CONSTRUCTION D'UNE RÉSIDENCE CROUS

Site de Berlioz - 44300 NANTES

MAITRISE D'OUVRAGE

CROUS Nantes - Pays de la Loire
2 Boulevard Guy Mollet - BP 52213 - 44322 NANTES Cedex 3
immobilier.marches@crous-nantes.fr / 02 28 07 34 16

MAITRISE D'OEUVRE

BARRÉ LAMBOT Architectes - Mandataires
3 rue Yves Boquien - 44000 NANTES
barrelambot@mac.com / 02 40 20 41 22

BUREAU D'ÉTUDES TCE : EGIS Bâtiment Centre Ouest
3 rue Louis Braille - TSA 50851 - 35208 RENNES Cedex 2
egis.batiment.rennes@egis.fr / 02 99 85 70 30

BET PAYSAGE : GUILLAUME SEVIN PAYSAGES
33 rue René Peigne - 44200 NANTES
contact@gspaysages.fr / 02 41 87 07 14

BET ACOUSTIQUE : ITAC
5 rue Menou - 44000 NANTES
itac@itac-acoustique.fr / 02 40 14 01 95

ARCHITECTE D'INTÉRIEUR : OTHEA
20 rue de Sureau - La Montgervalaise 2 - 35520 LA MEZIERE
contact@othea.fr / 06 03 55 66 87

BUREAU DE CONTROLE

BUREAU DE CONTRÔLE : BTP CONSULTANTS
3 rue Alessandro Volta - bât F3 - 44470 CARQUEFOU
maxime.tanguy@btp-consultants.fr / 02 40 13 34 00

COORDONATEUR SPS : ATAE
12 avenue Jules Verne - 44230 SAINT SEBASTIEN SUR LOIRE
nmonceau@atae.fr / 06 89 41 75 88

DCE



Ind.	Dates	Modifications
A	17/04/2026	EMISSION ORIGINALE

BARRE LAMBOT

INTITULE

CCTP Lot 03 – Gros Œuvre

DATE **17/04/2026**

ECHELLE

NUMERO

SOMMAIRE

1 DISPOSITIONS GENERALES 11

1.1 DESCRIPTION DE L'OPERATION 11

1.2 PERFORMANCES REQUISES DE L'OUVRAGE 11

1.3 OBLIGATIONS ENVIRONNEMENTALES 11

1.4 EXIGENCES CARBONES 11

1.5 OBJET DU PRESENT LOT 11

1.6 PRESENTATION DU PROJET 12

1.7 ADAPTATION AU SITE 12

1.7.1 Occupation du site et terminologie 12
1.7.2 Limites parcellaires et avoisinants 13
1.7.3 Topographie 14
1.7.4 Contexte géotechnique 14
1.7.5 Contexte hydrogéologique 16
1.7.6 Pollution des sols 16
1.7.7 Contexte pyrotechnique 16
1.7.8 Diagnostics amiante 16

1.8 PRINCIPES DE CONCEPTION 17

1.8.1 Terrassements 17
1.8.2 Infrastructures 18
1.8.3 Superstructure 18
1.8.4 Façades 20
1.8.5 Béton bas carbone 20
1.8.6 Isolation thermique 20
1.8.7 Toiture 21
1.8.8 Joint de dilatation 21
1.8.9 Contreventement 21
1.8.10 Ouvrages de charpente 22
1.8.11 Travaux divers 22

2 HYPOTHESES DE CONCEPTION 24

2.1 HYPOTHESES COMMUNES 24

2.1.1 Règlements 24
2.1.2 Classement du chantier 24
2.1.3 Charges 25
2.1.4 Stabilité au feu des structures 28
2.1.5 Protection anti-termites 28
2.1.6 Radon 29
2.1.7 Acoustique 29

2.2 HYPOTHESES DES ETUDES BETON 29

2.2.1 Composition des bétons 29
2.2.2 Fissuration 31
2.2.3 Dimensions des granulats 31
2.2.4 Déformations admissibles 31
2.2.5 Enrobages 32
2.2.6 Prévention du risque d'alcali-réaction 32

2.2.7 Prescriptions relatives aux bétons bas carbone 33
2.3 HYPOTHESES DES ETUDES DE CHARPENTE BOIS 37
2.3.1 Matériaux 37
2.3.2 Classe de service des bois 38
2.3.3 Classes d'emploi 38
2.3.4 Déformations admissibles 38
2.3.5 Données hygrométriques 39
2.3.6 Performances isolation thermique 40
2.3.7 Nature et protection des bois 40
2.4 COMBINAISONS 40

3 DESCRIPTION DES TRAVAUX 41

3.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER 41
3.1.1 Panneau de chantier 41
3.1.2 Clôture de chantier 42
3.1.3 Permission de voirie 42
3.1.4 Aménagement des plates-formes 42
3.1.5 Bureaux de chantier 42
3.1.6 Installations communes de sécurité et d'hygiènes 43
3.1.7 Alimentation de chantier 43
3.1.8 Moyens de levage 43
3.1.9 Tri sélectif des déchets 43
3.1.10 Remise en état du site 43
3.1.11 Protection des arbres conservés 43
3.1.12 Escaliers métalliques provisoires 45
3.2 CURAGE 45
3.2.1 Généralités 45
3.2.2 Dépose de bardage en façade 45
3.2.3 Dépose des blocs portes et menuiseries intérieures 45
3.2.4 Dépose des menuiseries en façade 45
3.3 TRAVAUX DE DEMOLITION 46
3.3.1 Etat des lieux avant travaux 46
3.3.2 Démolition d'escaliers 46
3.3.3 Démolition de paliers 46
3.3.4 Démolitions d'allèges 47
3.3.5 Démolition de murets de clôture 47
3.3.6 Etat des lieux après démolition 47
3.3.7 Remise en état 48
3.4 TRAVAUX D'ADAPTATION DE L'EXISTANT 48
3.4.1 Création de baies dans les murs porteurs en maçonnerie 48
3.4.2 Rebouchement de trémie 48
3.4.3 Percements 49
3.4.4 Calfeutrement 49
3.4.5 Socles laverie 50
3.4.6 Saignées dans les dalles basses existantes 50
3.5 TERRASSEMENTS 50
3.5.1 Généralités 50
3.5.2 Terrassements pour ouvrages enterrés 51
3.5.3 Réglage de plate-forme 51

3.5.4 Matériel de pompage 52
3.5.5 Remblais en périphérie des soubassements 52
3.6 OUVRAGES DE FONDATIONS PROFONDES 53
3.6.1 Généralités 53
3.6.2 Mission géotechnique G3 53
3.6.3 Matériaux 54
3.6.4 Exécution des pieux 54
3.6.5 Essais et contrôles 57
3.6.6 Responsabilité 58
3.6.7 Recépage des pieux 58
3.7 OUVRAGES D'INFRASTRUCTURE 58
3.7.1 Béton de propreté 58
3.7.2 Semelles sur pieux 58
3.7.3 Longrines préfabriquées avec isolant incorporée 59
3.7.4 Longrines préfabriquées 59
3.7.5 Longrines 60
3.7.6 Plots béton 60
3.8 RESEAUX INTERIEURS ENTERRES 60
3.8.1 Généralités 60
3.8.2 Siphons de sol 60
3.8.3 Canalisations en pvc 60
3.8.4 Canalisations en pvc pour alimentation en eau potable 61
3.8.5 Fourreaux enterrés 61
3.8.6 Curage et inspection caméra 61
3.9 DALLE BASSE ET OUVRAGES ASSOCIES 61
3.9.1 Dalle basse portée sur empierrement 61
3.9.2 Traitement anti-termites 62
3.9.3 Protection contre le radon 62
3.10 OUVRAGES EN BETON ARME 63
3.10.1 Généralités 63
3.10.2 Bétons bas carbone 63
3.10.3 Voiles périphériques plans en élévation 63
3.10.4 Voiles intérieurs plans 63
3.10.5 Poteaux rectangulaires 64
3.10.6 Poteaux trapézoïdaux 64
3.10.7 Poutres en béton armé rectilignes 64
3.10.8 Poutre préfabriquée en béton armé rectiligne 65
3.10.9 Poutre préfabriqué rectiligne avec isolant incorporée 65
3.10.10 Poutres voiles 66
3.10.11 Planchers dalles 66
3.10.12 Dalles horizontales 67
3.10.13 Acrotères 67
3.10.14 Jardinières en béton armé 68
3.10.15 Escaliers balancés et paliers 68
3.11 PROTECTION CONTRE L'HUMIDITE 68
3.11.1 Périmètre 68
3.11.2 Drains extérieurs contre parois périphériques enterrées 68
3.11.3 Etanchéité des murs enterrés 69
3.11.4 Revêtement d'imperméabilisation par cristallisation 70

3.12 MAÇONNERIES 70
3.12.1 Généralités 70
3.12.2 Cloisons en parpaings creux 71
3.13 ISOLATION THERMIQUE 71
3.13.1 Généralités 71
3.13.2 Isolation sous dalle portée sur empierrement – PB TP 01 71
3.13.3 Isolation sous chape sur plancher bas - PB08 72
3.13.4 Isolation sous plancher sur extérieur – PB 01 72
3.13.5 Isolation sous chape sur plancher sur extérieur – PB07 72
3.14 TRAITEMENT DES JOINTS 73
3.14.1 Joints coupe-feu 73
3.14.2 Traitement des joints de dilatation en façade 74
3.14.3 Traitement des joints de dilatation en plancher 74
3.14.4 Joints des éléments exposés 74
3.15 AMENAGEMENT DES LOCAUX TECHNIQUES 75
3.15.1 Aménagement du local sous-station et production ECS 75
3.15.2 Massifs support de matériel en terrasse 75
3.15.3 Ascenseurs 75
3.15.4 Edicules en béton 76
3.16 OUVRAGES DIVERS ET FINITION 76
3.16.1 Massifs béton pour emmarchements extérieurs 76
3.16.2 Relevés BA 76
3.16.3 Chapes flottantes 76
3.16.4 Chape incorporée 77
3.16.5 Dallage en béton armé coulé sur place sur couche de désolidarisation 77
3.16.6 Recharge en béton ordinaire 78
3.16.7 Costières 78
3.16.8 Seuils 78
3.17 CHARPENTE DES LOCAUX ANNEXES 78
3.17.1 Généralités 78
3.17.2 Poteaux bois rectangulaires moisés 78
3.17.3 Poutres bois 79
3.17.4 Pannes 79
3.17.5 Stabilités bois 80
3.17.6 Stabilités acier 80

4 ATTENDUS DU PRESENT LOT 81

4.1 ÉTENDUE DES PRESTATIONS ET TRAVAUX 81
4.2 CONDITIONS D'EXECUTION 81
4.2.1 Prestations particulières 81
4.2.2 Protection et prévention des accidents 82
4.2.3 Responsabilité 82
4.2.4 Connaissance des lieux 82
4.2.5 Finition 83
4.2.6 Gestion de la qualité 83
4.3 VARIANTES 83
4.4 LIMITES DE PRESTATIONS 83
4.5 DOCUMENTS D'EXECUTION 84

4.5.1 Documents à fournir : mission MOE base 84
4.5.2 Exigences spécifiques aux calculs de structure bois 85
4.5.3 Prescriptions particulières pour les calculs sismiques 87
4.5.4 Synthèse des réservations 89
4.5.5 Contenu des DOE 89

4.6 MODE DE METRE 89

4.7 PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES 90
4.7.1 Calcul carbone 90
4.7.2 Étanchéité à l'air du bâtiment 91
4.7.3 Calculs réglementaires thermiques 92
4.7.4 Charte chantier à faibles nuisances 92

5 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD-BA) 93

5.1 INTRODUCTION 93

5.2 DOMAINE D'APPLICATION 93

5.3 REFERENCES NORMATIVES 93

5.4 TERMES ET DEFINITIONS 95

5.5 GESTION DE L'EXECUTION 95
5.5.1 Hypothèses 95
5.5.2 Documentation 95
5.5.3 Management de la qualité 95
5.5.4 Action en cas de non-conformité 95

5.6 ETAIEMENTS ET COFFRAGES 96
5.6.1 Exigences de base 96
5.6.2 Matériaux 96
5.6.3 Conception et mise en place des étaiements 96
5.6.4 Conception et mise en place du coffrage 96
5.6.5 Coffrages spéciaux 96
5.6.6 Dispositifs provisoires et inserts permanents noyés dans le béton 96
5.6.7 Démontage des coffrages et des étaiements 97

5.7 ARMATURES DE BETON ARME 97
5.7.1 Généralités 97
5.7.2 Matériaux 97
5.7.3 Façonnage, coupe, transport et stockage des armatures 97
5.7.4 Soudage 97
5.7.5 Jonctions 97

5.8 PRECONTRAINTE 97
5.8.1 Généralités 97
5.8.2 Matériaux pour précontrainte 98
5.8.3 Transport et stockage 98
5.8.4 Mise en place des câbles de précontrainte 98
5.8.5 Mise en tension 98
5.8.6 Mesure de protection (injection de coulis, injection de graisse ou de cire) 98

5.9 OPERATIONS DE BETONNAGE 98
5.9.1 Spécification du béton 98
5.9.2 Opération préliminaires au bétonnage 100
5.9.3 Livraison, réception et transport sur le chantier du béton frais 100

5.9.4 Mise en place et serrage 100
5.9.5 Cure et protection 101
5.9.6 Opération après bétonnage 101
5.9.7 Bétonnage des structures mixtes 101
5.9.8 Parements 101

5.10 MISE EN ŒUVRE DES ELEMENTS PREFABRIQUES 105
5.10.1 Généralités 105
5.10.2 Eléments préfabriqués en usine 105
5.10.3 Eléments préfabriqués sur chantier 105
5.10.4 Manutention et stockage 105
5.10.5 Mise en place et calage 105
5.10.6 Réalisation des assemblage et opérations de finition 106

5.11 TOLERANCES GEOMETRIQUES 107
5.11.1 Généralités 107
5.11.2 Situation de la construction dans son ensemble 107
5.11.3 Tolérances sur le positionnement du tramage 107
5.11.4 Niveaux 107
5.11.5 Tramage en plan 108
5.11.6 Verticalité 108
5.11.7 Tolérance des éléments de structure 108

5.12 ELEMENTS NON INCLUS DANS LA NF EN 13670 108
5.12.1 Maçonneries 108
5.12.2 Mortiers - enduits - chapes 109
5.12.3 Réseaux intérieurs et extérieurs enterrés 110
5.12.4 Démolitions 111

6 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD-CB) 115

6.1 INTRODUCTION 115

6.2 DOMAINE D'APPLICATION 115

6.3 REFERENCES NORMATIVES 115

6.4 TERMES ET DEFINITION 116

6.5 MATERIAUX 116

6.6 PRINCIPES DE CONCEPTION ET DE CALCUL 117
6.6.1 Supports admissibles 117
6.6.2 Calculs et analyse de la structure 118
6.6.3 Classes de service 118
6.6.4 Dimensions pour les calculs 118
6.6.5 Positionnement des pièces des charpentes triangulées 118
6.6.6 Flèches et contre-flèches 118
6.6.7 Assemblages 118
6.6.8 Rôle des chevilles 119
6.6.9 Solivage et faux solivage 119
6.6.10 Durabilité 119
6.6.11 Conception des contreventements 119

6.7 PREPARATION DES BOIS ET EXECUTION DES ELEMENTS D'OUVRAGES 119
6.7.1 Contrôle des approvisionnements 119
6.7.2 Dimensions des bois après taille 119
6.7.3 Humidité 119

6.7.4 Assemblages 119
6.7.5 Tolérances 122
6.7.6 Contrôle avant la mise en œuvre 122
6.8 MISE EN ŒUVRE DES OUVRAGES 122
6.8.1 Transport 122
6.8.2 Manutention et stockage 122
6.8.3 Humidité de mise en œuvre 122
6.8.4 Calage 122
6.8.5 Levage 122
6.8.6 Planches de rives 123
6.8.7 Tolérances 123
6.9 ÉLEMENTS HORS NF DTU 31.1 123
6.9.1 Qualité des surfaces des pièces de bois 123
6.9.2 Finition des bois 125
6.9.3 Protection au feu 125
6.9.4 Isolants 125
6.9.5 Matériaux pour étanchéité de joints 126

7 REFERENCES NORMATIVES 127

1 DISPOSITIONS GENERALES

1.1 DESCRIPTION DE L'OPÉRATION

Le projet consiste en la réalisation d'une extension horizontale à la résidence étudiante Berlioz située rue de la Gaudinière, à Nantes (44).

