement sur dalles nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 2,5 cm.

L'écart entre la pente prévue sur les plans et celle constatée avant pose des revêtements de sol doit rester inférieur à 1/1000.

5.5.3 SOUS-FACE DE DALLES

PAREMENTS	EPIDERME	PLANEITE D'ENSEMBLE RAPPORTEE A LA REGLE DE 2 M	DESAFFLEUREMENT DES JOINTS	TOLERANCE DE BULLAGE	ARETES ET CUEILLIES
Élémentaire Type 1	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière
Ordinaire Type 2	Rugueux	≤ à 7 mm	≤ à 7 mm	Non limitée	Non limitée

Courant Type 3	Aspect lisse : nids de gravillons ou zones sableuses ragrés, balèbres affleurées meulage	\leq à 7 mm	\leq à 3 mm avec un linéaire < 1 m/m ²	Surface des bulles \leq 3 cm ² profondeur des bulles \leq à 5 mm étendue < 25 % (1)	Rectifiées et dressées
Soigné Type 4	Aspect lisse : nids de gravillons ou zones sableuses ragrés, balèbres affleurées meulage	\leq à 5 mm	\leq à 3 mm avec un linéaire < 0,50 m/m ²	Surface des bulles \leq 3 cm ² profondeur des bulles \leq à 5 mm étendue < 10 % (2)	Rectifiées et dressées

- (1) C'est à dire correspondant à des opérations de rebouchage préalable par le peintre, affectant environ 25 % de la surface totale considérée.
- (2) C'est à dire correspondant à des opérations de rebouchage préalable par le peintre, affectant environ 10 % de la surface totale considérée.

5.5.4 MAÇONNERIES

Les tolérances locales sont définies par le DTU 20.1 partie 1-1 art. 9.1. Les écarts d'exécution par rapport à la position théorique sont définis à l'art. 9.2. Les tolérances de planéité sont définies à l'art. 9.3.

5.5.5 MISE EN ŒUVRE DU BETON

5.5.5.1 Réservations diverses

Dans la mise en œuvre du béton, l'entrepreneur du présent lot doit, à la demande des autres corps d'état :

- Réserver les trous pour tous scellements de menuiseries, canalisations, ... ainsi que toutes les tranchées, feuillures et trous en attente, notamment pour le passage des canalisations et ventilations diverses. A cet effet, tous contacts utiles sont établis avec les entrepreneurs des corps d'état du second œuvre,
- Noyer dans le béton, au moment du coulage, tous tasseaux, ferrures, cadres ou pré-cadres, douilles de fixation, attaches, ... et en général, prendre toutes dispositions pour éviter les refouillements ultérieurs dans la masse du béton,
- Réaliser les joints en creux, larmiers, gouttes d'eau, feuillures, engravures, bandeaux saillants, gueulards prévus,
- Ménager les harpes, chevelus, ..., nécessaires pour obtenir une bonne liaison entre le béton armé et les matériaux de nature différente,
- Le rebouchage des trous.

Les pentes pour appuis sont obtenues au coulage et finement lissées : il n'est admis aucune pente rapportée.

Les faces apparentes du béton ne laissent voir aucun fer, ceux-ci devant être recouverts d'une épaisseur en béton conforme aux règles B.A. et aux critères de protection au feu des ouvrages.

5.5.5.2 Bétonnage par temps froid

Lorsque la température mesurée sur le chantier est inférieure à moins cinq degrés centigrades (- 5° C), le bétonnage est formellement interdit.

Lorsque la température mesurée sur le chantier est inférieure à plus cinq degrés centigrades (+ 5° C), le bétonnage n'est autorisé que sous réserve de l'emploi de moyens et procédés agréés par le maître d'œuvre et le contrôleur technique.

5.5.5.3 Chauffage du béton

Le chauffage du béton peut être utilisé à la fabrication pour bétonner par temps froid ou après mise en place pour accélérer la prise et le durcissement. Dans les deux cas, les procédures seront soumises à la maîtrise d'œuvre et au contrôleur technique.