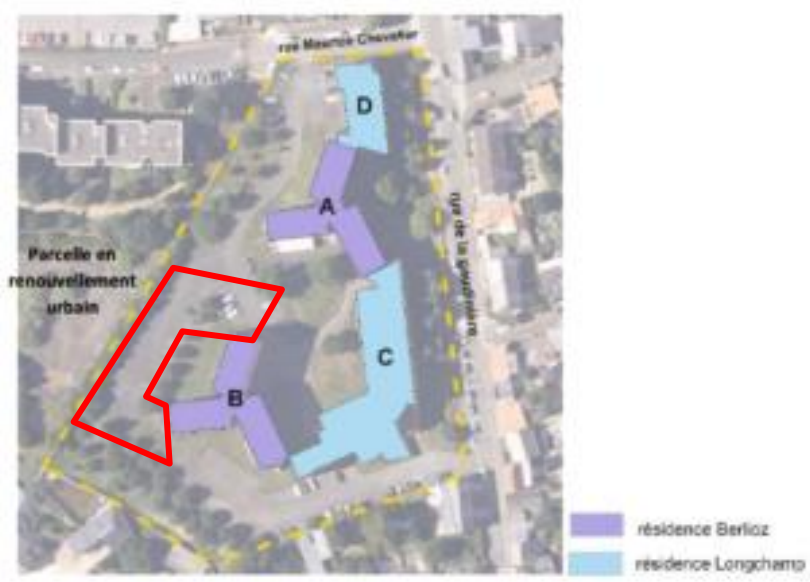


FIGURE 1 - LOCALISATION DU PROJET

Le projet consiste en la réalisation de deux bâtiments de logements en R+5 sans sous-sol relié par un parvis en simple RDC avec une toiture terrasse accessible.

Des liaisons fonctionnelles avec le bâtiment B existant sont aménagées à chaque niveau, par l'intermédiaire de coursives.

Le projet prévoit en outre la construction de locaux annexes extérieurs : deux locaux vélos et un local poubelles.

1.2 PERFORMANCES REQUISES DE L'OUVRAGE

Le projet a été établi sur la base d'exigences environnementales à ne pas dégrader dans le cadre des travaux:

- Un niveau RE2020 seuil 2025

1.3 OBLIGATIONS ENVIRONNEMENTALES

Les obligations environnementales du projet sont définies dans le CCTC de l'opération

L'entreprise titulaire du présent lot s'engage à respecter les objectifs opérationnels, fonctionnels et financiers attachés à la démarche environnementale et énergétique fixée pour le projet et à réaliser toutes les études environnementales nécessaires.

1.4 EXIGENCES CARBONES

Les enveloppes Carbone attribuées à chaque lot sont définies dans le CCTC de l'opération.

Durant les travaux, l'entreprise titulaire du présent lot est responsable de la mise à jour du calcul ACV dynamique de son lot et de la compilation des données ACV de l'ensemble des lots.

1.5 OBJET DU PRÉSENT LOT

L'objet du présent lot concerne les travaux relatifs :

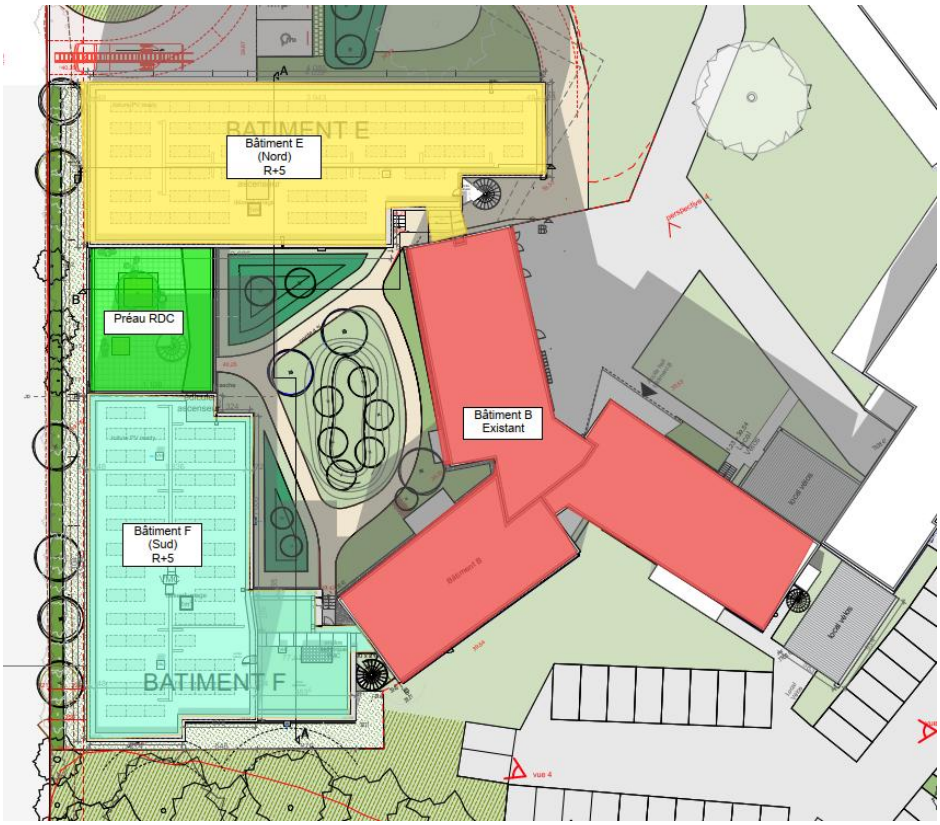
- Aux installations de chantier

- Aux travaux de curage et démolitions localisées
- Aux travaux de fondations et de gros-œuvre
- Aux travaux de charpente bois des ouvrages annexes

1.6 PRÉSENTATION DU PROJET

Le bâtiment projeté est constitué de trois ensembles en béton armé :

- Les bâtiments E et F sont des ensembles de logements en R+5 ;
- Un préau rectangulaire en simple RDC reliant les bâtiments E et F, comportant un niveau accessible en toiture.



- Le RDC comprend les halls d'accueil, le parvis central, des studios, des sanitaires et des locaux techniques (stockage, auto-laveuse, sous-station, SSI, serveur). Le RDC est calé à la cote +40,27 m NGF.
- Les niveaux R+1 à R+5 hébergent des studios desservis par une circulation centrale, un espace de convivialité par niveau et par bâtiment et divers locaux techniques (ménage, rangement,…). L'ensemble de ces niveaux sont calés à la cote de l'existant, avec un pas d'étage courant de 2,80 m.

1.7 ADAPTATION AU SITE

1.7.1 OCCUPATION DU SITE ET TERMINOLOGIE

L'implantation du site s'inscrit au cœur de la résidence universitaire Berlioz-Longchamps où actuellement logés des étudiants. Les bâtiments existants restent utilisés durant la réalisation des travaux d'extension.

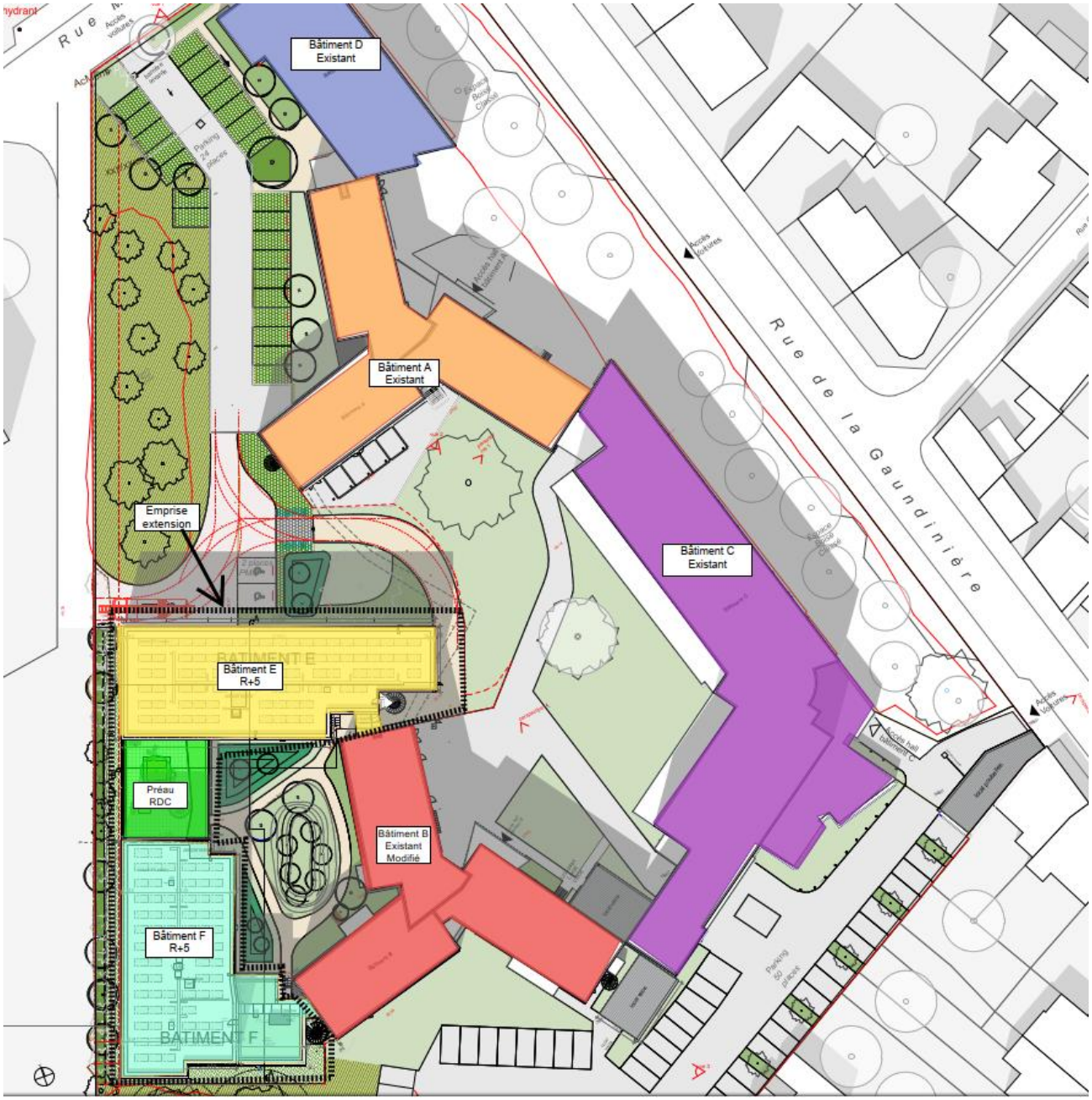


FIGURE 2 - TERMINOLOGIE DE L'EXISTANT

L'emprise du projet est actuellement occupée par un parc de stationnement de véhicules légers en enrobé ainsi que des espaces enherbés.

1.7.2 LIMITES PARCELLAIRES ET AVOISINANTS

La parcelle de la cité universitaire est encadrée par :

- La rue Maurice Chevalier au Nord ;
- La rue de la Gaudinière à l'Est ;
- Par un secteur d'habitat mixte au Sud ;
- A l'Ouest par un foncier faisant l'objet d'un projet de renouvellement urbain, bâti uniquement dans sa partie Nord

Il existe des interactions entre le bâtiment projeté en extension horizontale et le bâtiment B existant. Les adaptations du bâti existant nécessaires pour assurer une jonction avec l'extension seront limitées au maximum, et se limiteront aux pénétrations fonctionnelles. Les structures neuves ne prendront pas appui sur les structures existantes.

Dans le cas où les fondations des existants conservés ne seraient pas suffisamment profondes pour permettre la construction des ouvrages neufs, une reprise en sous-œuvre serait alors nécessaire. À ce stade du projet et compte-tenu du mode de fondation des ouvrages neufs (fondations profondes), il n'est pas prévu de reprise en sous-œuvre des fondations existantes.

1.7.3 TOPOGRAPHIE

Le site concerné est relativement plan, situé approximativement entre les cotes +39.35 m NGF et +39.85 m NGF

1.7.4 CONTEXTE GEOTECHNIQUE

1.7.4.1 RAPPORTS GEOTECHNIQUES

Le site a fait l'objet d'une étude géotechnique de conception G2-AVP suivi d'une G2-PRO :

- Réalisée par le bureau d'étude IGESOL
- Rapport référencé 13422-indice 1
- Daté du 06/02/2026

1.7.4.2 DESCRIPTION LITHOLOGIQUE

Les investigations réalisées dans le cadre de cette étude ont permis de mettre en évidence les formations géologiques suivantes :

Faciès	Sondages concernés	Lithologie	Profondeur au toit (m)	Cote NGF au toit (m)	Epaisseur (m)
Terre végétale remaniée / Remblais / altérite de schiste remaniée	Tous	Argile limoneuse marron-brun et limono-sableuse brune, limon et limon sableux brun-clair à cailloutis divers localement	-	-	0,10 à >0,65
Recouvrement des plateaux	SP1, SP5, S1,P1, SP6 & SP6'	Argile limoneuse marron-orangé, peu compacte et limon marron-beige à argile limoneuse à graves ± arrondies, ± compacte puis sable marron-orangé	0,10 à 0,20	39,69 à 39,03	0,50 à 1,30
Altérite de schiste	Tous sauf SP1, SP5, PK4, S1, P1, SP6 & SP6'	Argile limoneuse marron-orangé, beige-marron-orangé, marron-orange-gris, ± compacte devenant sable marron-orangé localement, soyeuse,	0,20 à 1,40	39,40 à 38,07	0,35 à 2,20
Altérite de schiste peu évoluée	SP1, SP2, SP3, SP4, SP5, PD1, PD2, PK1, S1,P2, SP6 & SP6'	Argile limoneuse marron-orangé-gris à graves compactes, argile limoneuse beige-gris compacte à petites graves, micacée, soyeuse à passées résistantes à partir de -2,00 m/TN (37,60 m NGF) au sein de SP2 et limon argileux beige, soyeux	0,70 à 2,60	39,19 à 36,74	0,60 à >4,80
Schiste très altéré	SP2, SP3, SP4, SP5, PD1, PD2, SP6 & SP6'	Cuttings limono-argileux beiges, beige-gris très résistantes localement, cuttings soyeux à interbancs ± résistants et cuttings limono-argileux beige-marron	2,40 à 6,00	37,35 à 33,55	-

FIGURE 3 - EXTRAIT DU RAPPORT GEOTECHNIQUE DE REFERENCE - LITHOLOGIE

1.7.4.3 MODELE GEOTECHNIQUE

Le modèle géotechnique retenu pour le projet est le suivant :

☒Géotechnique

Faciès	Rdmin/max (MPa)	Rdmoy (MPa)	EM min/max (MPa)	EM moy. (MPa)	Pl* min/max (MPa)	Pl* moy (MPa)	EM / Pl moy.
Terre végétale remaniée / Remblais	4,40/16,16	6,28	-				
Recouvrement des plateaux	14,09/27,31	21,45	3,8/53,3	28,6	0,54/1,37	0,66	43,2
Altérite de schiste	0,41/>76,78	3,78	3,2/19,7	6,4	0,43/1,25	0,66	9,6
Altérite de schiste peu évoluée	5,77/14,59	9,71	4,7/61,2	12,4	0,58/2,60	>1,15	<10,7
Schiste très altéré	11,59/>68,05	>26,88	36,2/717,8	126,1	2,46/>4,91	>4,07	<31,0

FIGURE 4 - EXTRAIT DU RAPPORT GEOTECHNIQUE DE REFERENCE - MODELE GEOTECHNIQUE

1.7.4.4 CLASSIFICATION DU SOL SELON L'EUROCODE 8

D'un point de vue comportement au séisme, l'analyse du terrain en place selon l'étude géotechnique de référence permet la classification du sol selon l'Eurocode 8 en **classe B**.

Selon les conclusions du rapport de sol de référence, il n'est pas nécessaire de traiter le risque de liquéfaction dans le mode de fondation.

1.7.4.5 ANALYSE D'AGRESSIVITE

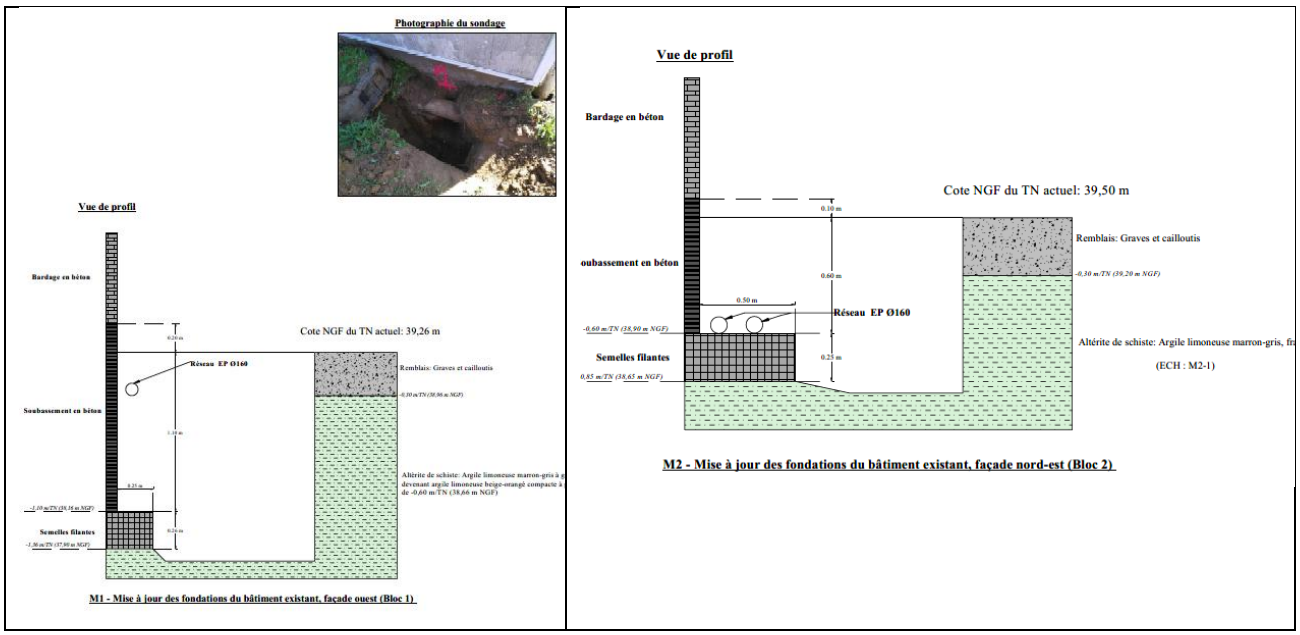
L'étude géotechnique de référence a comporté des analyses d'agressivité des eaux sur un échantillon.

Selon le rapport de sol de référence, il est retenu une agressivité des eaux XA2.

Dans le cadre du projet, il est retenu une classe d'exposition XA2 pour les ouvrages enterrés du projet (fondations, massifs, longrines).

1.7.4.6 FONDATIONS EXISTANTES

Dans le cadre des études géotechniques préliminaire, il a été réalisé des fouilles de reconnaissance des fondations des pignons du bâtiment B, à l'interface avec l'extension horizontale. Les fondations reconnues sont de type superficielles ancrées dans l'altérite de schiste.



Des débords de fondation de 25 cm et de 50 cm respectivement pour les sondages M1 (pignon Ouest) et M2 (pignon Nord) ont été mis en évidence à des profondeurs d'ancrage respectives à +37,90 m et +38,65 m NGF.

Compte-tenu de leur profondeur d'ancrage d'au moins 30 cm dans l'altérite de schiste et du mode de fondation des ouvrages neufs (fondations profondes), il n'est pas prévu de reprise en sous-œuvre pour la réalisation des fondations existantes. Toutefois les fondations du projet seront implantées de sorte à préserver les débords de fondations existants et les réseaux enterrés non dévoyés au projet.

1.7.4.7 PRINCIPE DE FONDATIONS

Selon les conclusions du rapport G2-PRO il est retenu une solution de fondations profondes de type forés tarière creuse (classe 2 – catégorie 6) ancrés dans le schiste très altéré.

Du fait des contraintes de prise en compte du risque sismique les pieux sont prévus armés toute hauteur.

Les pieux sont dimensionnés pour reprendre des efforts horizontaux et d'arrachement en situation sismique de calcul en particulier pour les pieux situés à la base des contreventements verticaux.

Modèles géotechniques retenus pour le dimensionnement de fondations profondes

Les caractéristiques mécaniques du site ont été mesurées à partir d'essais pressiométriques. Dans le cadre du dimensionnement, on retiendra :

Ouvrage	Aile nord - Sondage de référence retenu : SP3				
Faciès	Cote basse (m NGF)	E_M (MPa)	pl*(MPa)	α	q_{si} (MPa)
Recouvrement (TVR & RP)	39,19	Neutralisé			
Altérite de schiste	37,99	6,4	0,66	2/3	0,057
Altérite de schiste peu évoluée	34,49	12,4	1,15	2/3	0,064
Schiste très altéré	Au-delà	126,1	4,07	2/3	0,193

Ouvrage	Aile sud - Sondage de référence retenu : SP1				
Faciès	Cote basse (m NGF)	E_M (MPa)	pl*(MPa)	α	q_{si} (MPa)
Recouvrement (TVR & RP)	39,09	Neutralisé			
Altérite de schiste peu évoluée	32,23	12,4	1,15	2/3	0,064
Schiste très altéré	Au-delà	126,1	4,07	2/3	0,193

FIGURE 5 - MODELE GEOTECHNIQUE POUR LE CALCUL DES FONDATIONS PROFONDES - EXTRAIT DU RAPPORT G2-PRO DE REFERENCE

1.7.4.8 PRINCIPE DE PLANCHER BAS

Le principe de plancher bas retenu est de type dalle portée sur terre-plein repris par les longrines sur les fondations.

Les planchers bas des locaux annexes sont de type dalle portée sur terre-plein.

1.7.5 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

À notre connaissance il n'a pas été réalisé d'étude hydrogéologique pour le projet. Toutefois le projet ne comporte pas de sous-sol.

La sensibilité du site au risque de remontée de nappe n'est pas connue, toutefois il est fait état au programme de la présence d'eau à faible profondeur.

Il a été détecté en outre lors des investigations géotechniques des arrivées d'eau aux côtes suivantes :

Hydrogéologie

	Profondeur (m/TN)	Cote NGF (m)
Niveau d'eau en phase G1 PGC (Juin 2024)	Dès -2,20 à -4,70	Dès 37,14 à 34,79
Niveau d'eau en phase G2 AVP (Aout 2025)	Dès -4,20 à -4,80	Dès 39,60 à 35,09

FIGURE 6 - EXTRAIT DU RAPPORT GEOTECHNIQUE DE REFERENCE - HYDROGEOLOGIE

Il est prévu au projet un drainage périphérique ceinturant les bâtiments pour collecter les eaux d'infiltration et les acheminer vers les exutoires prévus au projet.

1.7.6 POLLUTION DES SOLS

A notre connaissance le site n'a pas fait l'objet d'étude de pollution des sols.

1.7.7 CONTEXTE PYROTECHNIQUE

A notre connaissance le site n'a pas fait l'objet d'étude pyrotechnique.

1.7.8 DIAGNOSTICS AMIANTE

Le bâtiment B existant a fait l'objet d'un pré rapport de mission de repérage des matériaux et produits contenant de l'amiante avant réalisation de travaux, au sens de la NF X 46-020 :

- Réalisé par Qualiconsult Immobilier
- Rapport référencé 5202612A
- Daté du 02/07/2025

Dans le cadre du diagnostic, il a été repéré des produits contenant de l'amiante. La liste des matériaux amiantés est décrite dans le rapport.

Murs et cloisons maçonnés Peinture + plâtre — Quantité estimée total dans la ZPSO : 22,5 m²

Etage	Local ou partie d'immeuble	Critères(s) ayant permis de conclure	(Quantité estimée dans le local
5ème	Chambre 1007	Document consulté (P 105 du rapport 670873)	22.5 m²
	Chambre 1008		
	Chambre 1001		

Murs refends Peinture + plâtre — Quantité estimée total dans la ZPSO : 30 m²

Etage	Local ou partie d'immeuble	Critères(s) ayant permis de conclure	(Quantité estimée dans le local
2ème	Chambre 707	Résultat d'analyse (P045) Résultat d'analyse (P045-ZPSO)	30 m²
	Chambre 708		
	Chambre 734		
	Chambre 735		

Par ailleurs, certains éléments ou locaux dans le périmètre de la présente opération n'ont pas été visité lors de l'élaboration de ce rapport :

Local / partie d'immeuble	Etage	Justification	DISPOSITION A PRENDRE
Façades	Ext	Bâtiment en activité : Enduit derrière ITE non investigués	Libérer les locaux
Façades	Ext	Bâtiment en activité : Joint de compression des portes de secours des circulations de chaque étages	Libérer les locaux
Vides sanitaires	SS	Pas d'accès	Mettre en place des moyens d'accès

L'élaboration d'une mission de repérage amiante des éléments prévus déposés au projet doit être réalisée avant travaux, à charge du Maître d'Ouvrage : portes et joints des issues de secours en pignon du bâtiment B.

1.8 PRINCIPES DE CONCEPTION

1.8.1 TERRASSEMENTS

Les terrassements nécessaires à la réalisation du bâtiment sont prévus réalisés en plusieurs phases.

Phase 1 : le lot VRD décapera le terrain et livrera une plateforme en remblais de type PF2 (EV2>50 MPa) au lot gros-œuvre, à une cote estimée de +39,87 m NGF à +39,99 m NGF.

Phase 2 : Les travaux de gros-œuvre prévoient la réalisation des terrassements en trous et rigoles nécessaires pour la réalisation des ouvrages enterrés et des ouvrages d'infrastructures neufs (fosses, soubassements, puits et semelles, radiers, réseaux sous dalle basse, …).

Phase 3 : après réalisation des soubassements périphériques, réalisation des remblais périphériques au lot GO.

	Bloc Nord	Préau	Bloc Sud
Niveau fini du plancher bas (m NGF)	+40,27	+40,27	+40,27
Revêtement + chape éventuelle [m]	0,07	0,07	0,07
Isolant thermique sous chape [m]	0,12	0,00	0,12
Epaisseur maximale dalle portée ou dallage (m)	0,20	0,20	0,20
Isolant thermique sous dalle (m)	0,12	Sans objet	0,12
Couche de fermeture au lot GO (m - mini)- compris	0,01	0,01	0,01
Empierrement/couche de forme 30 cm	Lot VRD	Lot VRD	Lot VRD
	0,30	0,30	0,30
Côte fond plateforme livrée par le VRD au lot GO	**+39,87**	**+39,99**	**+39,87**

1.8.2 INFRASTRUCTURES

1.8.2.1 FONDATIONS

Au vu des conclusions du rapport géotechnique de référence et des descentes de charges réalisées en phase de conception, les fondations du projet sont prévues réalisées par pieux à la tarière creuse simple ou double rotation, ancrés d'au moins 3 fois le diamètre et 1,5 m dans le substratum crayeux de bonne compacité.

La longueur des pieux est évaluée entre 6,5 m et 9,8 m pour les pieux du bloc Nord et du préau et de 8,7 à 10,6 m pour les pieux du bloc Sud.

Les diamètres des pieux sont de 42 cm à 82 cm, conformément aux préconisations du rapport G2-PRO.

Les pieux sont prévus armés toute hauteur et sont dimensionnés pour reprendre des efforts horizontaux et localement d'arrachement en pied de contreventement.

Les effets de groupe seront à prendre en compte dans le dimensionnement de certains pieux.

1.8.2.2 PLANCHERS BAS

Le plancher bas RDC bas est prévu réalisé en dalle portée sur empierrement, portée sur longrines. L'empierrement est prévu mis en œuvre par le lot VRD. Le gros-œuvre aura à sa charge la mise en œuvre de la couche de réglage en sable de 1 à 2 cm, pour le réglage altimétrique de la plateforme.

Compte-tenu du risque radon de catégorie 3, le plancher bas sera mis en œuvre sur une membrane anti-radon.

Avant la réalisation des planchers bas, il est prévu la mise en place des réseaux circulant sous le plancher bas compris canalisations en PVC et fourreaux enterrés.

Le plancher bas est prévu localement décaissé pour supporter une chape désolidarisée sur un isolant au RDC, l'ensemble étant à la charge du lot gros-œuvre.

1.8.3 SUPERSTRUCTURE

Les structures intérieures sont constituées de voiles en béton armé formant noyaux et refends (de façon localisée) ainsi que des poteaux intérieurs en béton armé supports des planchers en béton. Les noyaux sont les cages d'escaliers et d'ascenseur. Les poteaux courants sont implantés dans les SAD séparatives entre studios, tous les 2 studios dans le cas général.

L'ouvrage présente deux porte-à-faux au Sud du bâtiment Sud et à l'Est du bâtiment Nord. Ces porte-à-faux structurels de portées respectives 1,65 m et 3,10 m sont assurés par des voiles drapeaux et poutre-échelles consoles positionnés en façades pour le bâtiment Nord et en façade et en refend pour le bâtiment Sud.

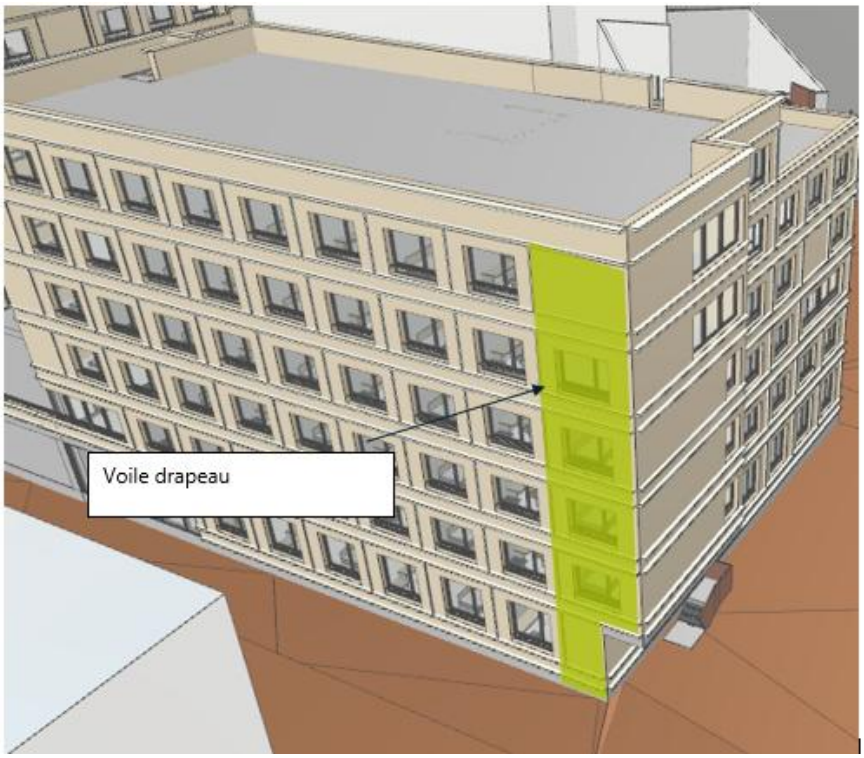


FIGURE 7 - LOCALISATION DU VOILE DRAPEAU - FAÇADE OUEST DU BATIMENT SUD

Les élévations sont supports de dalles en béton armé de type poteaux/dalles (sans poutres), de procédé Caméléo ou techniquement équivalent. L'intérêt majeur de ces planchers-dalles est qu'ils ne nécessitent pas de retombées de poutres en partie courante ce qui assure une absence de conflit avec les fluides et une certaine flexibilité du bâtiment. Les charges des planchers sont reprises directement au droit des poteaux par renfort d'armatures.