5.5.5.4 Bétonnage par temps chaud

Lorsque la température extérieure est supérieure à 30° C, les surfaces de béton exposées à la dessiccation reçoivent un produit de cure titulaire de la marque NF.

5.5.5.5 Mise en place des armatures

La mise en place des armatures doit respecter les règles EUROCODE et les indications contenues dans les fiches d'homologation. Utilisation systématique de cales.

Les écarts dans la position des étriers ne dépasseront pas leur diamètre, ces pièces étant ligaturées assez solidement pour éviter tout déplacement au cours des bétonnages.

Aucune tolérance ne sera admise sur la position des armatures principales.

Les armatures à haute adhérence et adhérence améliorée ne devront, en aucun cas, être dépliées après avoir été pliées.

Le pliage des barres sera obligatoirement effectué sur un mandrin.

5.5.5.6 Transport des bétons

Dans l'hypothèse où le béton est fabriqué en centrale extérieure, chaque chargement doit pouvoir être identifié au moyen d'un bon indiquant sa provenance, l'heure de départ de l'usine, la quantité de ciment, le rapport E/C, la grille d'agregat.

Le rajout d'eau dans le béton après le départ d'usine est strictement interdit.

5.5.5.7 Mise en place des bétons

Le béton ne doit être mis en place qu'au contact de surfaces et dans des volumes débarrassés de tous corps étrangers.

Lorsque les coffrages sont susceptibles d'absorber l'eau ou d'activer son évaporation, ils doivent être convenablement humidifiés.

Le béton doit être mis en place avant tout commencement de prise par des procédés lui conservant son homogénéité.

Le serrage du béton peut être obtenu par damage, vibration ou pervibration par couches d'épaisseur appropriée. L'emploi d'adjuvants adaptés peut dispenser des opérations précédentes.

5.5.5.8 Cure de béton

L'entrepreneur devra mettre en œuvre tous les moyens pour assurer une protection efficace contre les risques de dessiccation du béton, en particulier :

- Pendant la prise des bétons, ceux-ci seront protégés contre toute évaporation excessive par le répandage d'un produit de cure agréé,

En outre, en cas d'insolation intense ou de fort vent, l'entrepreneur devra utiliser des bâches humides ou des produits de cure agréés. La durée maximale d'efficacité de la protection sera de trois jours.

5.5.5.9 Vibration

Les bétons seront vibrés ou pervibrés dans la masse. Toute la masse de béton frais mis en œuvre devra subir une vibration suffisante et homogène.

Pendant le coulage des bétons, l'entrepreneur devra maintenir sur le chantier des appareils de vibration et de production d'énergie capables de remplacer le matériel en action, en cas de défaillance de celui-ci.

5.5.5.10 Décoffrage

Les opérations de décoffrage et de désétalement ne peuvent être effectuées que lorsque la résistance du béton aura atteint 75% de la résistance prise en compte dans le calcul de l'ouvrage. Ces opérations doivent se faire de façon régulière et progressive pour ne pas entraîner des sollicitations brutales dans l'ouvrage.

Par temps froid, les délais avant décoffrage doivent être augmentés, à défaut de précaution particulière concernant la maturation du béton.

5.5.5.11 Joints de reprise

Des dispositions seront prises pour que les joints de reprise des bétons laissés apparents, soient aussi peu apparents que possible, régulièrement disposés et soigneusement réglés. La position de ces joints sera soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

Lors des reprises, les parties de béton laissées en attente seront nettoyées à vif et arrosées abondamment avant coulage des parties en reprise. Les joints de reprise des parties d'ouvrage participant à l'étanchéité seront traités par profilés néoprène type CHRYSO AF 2-10 ou équivalent.

5.5.5.12 Précautions spéciales pour BHP

Dans le cas de juxtaposition, au droit d'un même ouvrage, de béton de qualités différentes, une procédure de mise en œuvre sera proposée par l'entrepreneur destinée à éviter la « pollution » du béton de type BHP, par béton de qualité inférieure.