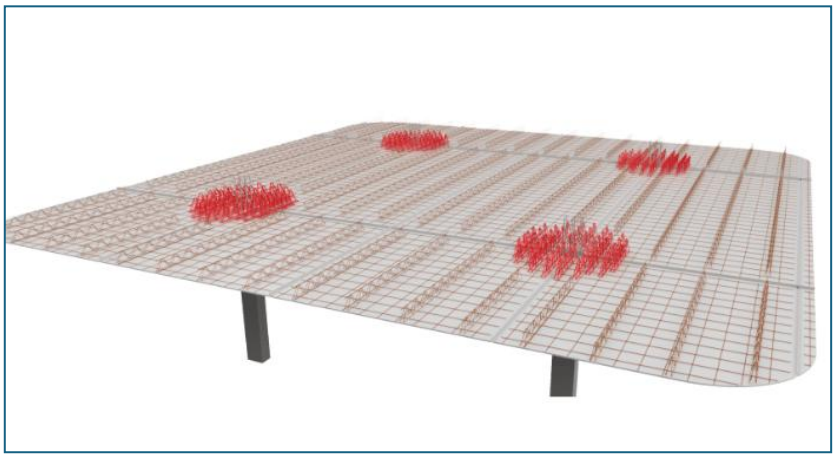


FIGURE 8 - PRINCIPE DE PLANCHER DALLE - SOURCE RECTOR

Ces planchers ont une épaisseur courante de 23 cm pour répondre aux exigences structurelles et d'affaiblissement acoustique.

Les planchers intégreront des décaissés pour accueillir les salles de bain PMR, suivant plans gros-œuvre.

Entre les deux ensembles en R+5, le parvis en simple RDC est constitué d'une ossature poteaux-poutres en béton armé support d'une dalle BA d'épaisseur 20 cm.

Les coursives sont traitées de façon ponctuelles en dalles béton coulées sur places, en console pour les coursives Sud et supportés par deux poteaux béton armé pour les coursives Nord.

1.8.4 FAÇADES

Les façades du bâtiment sont constituées en partie courante de voiles en béton armé en épaisseur 20 cm. Ils sont revêtus côté extérieur d'un complexe isolant et d'un bardage bois.

Au droit des escaliers hélicoïdaux extérieurs pour les blocs Nord et Sud et afin de satisfaire aux exigences de réaction au feu de la façade, les voiles sont prévus laissés bruts côté extérieurs et revêtus d'un doublage isolant côté intérieur.

Au droit des halls, les façades présentent un bandeau béton architectonique en périphérie du plancher haut RDC. Ce bandeau est présent sur les deux blocs et poursuit au droit du préau. Afin de garantir la performance thermique de l'enveloppe du volume chauffé, les bandeaux sont prévus préfabriqués en béton armé, incorporant en sandwich un isolant rigide sur le linéaire des espaces isolés. Les bandeaux sont des poutres monolithiques sur les rives du préau en simple RDC.

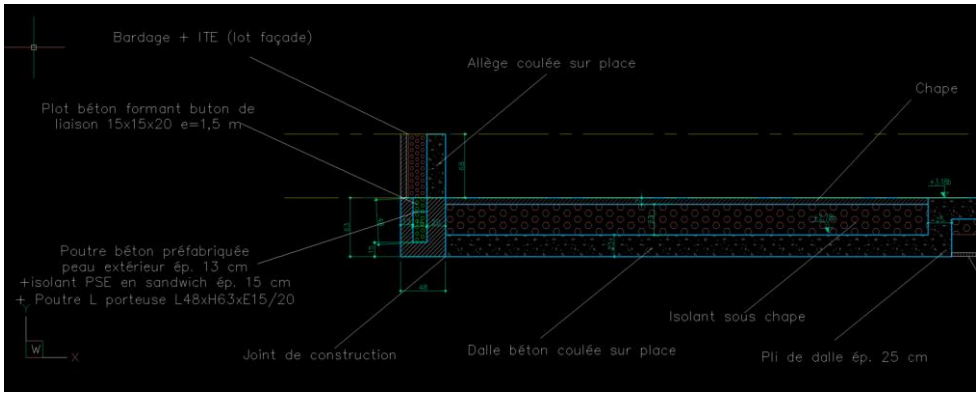


FIGURE 9 - PRINCIPE DE POUTRE « EN U » PREFABRIQUE AVEC ISOLANT EN SANDWICH

En pied de façade, la finition se veut homogène au système de bandeaux. Les soubassements périphériques sont prévus préfabriqués, incorporant un isolant en sandwich sous les murs isolés par l'extérieur.

1.8.5 BETON BAS CARBONE

Afin de garantir l'objectif carbone réglementaire de la RE2020 – Seuil 2025, les éléments béton suivants sont prévus en béton « bas carbone » :

- Dalles basses portées sur terre-plein (CEM III/B)
- Voiles périphériques plans en élévation (CEM III/A PM ES)
- Voiles intérieurs plans (CEM III/A PM ES)
- Acrotères (CEM III/A PM ES)
- Dalle de compression des planchers dalles (CEM III/B)
- Dalles horizontales (CEM III/B)

1.8.6 ISOLATION THERMIQUE

L'isolation thermique du bâtiment est réalisée par d'une isolation extérieure, au lot bardage en partie courante. L'ITE prise en sandwich dans les éléments linéaires en béton est au présent lot.

En plancher bas l'isolation est réalisée sous chape dans les halls chauffés et sous dalles dans les studios.

Les planchers hauts sur extérieur sont prévus isolés par un isolant rigide en sous-face de plancher dans les zones masquées par un habillage ou sous chape dans les zones ou la plancher béton est visible en sous-face.

Les soubassements sont isolés en périphérie des zones chauffés.

1.8.7 TOITURE

La toiture du bâtiment est une toiture terrasse plane en béton armé, recevant une isolation thermique et une étanchéité (complexe au lot étanchéité).

La toiture au PH R+4 du bâtiment F est dimensionnée pour reprendre une toiture végétalisée extensive, ainsi qu'un enclos technique en serrurerie et un dallage béton de circulation.

La toiture du préau est dimensionnée pour reprendre les charges de circulation des piétons et des jardinières localisées (suivant plans architectes).

1.8.8 JOINT DE DILATATION

Au vu des dimensions en plan de l'ouvrage (40 mx58 m), le bâtiment est recoupé par un joint de dilatation au tracé Est-Ouest, permettant de constituer deux blocs structurellement indépendants aux dimensions réglementaires.

La structure faisant l'objet d'une conception parasismique, il sera à prévoir le doublement des structures de part et d'autre des joints de dilatation. Les joints de dilatation mesurent une épaisseur minimale de 4 cm afin de respecter les contraintes réglementaires de l'Eurocode 8.

L'ensemble des extensions horizontales sont également prévues désolidarisées de l'existant par un joint de dilatation parasismique (4 cm de largeur minimum).



FIGURE 10 - LOCALISATION DES JOINTS DE DILATATION

1.8.9 CONTREVENTEMENT

Le contreventement horizontal de la structure est assuré par les planchers béton formant diaphragme rigide reportant les efforts vers les ouvrages de contreventement verticaux. Ces derniers sont constitués des voiles béton, en façade ou en refend.

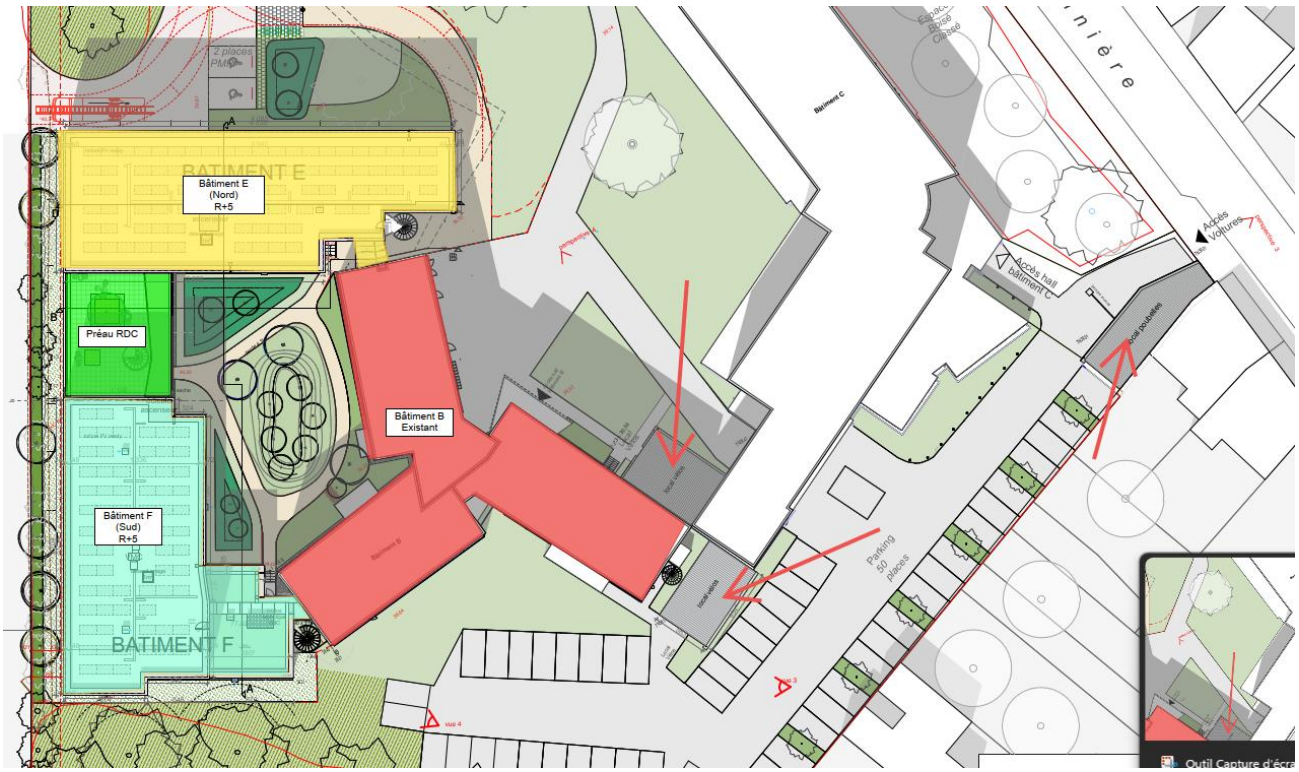
Le cheminement des efforts est le suivant :

- Application des efforts de vent en façade, ou des efforts sismiques au droit des planchers ;
- Diffusion de ces efforts aux planchers ;
- Fonctionnement diaphragme du plancher béton ;
- Diffusion des efforts aux verticaux : voiles et noyaux ;
- Transfert des efforts au sol via les fondations.

Le projet faisant l'objet d'une conception parasismique en classe de ductilité moyenne (DCM), le cheminement des efforts verticaux doit être continus du sommet du bâtiment jusqu'aux fondations. À ce titre les voiles de contreventement sont continus ou repris par des poteaux primaires (localement au RDC).

1.8.10 OUVRAGES DE CHARPENTE

Le projet intègre la création d'ouvrages de charpente bois localisés. Les ouvrages de charpente concernent le local poubelles situé à l'extrémité Est du site et les deux locaux 2 roues localisés entre le bâtiment B et le bâtiment C existant.



Ils sont constitués d'arbalétriers et de poteaux périphériques moisés en bois massifs et d'un empannage en bois massif.

Les ouvrages sont stabilisés par des palées de stabilité dans les deux directions et des poutres-au-vent en toiture.

Les ouvrages sont prévus fondés sur pieux forés à la tarière creuse.

Les ouvrages de charpente bois sont assemblés sur des plots en béton armé en pied, permettant leur calage altimétrique et la mise hors d'eau des pieds de poteau.

1.8.11 TRAVAUX DIVERS

Les travaux comprennent également :

- La démolition des 2 escaliers hélicoïdaux métalliques existants et des paliers ;

- La dépose des menuiseries extérieures en pignon du bâtiment B pour création des liaisons fonctionnelles avec l'extension ;
- La dépose des bardages, menuiseries et la démoloition des allèges en façade du bâtiment B au droit des liaisons avec les escaliers métalliques provisoires ;
- La création d'un frangement en pignon du bâtiment B existant, au niveau RDC,
- La création de percements et de calfeutrement pour le passage de réseaux dans les ouvrages béton existants ;
- La création d'une saignée dans la dalle basse existante pour mise en œuvre de réseaux EU dans la laverie du bâtiment C, et sa reconstitution ;
- La réalisation d'acrotères et de relevés en béton armé ;
- La fourniture et la pose d'escaliers intérieurs en béton armé formant « demi-tournant » en béton armé ;
- Les aménagements pour les locaux techniques, tels que les fosses, les socles, les réservations, les caniveaux ou dés maçonnés en terrasse ;
- Les ouvrages en béton armé associés aux baies tels que seuils, rejingots ou appuis de baies ;
- La réalisation de deux locaux vélos en charpente bois, compris fondations et dalles basses ;
- La réalisation des fondations pour les escaliers extérieurs
- La fourniture et la pose de couvre joints de dilatation en planchers et en façades ;
- La réalisation de fosses ascenseur y compris leur cuvelage par revêtement d'imperméabilisation.

2 HYPOTHESES DE CONCEPTION

2.1 HYPOTHÈSES COMMUNES

2.1.1 REGLEMENTS

L'ensemble de la structure du projet sera calculé selon les Eurocodes (NF EN 199x), les euronormes et avec utilisation des ATE (Agréments Techniques Européens).

- Eurocode 0 : Bases de calcul des structures
- Eurocode 1 : Actions sur les structures
- Eurocode 2 : Calcul des structures en béton
- Eurocode 3 : Calcul des structures en acier
- Eurocode 4 : Calcul des structures mixtes acier-béton
- Eurocode 5 : Calcul des structures en bois
- Eurocode 6 : Calcul des ouvrages en maçonnerie
- Eurocode 7 : Calcul géotechnique
- Eurocode 8 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes

Ces textes sont complétés par les normes d'exécution (liste non exhaustive) :

- DTU séries 20, 21 et 23 et norme NF EN 13670 (+ complément national) pour les structures en béton,
- DTU série 31 pour les structures bois ;
- DTU 32.1 et norme NF EN 1090-2 (+ complément national) pour les structures acier.

2.1.2 CLASSEMENT DU CHANTIER

2.1.2.1 DTU 21

Suivant le DTU 21 (article 6.1) le chantier est classé en catégorie :

- B : moyenne importance.

2.1.2.2 NORMES EUROPEENNES

2.1.2.2.1 Qualité d'exécution

Classe de conséquence :

Selon l'Eurocode 0, norme EN 1990 annexe B.3.1 tableau B1, la classe de conséquence de l'ouvrage est la suivante :

- CC2 : Conséquence moyenne en termes de vie humaine ou conséquences économiques, sociales ou d'environnements considérables.
- Sous-classe : CC2b, suivant tableau A.1 de l'Eurocode 1-1-7 (NF EN 1991-1-7)

2.1.2.2.2 Classe d'exécution pour les structures en béton

Selon la norme NF EN 13670 de février 2013 (classement AFNOR : P18-450) et son complément National NF EN 13670/CN, la classe d'exécution du chantier est la suivante :

- Classe d'exécution n°2.

2.1.2.2.3 Durée d'utilisation

Choisie suivant l'Eurocode 0 Tableau 2.1 Chapitre 2.3 (NF EN 1990 mars 2003) :

- Catégorie 4 : 50 ans. Structures de bâtiments et autres structures courantes.

2.1.2.2.4 Classe de fiabilité

Selon l'Eurocode 0, NF EN 1990 annexe B.3.2 Tableau B.2 et B.3.3 Tableau B.3 :

La classe de fiabilité est directement liée à la classe de conséquence, elle permet de déterminer l'indice de fiabilité β et le coefficient partiel Kfi.

- CC2 => RC2.

2.1.2.2.5 Différenciation de la supervision de projet

Selon l'Eurocode 0, NF EN 1990 annexe B.4 Tableau B.4 :

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

- RC2 =>DSL2.

2.1.2.2.6 Contrôle pendant l'exécution

Selon l'Eurocode 0, NF EN 1990 annexe B.5 Tableau B.5 :

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

- RC2 =>IL2.

2.1.2.2.7 Contrôle de tolérance d'exécution

Conformément à la Norme NF EN 13670 (chapitre 10 et Annexe G) et son complément national NF EN 13670/CN (chapitre 10 et Annexe G)

- Classe 1 : Tolérance normale. Voir NF EN 13670/CN, article 10 Note 1

2.1.2.2.8 Catégorie géotechnique

La catégorie géotechnique retenue pour l'opération est la suivante :

- Catégorie géotechnique n°2 selon le chapitre 2.1 de l'EN 1997

2.1.3 CHARGES

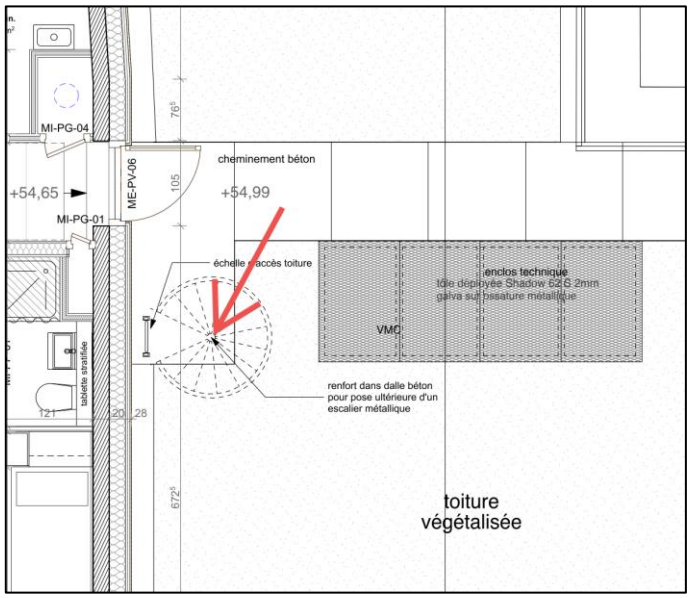
2.1.3.1 CHARGES PERMANENTES

Les charges permanentes à prendre en compte, en plus des éléments structuraux, sont :

CHARGES HORIZONTALES :

- Chapes et recharges pour forme de pente : 24 daN/cm/m²
- Terrasse inaccessible : protection lourde + étanchéité + isolation : 150 daN/m²
- Terrasse accessible : type platelage bois ou dalle sur plot, étanchéité sur isolant : 200 daN/m²
- Panneaux photovoltaïques et ossature support : 25 daN/m²
- Toiture végétalisée extensive type Sopra® compris substrat, géotextile, couche drainage, étanchéité, 200 daN/m²
- Terre végétale (jardinière et toiture végétalisée intensive) : 2T/m3
- Toiture zinc, voliges, chevrons, isolation : 35 daN/m²
- Socle locaux techniques : 23 daN/cm/m²
- Chapes : 22 daN/cm/m²
- Faux-plafond : 20 daN/m²

- Eclairage et réseaux divers : 15 daN/m²
- Revêtement de sol souple 10 daN/m²
- Revêtement de sol dur : 20 daN/m²
- Cloisons :
  - Lourdes : poids réel suivant plans
  - Cloisons légères :
    - Voir articles 5.2.2 et 6.3.1.2 de l'Eurocode 1 NF EN 1991-1 (mars 2003)
    - 80 daN/m² si poids propre cloison < 200 daN/ml
- Réserve de charge permanente ponctuelle pour installation escalier d'accès maintenance en toiture :
  - Localisation : Toiture PH R+4 bâtiment F
  - Charge ponctuelle G=500 daN



CHARGES VERTICALES :

- Vitrage : 60 daN/m²

Nota : Les éléments de charpente bois verront leur poids propre majoré de 5% (coefficient multiplicateur de 1,05) pour prendre en compte le poids propre des assemblages.

2.1.3.2 CHARGES D'EXPLOITATION

Les charges d'exploitation surfacique à prendre en compte, en plus des équipements et de leur socle éventuel, sont :

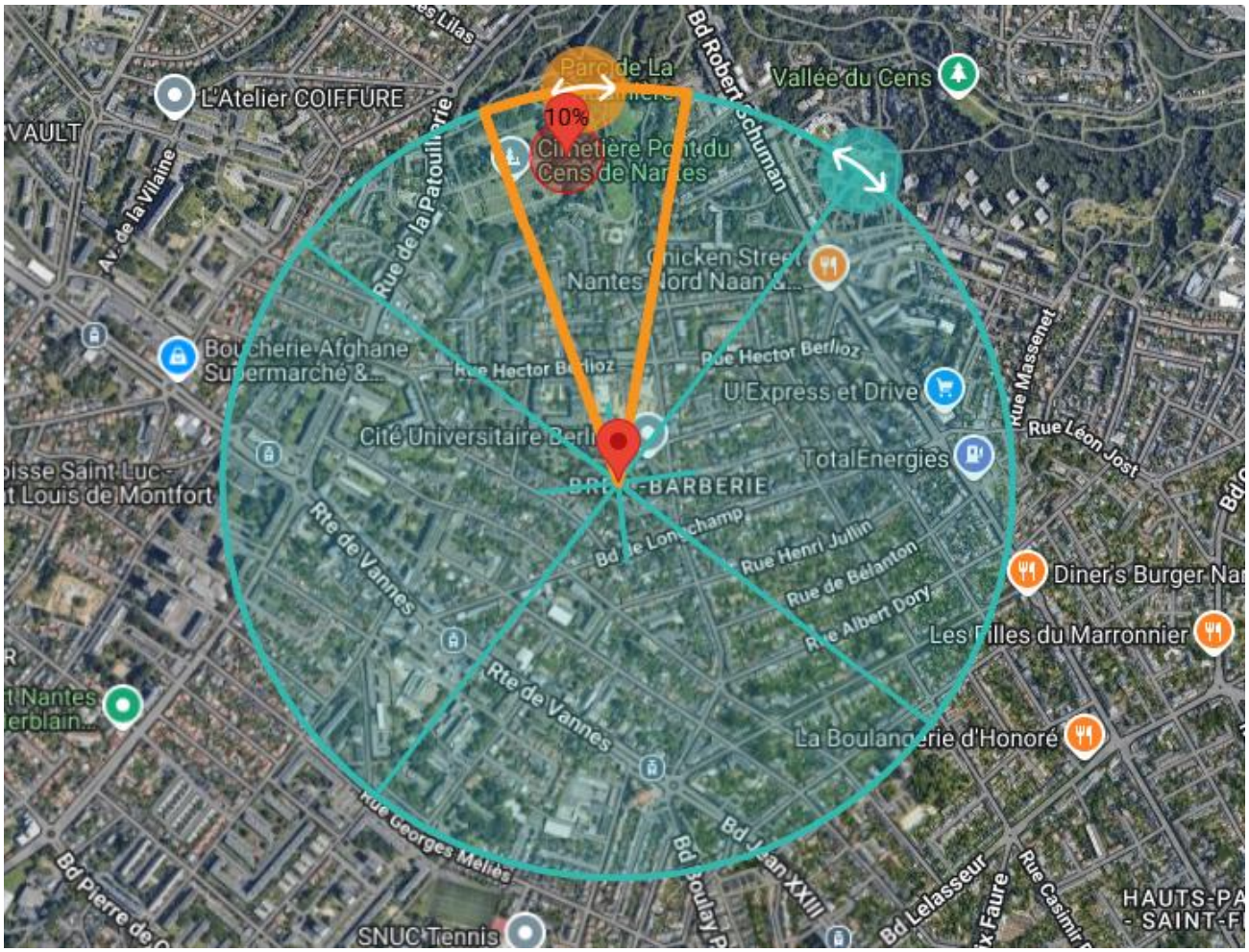
- A-2 Studios (cat A) : 250 daN/m²
- A-3 Studios PMR (cat A): 250 daN/m²
- Circulations (cat A) : 250 daN/m²
- Sanitaires hall (cat. C) : 250 daN/m²
- C-1-2 et C-1-3 Hall d'accueil (cat. C) : 400daN/m²
- C-3-2 Laverie (cat. C) : dito existant

- C-4-5 et C-4-9 Espace convivialité étage (cat. C) 250daN/m²
- D-1-1 à D-1-5 local ménage étage (cat. E) 400 daN/m²
- E-2-1 Baie de brassage (cat. E) 400 daN/m²
- E-1-3 Local déchet (cat. E) 400 daN/m²
- Local auto-laveuse (cat. E) : 450 daN/m²
- Local stockage (cat. E) 500 daN/m²
- Toitures terrasses inaccessibles (cat. H) : 250 daN/m²
- Toitures terrasses accessibles (cat. I) : 250 daN/m²

Nota : certaines charges sont supérieures à la norme, conformément au programme de l'opération.

2.1.3.3 ACTIONS CLIMATIQUES

2.1.3.3.1 Vent



REGION :

Selon la carte de la valeur de base de la vitesse de référence en France de l'Annexe Nationale de l'Eurocode 1 partie 4 (voir ci-dessus), le projet est situé en :

- Région 3, soit vb,0 = 26 m/s.

CATEGORIE DE TERRAIN :

Suivant le §1-4-4.3.2 de l'Eurocode 1, le projet est situé en :

- Catégorie IV (ville).

2.1.3.3.2 Neige

Selon la carte de l'annexe nationale de l'Eurocode 1 partie 3, le projet se trouve en région :

- Région A1
- S_k=45 daN/m²

2.1.3.4 SEISME

Les hypothèses de calcul sismiques détaillées sont développées dans la note de calcul sismique en annexe.

2.1.3.4.1 Généralités

Les hypothèses parasismiques sont définies au sens :

- De l'Eurocode 8, norme NF-EN-1998 et de son Annexe Nationale ;
- Des Décrets 2010-1254 et 2010-1255 ;
- De l'Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal » ;
- De l'Arrêté du 19 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »
- De l'Arrêté du 8 septembre 2021 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal »

2.1.3.4.2 Bilan des hypothèses sismiques

- Zone de sismicité : aléa modéré (zone 3) ;
- Classification des sols : sol de classe B ;
- Classe de risque : classe d'importance II ;
- Coefficient d'importance : γ_I = 1,0
- Type de ductilité : DCM
- Coefficient de comportement : q = 1,5 ;
- Amortissement : 5 % ;
- Masse à prendre en compte dans le calcul : suivant catégorie charge d'exploitation

2.1.4 STABILITE AU FEU DES STRUCTURES

- Éléments uniquement porteurs : R 60
- Éléments porteurs et séparateurs : REI 60
- Locaux à risques importants (suivant notice sécurité PC) : REI 120

VERIFICATION DES STABILITES :

Pour les éléments béton, les différentes stabilités ci-dessus sont obtenues par enrobage des aciers et calcul suivant la NF EN 1992, partie 1-2.

2.1.5 PROTECTION ANTI-TERMITES

Cadre réglementaire :

- Loi n°99-471 du 08/06/99, Décret n°2006-1114 du 05/09/06, Arrêté du 29-03-07

- Décret 2014-1427 du 28/11/14
- Code de la construction et de l'habitation L133-5/L133-6/L271-4/R133-3/R133-4/R133-5/R133-7/R133-8
- Suivant décret 2014-1427 du 28/11/14,
- Art. R. 112-3. – Dans les zones délimitées par un arrêté préfectoral pris pour l'application de l'article L.

133-5, les bâtiments neufs doivent être protégés contre l'action des termites. À cet effet doit être mis en œuvre une barrière de protection entre le sol et le bâtiment ou un dispositif de construction dont l'état est contrôlable.

Dans le département de la Loire-Atlantique des foyers de termite ont été détectés.

La commune de Nantes fait l'objet d'un arrêté municipal et préfectoral.

Niveau d'infestation : faible.

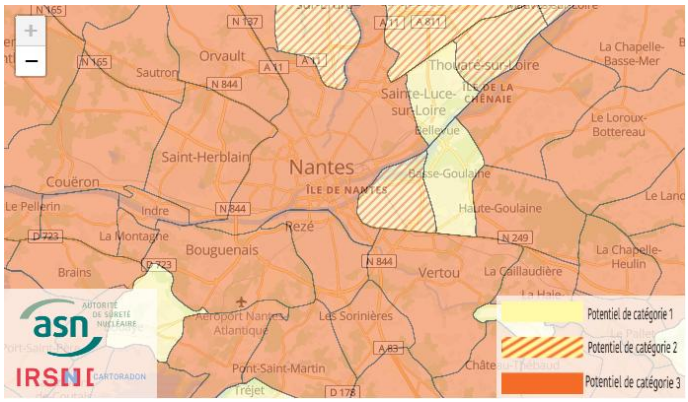
Conformément au code de la construction articles R112-2 à R112-4, il sera réalisé une protection de l'interface sol/bâti contre les insectes xylophages.

La protection entre le sol et le bâtiment contre l'action des termites est réalisée, par l'une ou l'association des solutions suivantes :

- Barrière physique ;
- Barrière physico-chimique ;
- Dispositif de construction contrôlable.

2.1.6 RADON

D'après les informations disponibles sur le site de l'IRSN, la ville de Nantes présente un potentiel de catégorie 3 vis-à-vis du risque radon.



Un traitement préventif contre le risque d'exposition au radon est donc à prévoir.

Dans notre cas, nous proposons la mise en œuvre d'une membrane PVC anti-radon sous les planchers bas des niveaux bas, permettant de bloquer les remontées de gaz radon à l'intérieur des bâtiments.

2.1.7 ACOUSTIQUE

Les ouvrages devront respecter les exigences exprimées dans la notice acoustique de l'opération.

Les prescriptions communes aux entreprises et spécifiques au lot Gros-œuvre devront être strictement suivies.

2.2 HYPOTHÈSES DES ÉTUDES BÉTON

2.2.1 COMPOSITION DES BETONS

Pour la spécification des bétons, les recommandations de la NF EN 206+A2 sont suivies.

2.2.1.1 COMPOSITION DES BETONS

Selon la NF EN206-1, les bétons seront de consistance :

- Classe de consistance S3

2.2.1.2 CLASSE DE TENEUR EN CHLORURES

Selon la norme NF EN 206+A2 et du complément national NF EN 206/CN, la classe de teneur maximale en chlorures est :

- Cl 0,20 pour les ouvrages en béton contenant des armatures de précontrainte en acier
- Cl 0,40 pour les ouvrages en béton armé formulés avec des ciments de type autre que CEM III
- Cl 0,65 pour les ouvrages en béton armé formulés avec des ciments de type CEM III
- Cl 1,0 pour les ouvrages en béton non armé

2.2.1.3 BETONS BAS CARBONE

Le projet prévoit l'utilisation de béton bas carbone pour les ouvrages suivants :

- Dalles portées sur terre-plein – béton B3bc
- Dalles BA horizontales en superstructure et dalles de compression – béton B4bc ;
- Voiles BA intérieurs et périphériques – béton B4bc ;
- Acrotères – béton B4bc ;

Les fiches FDES de ces ouvrages ont été créées sur le logiciel BETIE 4.4 et utilisées pour l'analyse ACV du bâtiment de la phase études.

2.2.1.4 CLASSE D'EXPOSITION DES BETONS

D'après le Tableau 1 de la norme NF EN206+A2 les classes d'exposition retenues des bétons du projet sont :

DESCRIPTION DE L'ENVIRONNEMENT	CLASSE D'EXPOSITION
Absence de risque de corrosion ou d'attaque	X0 (béton non armé)
Risque de corrosion par carbonatation	XC1 pour les bétons intérieurs XC2 pour les fondations XC3 pour les bétons extérieurs abrités XC4 pour les bétons extérieurs exposés
Attaques Gel/Dégel	XF1 pour les bétons extérieur
Risque de la corrosion par les chlorures de l'eau de mer	Sans objet
Risque de la corrosion par les chlorures d'origine autre que marine	XD1 pour les bétons extérieurs non étanchés situés à moins de 6 m d'une chaussée
Attaques d'origines chimiques	XA2

2.2.1.5 CLASSE DE RESISTANCE DU BETON

D'après le paragraphe E.1 (2) Note de l'Annexe Nationale de la NF EN 1992 et des tableaux NA.F.1 et NA.F.2 de la NF EN 206/CN et d'après les hypothèses sur la classe d'exposition des bétons définies ci-avant, les résistances à la compression des bétons sont :

- C25/30 minimum pour les planchers, sauf mention contraire sur les plans structure ou dans le présent descriptif
- C30/37 minimum pour les autres ouvrages béton armé, sauf mention contraire sur les plans structures ou dans le présent descriptif.

2.2.1.6 ACIER D'ARMATURES

- HA Fe 500 de classe B ou C, soudable.

Ces aciers sont conformes aux exigences énoncées dans le paragraphe 3.2 de la partie 1 de l'Eurocode 2 (NF EN 1992).

2.2.2 FISSURATION

Les recommandations du chapitre7.3 de la partie 1-1 de la norme NF EN 1992 sur la maîtrise de la fissuration seront appliquées.

Ainsi, selon le Tableau 7.1NF de l'Annexe Nationale de la norme NF EN 1992 partie 1-1, les valeurs limites de l'ouverture calculée des fissures sont :

- w_{max} = 0,20 mm pour les bétons XD1 ;
- w_{max} = 0,30 mm pour les bétons XC2, XC3 et XC4 ;
- w_{max} = 0,40 mm pour les bétons XC1.

2.2.3 DIMENSIONS DES GRANULATS

Le maximum de la dimension nominale supérieure des granulats D_{max} est déterminé suivant les valeurs d'enrobage, la géométrie des sections et les dispositions constructives des armatures définis conformément à l'Eurocode 2, norme NF EN 1992-1-1 .

2.2.4 DEFORMATIONS ADMISSIBLES

La déformation de tous les ouvrages en béton doit être limitée suivant les critères suivants, conformément à l'Eurocode 2, norme NF EN 1992-1-1, chapitre 7.4 et son Annexe Nationale, et aux Recommandations Professionnelles pour l'application de l'Eurocode 2.

VERIFICATION DE LA FLECHE LONG TERME POUR LES STRUCTURES SANS ELEMENTS FRAGILES :

Suivant le paragraphe 7.4.1(4) de l'Eurocode 2-1-1 : l'aspect et la fonctionnalité générale de la structure sont susceptibles d'être altérés lorsque la flèche calculée d'une poutre, d'une dalle ou d'une console soumise à des charges quasi-permanentes est supérieure à : (L = portée libre en mètres)

- L/250 ;

La flèche est évaluée par rapport aux appuis à proximité.

Les calculs sont menés sous combinaison quasi-permanente, en considérant l'ensemble des chargements au long terme.

Une contre-flèche peut être prévue pour compenser en partie ou en totalité la déformation ; toutefois, il convient de ne pas dépasser généralement une limite supérieure de L/250.

VERIFICATION DE LA FLECHE LONG TERME POUR LES STRUCTURES AVEC ELEMENTS FRAGILES :

Suivant le paragraphe 7.4.1(5) de l'Eurocode 2-1-1 : il convient de limiter les déformations susceptibles d'endommager les éléments de la structure avoisinants l'élément considéré.

La flèche maximale autorisée sous combinaison de charges quasi-permanentes pour les éléments de structure supportant des éléments fragiles est fixée à : (L = portée libre en mètres)

- L/500 ;

Les calculs sont menés sous combinaison quasi-permanente, en considérant l'ensemble des chargements au long terme.

VERIFICATION DE LA FLECHE NUISIBLE POUR LES STRUCTURES AVEC REVETEMENTS FRAGILES :

Ce sont ceux qui supportent des cloisons maçonnées ou des revêtements de sol fragiles, pour lesquels ont évalué un fléchissement (appelé flèche active ou nuisible) qui, après mise en œuvre des cloisons ou des revêtements de sol, doit rester inférieur à : (L = portée libre en mètres).

- L/500 jusqu'à 7,00 m,
- 1,4 cm + (L – 7,0)/1000 au-delà de 7,00 m.

La méthode de calcul et la portée de calcul sont prises selon l'Eurocode 2, norme NF EN 1992-1-1, chapitre 7.4.

Pour le calcul de la flèche nuisible, la méthode développée dans les Recommandations Professionnelles pour l'application de l'Eurocode 2 sera suivie.

Pour les porte-à-faux, la portée de calcul est prise égale au double de la portée.

Les calculs tiendront compte du phasage de chargement (coulage, désétaiement, pose des éléments fragiles, etc.), du ferraillage réel de l'élément, de la fissuration des sections et des effets de fluage du béton.

AUTRES LIMITATIONS :

Exceptions dont la déformation admissible est plus contraignante :

- Consoles : 1/500 en extrémité libre

2.2.5 ENROBAGES

Les enrobages seront calculés selon le paragraphe 4.4.1 de l'Eurocode 2, partie 1 et son Annexe Nationale.

La classe structurale du projet est définie au paragraphe 4.2.2.2.

Ils seront conformes aux classes d'exposition du paragraphe 4.7.1.3, aux tableaux de l'Annexe Nationale 4.3NF, 4.4 et 4.5NF.

2.2.6 PREVENTION DU RISQUE D'ALCALI-REACTION

Concernant les dispositions pour prévenir les phénomènes d'alcali-réaction, les recommandations du fascicule FD P18-464 seront suivies.

2.2.6.1 CATEGORIES D'OUVRAGES

D'après le tableau 1 du fascicule FD P18-464, la catégorie de l'ouvrage correspondant au niveau de risque admissible vis-à-vis de l'alcali-réaction est la suivante :

- Catégorie II

2.2.6.2 CLASSES D'EXPOSITION VIS-A-VIS DE L'ALCALI-REACTION

D'après le Tableau 2 du fascicule FD P18-464 et en complément de la norme NF EN 206/CN, les classes d'exposition des bétons vis-à-vis de l'alcali-réaction sont :

- XAR1 : pour les ouvrages en béton intérieurs

- XAR2 : pour les ouvrages en contact avec le sol
- XAR3 : pour les ouvrages en béton exposés à un air chargé en sel : sans objet

2.2.6.3 NIVEAU DE PREVENTION

D'après le Tableau 3 du fascicule FD P18-464, le niveau de prévention retenu pour l'ouvrage est le suivant :

- Niveau de prévention B

2.2.7 PRESCRIPTIONS RELATIVES AUX BETONS BAS CARBONE

2.2.7.1 REFERENCES NORMATIVES APPLICABLES

Les bétons mis en œuvre dans le cadre du présent marché devront satisfaire aux exigences des textes normatifs suivants :

- **NF EN 206+A2/CN (2025)**
- **FD P18-483-2 (2025)**

2.2.7.2 METHODE DE FORMULATION

L'approche prescriptive est retenue avec un respect strict des limites de composition de la NF EN 206+A2/CN.

2.2.7.3 CLASSE DE REDUCTION DE L'IMPACT CARBONE

Le béton bas carbone est défini comme un béton dont l'impact carbone est significativement inférieur à celui d'un béton de référence, à performances mécaniques et de durabilité équivalentes. Les classes de réduction de l'impact carbone sont définies selon la méthodologie du fascicule FD P-18-483-2 (2025).

Classe	Plage de réduction %
GWR0 ou GW100R0	≤ 9[a]
GWR1 ou GW100R1	10-19
GWR2 ou GW100R2	20-29
GWR3 ou GW100R3	30-39
GWR4 ou GW100R4	40-49
GWR5 ou GW100R5	50-59
GWR6 ou GW100R6	60-69
GWR7 ou GW100R7	≥ 70
[a] Les bétons avec PRG-total supérieur aux valeurs des bétons de base sont inclus dans la classe GWR0.	

Afin de répondre aux exigences réglementaires de calcul ACV défini par la RE2020, les ouvrages suivants sont prévus constitués de béton bas carbone :

- Planchers bas sur terre-plein
- Dalles de compression des dalles horizontales sur prédalles
- Voiles béton intérieurs
- Acrotères

Pour chacun de ces ouvrages il est retenu les classes de réduction d'impact carbone définies ci-après. Ces classes sont des objectifs minimums à atteindre par l'Entreprise titulaire du présent lot.

- Plancher bas sur terre-plein intérieur

PRG du béton de base :

R_c	DUP	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
C20/25	50	219	219															
C25/30	50	219	219	235	235				235			235	252					
	100	235	235															
C30/37	50	235	235	235[a)]	235[a)]	276	276		235[a)]	276		235[a)]	274	274	285	276		
	100	235	235	252	276	276	276		276	276		276	292	318	318	276		
C35/45	50	276	276	276	276	276	276	292	276	276	292	276	300	301	301	276	292	
	100	276	276	276	276	276	276	292	276	276	292	276	300	323	323	276	292	
C40/50	50 et 100	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	330	330	330	318	318	318
C45/55	50 et 100	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	346	346	346	336	336	336
C50/60	50 et 100	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	366	366	366	354	354	354
C55/67	50 et 100	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	367	367	367	356	356	356
C60/75	50 et 100	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	368	368	368	357	357	357
a) Valeur portée à 252 pour les bétons précontraints																		

Classe de réduction retenue : **GWR3**

- Plancher bas sur terre-plein extérieur
- Localisation : plancher bas préau, locaux annexes non inclus

PRG du béton de base :

R_c	DUP	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
C20/25	50	219	219															
C25/30	50	219	219	235	235				235			235	252					
	100	235	235															
C30/37	50	235	235	235[a)]	235[a)]	276	276		235[a)]	276		235[a)]	274	274	285	276		
	100	235	235	252	276	276	276		276	276		276	292	318	318	276		
C35/45	50	276	276	276	276	276	276	292	276	276	292	276	300	301	301	276	292	
	100	276	276	276	276	276	276	292	276	276	292	276	300	323	323	276	292	
C40/50	50 et 100	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	330	330	330	318	318	318
C45/55	50 et 100	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	346	346	346	336	336	336
C50/60	50 et 100	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	366	366	366	354	354	354
C55/67	50 et 100	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	367	367	367	356	356	356
C60/75	50 et 100	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	368	368	368	357	357	357
a) Valeur portée à 252 pour les bétons précontraints																		

Classe de réduction retenue : **GWR3**

- Dalles de compression des dalles horizontales sur prédalles (intérieures)

PRG du béton de base :

R_c	DUP	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
C20/25	50	219	219															
C25/30	50	219	219	235	235				235			235	252					
	100	235	235															
C30/37	50	235	235	235[a)]	235[a)]	276	276		235[a)]	276		235[a)]	274	274	285	276		
	100	235	235	252	276	276	276		276	276		276	292	318	318	276		
C35/45	50	276	276	276	276	276	276	292	276	276	292	276	300	301	301	276	292	
	100	276	276	276	276	276	276	292	276	276	292	276	300	323	323	276	292	
C40/50	50 et 100	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	330	330	330	318	318	318
C45/55	50 et 100	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	346	346	346	336	336	336
C50/60	50 et 100	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	366	366	366	354	354	354
C55/67	50 et 100	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	367	367	367	356	356	356
C60/75	50 et 100	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	368	368	368	357	357	357

a) Valeur portée à 252 pour les bétons précontraints

Classe de réduction retenue : **GWR3**

- Dalles de compression des dalles horizontales sur prédalles (extérieures abritées)
- Localisation : dalle haute sur préau, dalles hautes sur porte-à-faux Sud et Est

PRG du béton de base :

R_c	DUP	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
C20/25	50	219	219															
C25/30	50	219	219	235	235				235			235	252					
	100	235	235															
C30/37	50	235	235	235[a)]	235[a)]	276	276		235[a)]	276		235[a)]	274	274	285	276		
	100	235	235	252	276	276	276		276	276		276	292	318	318	276		
C35/45	50	276	276	276	276	276	276	292	276	276	292	276	300	301	301	276	292	
	100	276	276	276	276	276	276	292	276	276	292	276	300	323	323	276	292	
C40/50	50 et 100	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	330	330	330	318	318	318
C45/55	50 et 100	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	346	346	346	336	336	336
C50/60	50 et 100	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	366	366	366	354	354	354
C55/67	50 et 100	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	367	367	367	356	356	356
C60/75	50 et 100	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	368	368	368	357	357	357

a) Valeur portée à 252 pour les bétons précontraints

Classe de réduction retenue : **GWR3**

- Voiles intérieurs plans

R_c	DUP	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
C20/25	50	219	219															
C25/30	50	219	219	235	235				235			235	252					
	100	235	235															
C30/37	50	235	235	235[a)]	235[a)]	276	276		235[a)]	276		235[a)]	274	274	285	276		
	100	235	235	252	276	276	276		276	276		276	292	318	318	276		
C35/45	50	276	276	276	276	276	276	292	276	276	292	276	300	301	301	276	292	
	100	276	276	276	276	276	276	292	276	276	292	276	300	323	323	276	292	
C40/50	50 et 100	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	330	330	330	318	318	318
C45/55	50 et 100	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	346	346	346	336	336	336
C50/60	50 et 100	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	366	366	366	354	354	354
C55/67	50 et 100	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	367	367	367	356	356	356
C60/75	50 et 100	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	368	368	368	357	357	357

a) Valeur portée à 252 pour les bétons précontraints

Classe de réduction retenue : **GWR2**

- Acrotères

R_c	DUP	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3
C20/25	50	219	219															
C25/30	50	219	219	235	235				235			235	252					
	100	235	235															
C30/37	50	235	235	235[a)]	235[a)]	276	276		235[a)]	276		235[a)]	274	274	285	276		
	100	235	235	252	276	276	276		276	276		276	292	318	318	276		
C35/45	50	276	276	276	276	276	276	292	276	276	292	276	300	301	301	276	292	
	100	276	276	276	276	276	276	292	276	276	292	276	300	323	323	276	292	
C40/50	50 et 100	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	330	330	330	318	318	318
C45/55	50 et 100	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	336	346	346	346	336	336	336
C50/60	50 et 100	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	366	366	366	354	354	354
C55/67	50 et 100	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	356	367	367	367	356	356	356
C60/75	50 et 100	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	357	368	368	368	357	357	357

a) Valeur portée à 252 pour les bétons précontraints

Classe de réduction retenue : **GWR2**

SYNTHESE

Type d'ouvrage	Classe de réduction
Plancher bas sur terre-plein	GWR3
Dalle de compression	GWR3
Voiles intérieurs	GWR2
Acrotères	GWR2

2.3 HYPOTHESES DES ETUDES DE CHARPENTE BOIS

2.3.1 MATERIAUX

2.3.1.1 BOIS

RESISTANCES STRUCTURELLES

Les classes structurales sont définies dans la NF EN 338.

La structure emploie :

- Du bois massif résineux, de résistance C24 ;
- Du lamellé-collé, homogène de résistance GL24h

HUMIDITE DES BOIS

Humidité des bois à la mise en œuvre :

- Bois massif : < 17 %,
- Lamellé collé : < 15 %.

Variation d'humidité en œuvre :

- Bâtiment chauffé et fermé : delta H = 3 %,
- Bâtiment non chauffé et fermé : delta H = 5 %

2.3.1.2 ACIERS D'ASSEMBLAGE

Les éléments acier d'assemblage seront conformes aux normes en vigueur.

Les ferrures d'appui de charpente bois devront avoir une épaisseur de 6 mm minimum.

PROTECTION CONTRE LA CORROSION :

Les éléments d'assemblage en acier sont galvanisés.

Les éléments d'assemblage des charpentes ou ossatures exposées aux intempéries doivent être en acier inoxydable.

PROTECTION AU FEU

Les éléments d'assemblage de charpente pour laquelle une stabilité au feu est requise, doivent également répondre au degré de stabilité au feu requis.

Dans la structure du présent projet :

- Éléments uniquement porteurs : R 60 ;
- Éléments porteurs et séparateurs : REI 60 ;
- Locaux à risques moyen : REI 60
- Locaux à risques importants : REI 120

La stabilité au feu sera obtenue pour les assemblages :

- Non protégés : par calcul selon les méthodes décrites dans l'Eurocode 5 partie 1-2, qui permettent d'obtenir la résistance au feu requise par l'ajout d'attaches supplémentaires ou l'accroissement des distances d'extrémité ou de rive, et l'augmentation des dimensions des membrures ;
- Protégés : par isolement des pièces métalliques visibles au moyen de plaques de recouvrement en matériaux isolants (bois ou gypse par exemple), ou par la mise en place de bouchons individuels sur les têtes de boulons dans le cas d'assemblages sur l'âme avec têtes de boulons exposées.

2.3.2 CLASSE DE SERVICE DES BOIS

- Bois structurels extérieurs abrités (pannes et poutres locaux vélos et OM) : classe 2
- Bois structurels extérieurs exposés (poteaux locaux vélos et OM) : classe 3

Du fait des risques d'exposition pendant la phase chantier, les structures intégrées dans le volume intérieur des constructions (même lorsqu'elles correspondent à la classe d'emploi 1) doivent être considérées en classe d'emploi 2 au minimum.

Les pièces de bois reposant sur les ouvrages de soubassement doivent être isolées de tout contact avec ceux-ci par une barrière d'étanchéité.

Le guide « Durabilité des ouvrages bois – Classes d'Emplois Associées », édité par le CTBA en juin 2006 pourra être utilisé pour la détermination précise des classes d'emploi.

2.3.3 CLASSES D'EMPLOI

La définition de la classe d'emploi des bois est nécessaire car elle influe sur le choix de l'essence et éventuellement d'un traitement chimique.

Les classes de risques d'attaques biologiques sont définies dans la norme NF EN 335-1 et la norme FD P20-651.

Dans le cadre de notre projet, les classes d'emploi retenues sont les suivantes, sauf si spécifié différemment dans le paragraphe concerné :

- Charpente intérieure : classe d'emploi 2
- Charpente extérieure : classe d'emploi 3

Les traitements à base de produits naturels doivent être préférés (huile de lin, sel de bore, etc.).

Les éléments bois devront être certifiés CTB B+, pour assurer que la durabilité conférée des éléments sélectionnés est conforme pour la classe d'emploi visée.

Du fait des risques d'exposition pendant la phase chantier, les structures intégrées dans le volume intérieur des constructions (même lorsqu'elles correspondent à la classe d'emploi 1) doivent être considérées en classe d'emploi 2 au minimum.

Les pièces de bois reposant sur les ouvrages de soubassement doivent être isolées de tout contact avec ceux-ci par une barrière d'étanchéité.

2.3.4 DEFORMATIONS ADMISSIBLES

La portée de calcul est prise entre points d'épure. Pour les porte-à-faux, la portée de calcul est prise égale au double de la portée. Le calcul des flèches est réalisé conformément à la NF EN 1995-1-1/NA+A1+A2.

Etant donnée la géométrie des sections, on évitera, dans la mesure du possible, les contre-flèches. Sinon, une contre flèche géométrique de valeur correspondant à la flèche sous poids propre, éventuellement augmentée des charges permanentes pourra être appliquée.

Les calculs des structures doivent tenir compte des contre flèches, de la géométrie initiale, des raideurs d'assemblages ainsi que les jeux d'assemblages.

Les critères de déformées ci-dessous sont extraits des textes en vigueur.

2.3.4.1 DEFORMATIONS VERTICALES

Les déformations seront limitées, conformément à l'Annexe Nationale de l'Eurocode 5 et les limitations suivantes :

ÉLEMENTS STRUCTURAUX

- La flèche instantanée sous Q ($w_{inst,Q}$)devra rester inférieure à : L/300,

- La flèche résiduelle finale ($w_{net,fin}$) devra rester inférieure à : L/250,
- La flèche finale (w_{fin}) devra rester inférieure à : L/250,
- La flèche nuisible des planchers (wtot,2) devra rester inférieure à : L/500 si L≤7,0 m ou 7 mm + L/1000 au-delà.

Les quatre valeurs doivent être vérifiées.

ALLEGE D'UN MOB SUPPORT DE MENUISERIE EXTERIEURE :

- La flèche instantanée sous Q (winst,Q) devra rester inférieure à : L/300,
- La flèche résiduelle finale (wnet,fin) devra rester inférieure à : L/200,
- La flèche finale (wfin) devra rester inférieure à : L/125.
- La flèche nuisible (wtot,2) devra rester inférieure à : min (L/500 ; 3mm).

Conformément au DTU 31.2 de janvier 2011, linteau d'un MOB support de menuiserie extérieure :

- La flèche résiduelle finale (wnet,fin) devra rester inférieure à : min (L/500 ; 10mm).

2.3.4.2 DEFORMATIONS HORIZONTALES

ELEMENTS STRUCTURAUX :

Le déplacement horizontal d'un élément individuel soumis au vent devra rester inférieur à L/200.

MURS OSSATURE BOIS :

Panneau d'un MOB :

- Le déplacement instantané sous Q (Uinst,Q) devra rester inférieur à : H/300,

Montant d'un MOB :

- Le déplacement résiduel final (Unet,fin) devra rester inférieur à : H/300,

2.3.4.3 CONTREFLECHE

Les structures sont éventuellement calculées des contreflèches de fabrications qui permettent de réduire la flèche finale des ouvrages (annulation de la flèche due aux charges permanentes par exemple).

2.3.5 DONNEES HYGROMETRIQUES

Ces données indiquent les conditions de température et d'humidité relative de l'air pour le calcul de l'état d'équilibre des bois mis en œuvre, afin d'affiner le calcul de leur propriétés mécaniques.

CONDITIONS EXTERIEURES

SAISON	TEMPERATURE SECHE	HUMIDITE RELATIVE
Hiver	-7°C	90%
Été	+30°C	40%

CONDITIONS INTERIEURES

Locaux chauffés, conditions normales :

- T = 19°C ± 1 ;
- HR = 65%

2.3.6 PERFORMANCES ISOLATION THERMIQUE

Les valeurs suivantes sont indicatives et sont définies dans le catalogue enveloppe thermique du projet.

2.3.7 NATURE ET PROTECTION DES BOIS

2.3.7.1 PROTECTION DES BOIS

Avant exécution des ouvrages, traitement par produits fongicides et insecticides par procédé d'imprégnation périphérique.

Dans le cas de spécifications particulières, le traitement des bois doit être réalisé par procédé d'imprégnation profonde à l'autoclave par injection à refus. L'Entreprise devra, avant travaux, présenter à l'Architecte des échantillons de bois traités suivant différents produits d'injection.

Les traitements doivent être effectués après opération d'usinage.

S'il est procédé à des découpes, la continuité de la protection est assurée par badigeonnage des surfaces mises à nu.

Dans le cas d'encastrement dans la maçonnerie, il est appliqué sur les zones de contact un produit hydrofuge.

2.3.7.2 BOIS LOCAUX

Une préférence sera donnée aux bois issus de forêts locales, en vue de réduire l'impact du transport.

2.3.7.3 ECOCERTIFICATION

Les bois locaux utilisés seront des bois écocertifiés selon le référentiel PEFC et les bois tropicaux devront impérativement être des bois écocertifiés selon le référentiel FSC, garantissant qu'une proportion ou la totalité des bois utilisés sont issues d'une forêt gérée durablement. L'entrepreneur devra être en mesure de justifier la certification de ses bois.

2.4 COMBINAISONS

Les combinaisons considérées sont détaillées dans l'Eurocode 0 (NF EN 1990), son additif A1 et ses Annexes Nationales.

La vérification des éléments de structure se fera :

Aux ELU (états limites ultimes) :

- Situation durable ou transitoire
- Situation accidentelle
- Situation sismique

Et aux ELS (états limites de service)

- Combinaison caractéristique
- Combinaison fréquente
- Combinaison quasi-permanente

Les valeurs des coefficients partiels sont données dans les textes réglementaires.

3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

3.1 INSTALLATIONS DE CHANTIER

Les installations de chantier dues par le présent lot doivent être conformes :

- au CCTC de l'opération, ainsi que son annexe « Charte de chantier vert » ;
- au Plan d'Installation de Chantier ;
- Au PGC du coordinateur SPS.

3.1.1 PANNEAU DE CHANTIER

Construction, mise en peinture, mise en place, déplacement éventuel, enlèvement en fin de chantier d'un panneau de chantier.

MATERIAU

Panneau réalisé en support rigide et durable au choix de l'entreprise.

Les matériaux devront être résistants aux intempéries, aux UV, aux chocs légers et adaptés à une exposition extérieure de longue durée.

DIMENSIONS

Les dimensions devront être conformes à la réglementation en vigueur pour l'affichage du permis de construire et permettre une lecture aisée depuis l'espace public.

Les dimensions exactes seront adaptées aux contraintes du site, sous réserve de validation par la Maîtrise d'Œuvre.

CONTENU ET GRAPHISME

Le panneau comportera, de manière lisible et durable, les informations suivantes (liste non limitative) :

- Nature de l'opération, durée probable du chantier,
- Maîtrise de l'Ouvrage,
- Maîtrise d'Œuvre,
- Bureau de Contrôle,
- Entreprises,
- Affichage du Permis de Construire selon les formes réglementaires.

Les textes seront imprimés ou peints avec des encres ou peintures extérieures, résistantes aux UV. Les couleurs, la typographie et la mise en page devront garantir une parfaite lisibilité.

STABILITE

Le panneau devra être solidement fixé sur une structure porteuse autostable.

La structure devra garantir la stabilité au vent, sans risque de basculement, y compris en cas de rafales, et être conforme aux règles de sécurité en vigueur.

Tout lestage, ancrage ou scellement nécessaire sera à la charge de l'entreprise.

POSE ET IMPLANTATION

Le panneau sera implanté en limite ou à proximité immédiate du chantier, dans un endroit visible depuis la voie publique, après accord de la Maîtrise d'Œuvre.

La pose devra être réalisée sans dégradation des sols, réseaux ou ouvrages existants.

L'entreprise assurera le maintien du panneau en bon état pendant toute la durée du chantier (réparations, nettoyage, remise en état si nécessaire).

DEPOSE

En fin de chantier ou sur demande de la Maîtrise d'Ouvrage, le panneau sera déposé intégralement, structures comprises.

Les supports, ancrages et éventuels scellements seront supprimés, et les lieux remis dans leur état initial.

L'évacuation et le recyclage des matériaux seront réalisés conformément à la réglementation en vigueur.

3.1.2 CLOTURE DE CHANTIER

Ensemble comprenant, en conformité avec le Plan d'Installation de Chantier :

Fourniture et mise en place d'une clôture provisoire de chantier, de 2 m de hauteur avec portails de même hauteur et de 5 m de largeur et ouvrant en dedans avec fermeture par chaîne et cadenas.

Cette clôture pourra être réalisée au choix par des planches jointives ou par des panneaux de tôle nervurée en acier galvanisé.

Compris entretien et dépose en fin de chantier TCE.

3.1.3 PERMISSION DE VOIRIE

L'Entreprise titulaire du présent lot doit les demandes de permission de voirie nécessaires aux travaux.

3.1.4 AMENAGEMENT DES PLATES-FORMES

Exécution et entretien pendant la durée du chantier TCE des plates-formes pour voiries relatives à l'hygiène et la sécurité sur le chantier, comprenant notamment :

- voie d'accès aux installations de chantier,
- installations communes et bureaux de chantier,
- installations nécessaires des autres corps d'état,
- parking du chantier,
- zone de stockage des matériaux.

En fin de chantier TCE, ces zones doivent être remises en l'état initial sauf celles qui font l'objet de travaux de mise en valeur par les lots espaces vert/VRD.

Nota : pour les installations provisoires réutilisant les ouvrages de voirie existante, en particulier pour les voies d'accès chantiers existantes, pour le parking chantier, la base vie, la zone de déchargement en marche arrière, la prestation consiste en l'entretien durant la phase chantier et la remise en état à l'issue des travaux. Voir le PIC annexé au DCE.

3.1.5 BUREAUX DE CHANTIER

Dès ouverture du chantier, bureaux chauffés, éclairés et climatisés comprenant :

Une salle de réunion suffisante pour tous les intervenants avec table et sièges, meubles de rangement pour plans et pièces écrites TCE.

Ce local réservé aux réunions et visites de chantier doit comporter un téléphone et un télécopieur ; il ne doit pas être utilisé à d'autres fins et ne saurait constituer le bureau d'aucune entreprise. Il fermera à clé.

Un jeu de tous les plans et pièces écrites : CCAP, CCTP, PGCSS, comptes rendus de chantier, PEO et PAC des Entreprises y seront déposés et maintenus en état dans des armoires pendant la durée du chantier.

Un local attenant à la salle de réunion réservé à la mise en dépôt de tous les échantillons qui serviront de référence pendant l'exécution des ouvrages. Il fermera à clé.

Compris blocs sanitaires réservés aux réunions de chantier.

3.1.6 INSTALLATIONS COMMUNES DE SECURITE ET D'HYGIENES

Mise en place d'installations pour sanitaires, vestiaires, réfectoire, infirmerie.

Compris raccordement aux réseaux.

Compris chauffage, éclairage et entretien.

3.1.7 ALIMENTATION DE CHANTIER

Branchement et raccordements provisoires ainsi que frais de branchement d'installation, de consommation et d'abonnement des réseaux nécessaires pour le chantier TCE.

- d'eau potable,
- des réseaux EU-EP,
- d'électricité.

3.1.8 MOYENS DE LEVAGE

L'entreprise titulaire du présent lot doit prévoir tous les moyens de levage adaptés à l'opération.

Ensemble comprenant tous les moyens de levage nécessaires y compris la fourniture et la mise à disposition pour l'ensemble des corps d'état d'un échafaudage grimpant fixé en nez de plancher afin de desservir tous les niveaux.

L'entreprise veillera à assurer la continuité de la sécurité pendant toute la durée des travaux.

Compris calfeutrement et remise en état finale.

3.1.9 TRI SELECTIF DES DECHETS

Il sera mis en place un tri sélectif des déchets à la charge de l'Entreprise.

3.1.10 REMISE EN ETAT DU SITE

Lors de l'achèvement des travaux de tous les corps d'état, le titulaire du présent lot doit remettre le site en l'état original, en procédant à l'enlèvement de tous les gravois, déchets et détritus divers et à la reprise des voiries, stationnement, trottoirs et engazonnement des espaces verts.

Les travaux de remise en état comprennent la dépose des massifs de fondations des installations provisoires (grues, autres moyens de levage, escaliers provisoires, échaffaudages).

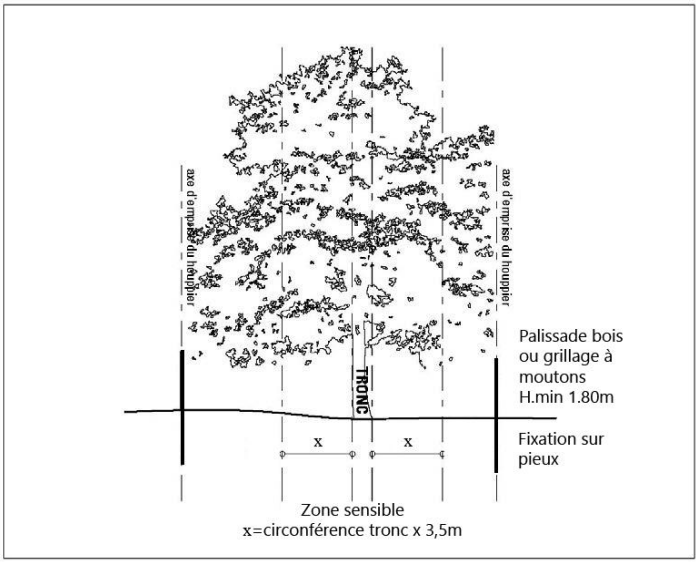
3.1.11 PROTECTION DES ARBRES CONSERVES

L'entreprise devra mettre en œuvre toutes les précautions nécessaires afin de protéger les arbres existants.

La protection des arbres est assurée par une clôture de protection inamovible d'une hauteur minimum de 1.80 m hors sol, située à l'aplomb des branches extérieures (couronne constituant l'espace vital de l'arbre).

La palissade sera constituée de panneaux de bois ou de grillage à moutons, fixés sur pieux. Les grilles Heras ne sont pas autorisées.

Cette palissade devra être maintenue constamment fermée pendant toute la durée du chantier (aucun accès, piétinement, stockage même provisoire, creusement de tranchée…).



Dans certains cas particuliers, des travaux pourront être autorisés dans l'emprise du houppier. Dans ce cas le périmètre de protection pourra être modifié, en respectant toutefois la zone sensible de protection des racines. Ces travaux seront strictement encadrés par le maître d'œuvre et devront respecter des précautions particulières.

CALCUL DE LA ZONE SENSIBLE :

Surface de x m de rayon autour de la périphérie du tronc avec

x = circonférence du tronc en m (mesurée à 1 m du sol) X 3,5.

Ne pas compacter le sol - Les véhicules ou engins lourds ne doivent pas circuler ou stationner sur sol naturel dans la zone sensible. Dans cette zone, si la circulation est indispensable, utiliser des plaques de protection de sol. Avant le début des travaux disposer au sol ces plaques de répartition des charges (plaques de roulage).

Ne pas décaisser le sol - Même à des faibles profondeurs (- 20 cm par exemple) le décaissement, dans les zones sensibles, provoque la destruction et l'altération d'une partie importante du chevelu racinaire.

Adaptation du matériel - En fonction de la zone d'intervention, le matériel utilisé sera variable.

Terrassement à la Pelle mécanique : elle ne peut être utilisée que dans la zone extérieure. Les godets arrachent les racines. Cependant, une utilisation minutieuse de l'outil permet d'épargner les plus grosses racines

Utilisation de Trancheuse mécanique : elle ne peut être utilisée que dans la zone extérieure. La tranchée est généralement peu large. Cet outil ne permet pas d'épargner les grosses racines

Eviter le gel et le dessèchement des racines

Si la tranchée reste ouverte plus d'une journée, une toile imperméable doit être disposée en bordure de l'excavation, du côté de l'arbre, pour maintenir l'humidité du sol autour des racines et éviter le gel. Cette toile doit, bien sûr, être éliminée avant le remblaiement. L'idéal est de reboucher le plus rapidement possible la tranchée.

BEVA

Si elle ne respecte pas cette consigne, sa responsabilité pourrait être engagée en cas de dépérissement de l'arbre. Elle serait dans ce cas tenue de procéder au remplacement du sujet par un arbre de même essence et dans la même force, ou se verrait imposer le paiement d'une amende calculée suivant le barème d'évaluation de la valeur des arbres prévu au PLUm de Nantes Métropole.

⇨ *Localisation : Voir plan de protection des arbres existants.*
⇨ *À défaut, considérer la circonférence du houppier de chaque arbre conservé.*

3.1.12 ESCALIERS METALLIQUES PROVISOIRES

Fourniture et pose d'escaliers métalliques provisoires desservant l'ensemble des niveaux du bâtiment B durant toute la durée du chantier TCE.

La prestation comprend :

- La réalisation d'une fondation dimensionnée pour reprendre le poids de l'escalier, des équipements et de la charge d'exploitation, en fonction des données du rapport de sol de référence ;
- La fourniture et la pose d'un panneau sandwich PF1/2h de 4 ml sur toute la hauteur des escaliers provisoires pour traiter le pare-flamme vis-à-vis des chambres du bâtiment B, compris les ossatures secondaires nécessaires ;
- La dépose des allèges et la reprise des ossatures secondaires ;
- La dépose des escaliers à l'issue des travaux TCE.

A prévoir : 2 unités en façade du bâtiment B desservant les niveaux RDC à R+5, localisation suivant plans architectes

3.2 CURAGE

3.2.1 GENERALITES

Les travaux de curage consistent en la remise à nu des ouvrages structurels dans le périmètre concerné par la restructuration.

3.2.2 DEPOSE DE BARDAGE EN FAÇADE

Dépose localisée de bardage en façade pour liaison avec escaliers métalliques provisoires.

Compris dépose d'allège et reprise d'ossature.

Reprise et évacuation des gravois aux décharges spécifiques.

La dépose du bardage au droit des pignons est prévue à la charge du lot bardage.

A prévoir : suivant plans de démolition architectes, dépose des éléments de bardage pour jonction avec escaliers de secours provisoires du bâtiment B.

3.2.3 DEPOSE DES BLOCS PORTES ET MENUISERIES INTERIEURES

Pour mémoire au lot menuiseries intérieures

3.2.4 DEPOSE DES MENUISERIES EN FAÇADE

Les travaux du présent lot intègrent la dépose des menuiseries extérieures en façade suivant repérage architecte.

Dépose compris volets, garde-corps, grilles de façades.

Les éléments scellés dans les murs seront descellés avec soin et les éléments métalliques seront découpés en profondeur si nécessaire. Les mortiers de scellement de ces ouvrages sont purgés dans les maçonneries formant tableaux/appuis de baie/linteaux.

Les ouvrages métalliques scellés en profondeurs sont passivés.

Les déchets sont évacués en décharge spécifique.

A prévoir : suivant plans de démolition architectes, dépose des ensembles menuisés pour jonction avec escaliers de secours provisoires et des portes issues de secours en pignon au droit des liaisons fonctionnelle avec l'extension.

3.3 TRAVAUX DE DÉMOLITION

3.3.1 ETAT DES LIEUX AVANT TRAVAUX

Avant tout début des travaux de démolition, il sera établi par un huissier, un état des lieux par l'Entrepreneur en accord avec le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

L'état des lieux aura pour objet de constater sur place l'état des constructions existantes avoisinantes au projet ainsi que l'état des trottoirs longeant la façade des immeubles.

Il devra notamment mentionner toutes fissures et désordres apparents lors du constat, dans les immeubles, ainsi que tous désordres, affaissements ou dégradations existantes du trottoir. S'il y a lieu, des photos seront prises par l'huissier pour être jointes à l'original du constat.

Cet état des lieux sera établi en présence :

- du représentant du Maître d'Ouvrage,
- des propriétaires voisins,
- du Maître d'Œuvre,
- de l'Entrepreneur du présent lot.

Le titulaire du présent lot doit, avant le début des travaux de démolitions, procéder à une enquête systématique en vue de déterminer et de repérer les principes structurels, les canalisations et câbles de toutes natures qui seront, selon le cas, déposés ou maintenus en service.

Le repérage des principes structurels sera consigné sur plan (position poutres, sens porteur des planchers, etc.). Le document sera établi par l'Entreprise et transmis à la Maîtrise d'Œuvre et au contrôleur technique.

De même, il doit poser des repères très visibles et, s'il y a lieu, des protections sur tous les câbles ou canalisations à maintenir en service.

3.3.2 DEMOLITION D'ESCALIERS

Démolition des deux cages d'escaliers hélicoïdales métalliques existants sur la hauteur du bâtiment B.

Les travaux de démolition comprennent la démolition totale des escaliers métalliques et ouvrages associés compris :

- Dépose des limons
- Dépose des marches/contre-marches
- Dépose des ouvrages de serrurie associés : rampes, garde-corps
- Dépose des paliers métalliques
- Purge des fondations existants et comblement

Compris protection provisoire des trémies.

A prévoir : suivant plans de démolition architectes, démolition des escaliers de secours en pignon Nord et Ouest du bâtiment B

3.3.3 DEMOLITION DE PALIERS

Les travaux de démolition comprennent la démolition soignée des paliers bétons en liaison avec les escaliers de secours existants :

- Sciage soigné périphérique
- Démolition des planchers béton ;

Compris dépose des revêtements de sol ;

- Démolition des poutres non conservés ;
- Compris évacuation des gravois en décharge.

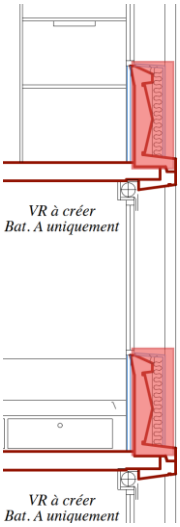
A prévoir : suivant plans de démolition architectes, démolition des paliers béton en liaison avec les escaliers de secours définitifs en pignon Nord et Ouest du bâtiment B

3.3.4 DEMOLITIONS D'ALLEGES

Après dépose des habillages et isolants extérieurs, sciage soigné et démolition des allèges en béton pour création des liaisons d'accès vers les escaliers métalliques provisoires.

Démolition des allèges béton compris appuis de baies.

Ensemble de travaux comprenant les sciages, les démolitions, la reprise des jambages et seuils.



A prévoir : suivant plans de démolition architectes, démolition des allèges béton en liaisons avec les escaliers de secours provisoires en façades du bâtiment B.

3.3.5 DEMOLITION DE MURETS DE CLOTURE

Démolition partielle de murets de clôture en béton armé.

Démolition soignée par sciage.

Après démolition, les abords concernés par les travaux du présent lot, seront intégralement remis en l'état initial. Les trottoirs et voiries avec leurs revêtements seront refaits. Les bordures seront reprises.

La prestation inclut l'évacuation à la décharge des gravats.

A prévoir : suivant plans de détails architectes locaux poubelles, démolition des murets encadrant le portail d'entrée Est.

3.3.6 ETAT DES LIEUX APRES DEMOLITION

Réalisation d'un état des lieux après démolition suivant spécifications du chapitre 5.12.4.

Ce nouveau constat aura pour objet de faire apparaître les fissures ou désordres apparus depuis le constat précédent et que lesdites fissures ou désordres sont supposés résulter de travaux de démolitions.

Il sera établi en présence des personnes ayant assisté au premier constat avant travaux.

S'il y a lieu, des témoins seront apposés sur les fissures qui seraient apparues, ces témoins seront régulièrement surveillés par l'organisme chargé par le Maître d'Ouvrage d'exercer cette mission.

Dans le cas de fissures ou désordres présumés résultant des travaux de démolitions, l'entrepreneur du présent lot fera une déclaration de sinistre auprès de sa Compagnie d'Assurance, et en adressera copie au Maître d'Ouvrage et au Maître d'Œuvre.

3.3.7 REMISE EN ETAT

Les travaux de réparation suivants, des dégradations dus aux démolitions, font partie du présent lot :

- Conservation ou remise en état des rives de toitures.
- Pose de gouttières, descentes avec raccordement aux évacuations, exécution des chaperons à la demande.
- Re-scellement des pierres et éléments porteurs.
- Rejointoiement des parties de maçonnerie découvertes.
- L'obturation des cavités mises à jour par les travaux de démolition.
- Dépose et repose des solins, bandeaux et bardages éventuels.
- Et d'une manière générale tous raccords provisoires ou définitifs de maçonnerie de couverture et d'étanchéité reconnus nécessaires.

3.4 TRAVAUX D'ADAPTATION DE L'EXISTANT

3.4.1 CREATION DE BAIES DANS LES MURS PORTEURS EN MAÇONNERIE

3.4.1.1 GENERALITES

En règle générale, les murs porteurs rencontrés dans le cadre de la présente opération sont en béton armé.

Sont à la charge du présent lot l'ensemble des démolitions de murs nécessitant un renforcement de la structure à savoir :

- Création d'ouvertures dans l'existant ;

Les linteaux sont prévus :

- En béton armé ;

La reprise des réactions des linteaux à leurs extrémités est assurée :

- directement par la maçonnerie si résistance à la compression en zone d'appui est suffisante,
- par des sommiers de répartition en béton armé, dans le cas où un simple report de charges sur la maçonnerie n'est pas envisageable, en raison de la valeur élevée de la contrainte locale de compression en zone d'appui

3.4.1.2 CREATION DE BAIES ET RENFORCEMENT EN BETON ARME

Création d'ouvertures de grandes dimensions dans les murs porteurs.

Ensemble de travaux comprenant les sciages, les démolitions, les renforts par création de poutres en béton armé dans l'épaisseur des murs démolis et dimensionnés pour la reprise des charges.

La reprise des jambages est réalisée par poteaux béton aux appuis des poutres.

Compris reprise des seuils et redressement des tableaux.

Compris évacuations des gravois en décharge.

À prévoir : Suivant plan gros œuvre, création d'un frangement au RDC du pignon Ouest du bâtiment B.

3.4.2 REBOUCHEMENT DE TRÉMIE

Rebouchage en béton armé de type B4.

Epaisseur suivant plans.

Compris scellement d'armatures dans les ouvrages béton conservés.

Parement : finition soignée fin.

À prévoir : Suivant plan gros œuvre, rebouchement des anciens paliers déposés en pignon Nord et Ouest du bâtiment B.

3.4.3 PERCEMENTS

Création de trémies et réservations au travers des murs et des planchers existants.

Ensemble de travaux comprenant :

- les sciages,
- les démolitions,
- les renforts métalliques ou béton formant chevêtres,
- Les renforts formant linteaux et reprise des chainages,
- Les protections au feu des renforts.

Tous les percements et réservations au travers des murs en béton ou maçonneries et au travers des planchers sont à la charge du présent lot à partir du diamètre 50mm, dans la limite de la liste définie dans le CCTP GO.

Tous les percements inférieurs à 50mm et tous les percements complémentaires seront à la charge des lots techniques concernés.

Les réservations dans les ouvrages neufs ne sont pas comprises dans la liste fournie ci-dessous.

Bâtiment C					
Niveaux	Ouvrage concerné	Dimensions (SU)	LOT CVC	LOT PB	Lot ELEC
RDC	Mur	Φ 250 mm	6U		
RDC	Soubassement	Φ 100 mm		1U	

À prévoir : suivant tableau des percements, percements localisés en laverie existante du bâtiment C et suivant besoins des lots techniques

3.4.4 CALFEUTREMENT

L'entreprise de Gros œuvre doit :

Le rebouchage des trémies, trous et passages dans les planchers murs et cloisons maçonnés existantes des percements qu'elle doit réaliser selon le tableau des percements du chapitre précédent.

Ce rebouchage doit assurer la continuité du degré coupe-feu et de l'isolation acoustique. Il sera assuré sous contrôle des corps d'état intéressés. Le calfeutrement sera particulièrement soigné dans les zones sans faux-plafond.

Les calfeutrements et raccords après scellement des huisseries, fourreaux, etc...

Le rebouchage de saignées dans les cloisons maçonnées.

À prévoir : suivant tableau des percements et calfeutrement des trous découverts non répertoriés

3.4.5 SOCLES LAVERIE

En béton armé type B3, coulés sur dalle ou dallage après interposition d'un polyane de 100 micromètres.

Dimensions : l90xL460xH30 cm3

Compris sujétions pour réservations et incorporations des corps d'état technique.

À prévoir : Dans le bâtiment C, sous machines à laver laverie, localisation suivant plans architectes.

3.4.6 SAIGNEES DANS LES DALLES BASSES EXISTANTES

Réalisation de saignées par sciage soigné dans les dalles basses existantes pour mise œuvre des réseaux extérieurs enterrés.

La nature de la dalle basse est inconnue.

L'Entreprise prévoit dans son offre l'ensemble des moyens nécessaires pour réaliser la reconnaissance de la dalle basse avant réalisation des travaux (percement, carrotage, Ferroscan).

Dans le cas d'une dalle basse portée sur terre-plein la démolition doit avoir lieu parallèlement au sens porteur sur l'intégralité de la travée. Il est retenu cette hypothèse en base.

Dans le cas d'un plancher poutrelle-hourdis, la découpe partielle des poutrelles est proscrite.

Compris reprise et évacuation des gravois aux décharges publiques.

Après fourniture et pose des réseaux par le présent lot, reconstitution de la dalle basse comprenant :

- la mise en œuvre d'un remblai d'apport en matériau sain et insensible à l'eau pour reconstitution de la plateforme
- le rebouchement de la dalle en béton armé de type B4, épaisseur DITO existant

Compris toutes sujétions d'ancrage de la dalle basse dans les soubassements existants, par scellement d'armatures à la résine. Compris transmisse de la fiche technique du produit de scellement utilisé.

Parement supérieur :

- Parement supérieur D4 pour sol brut ou peinture de sol.

À prévoir : Saignée dans la dalle basse pour mise en œuvre réseau EU existant des sanitaires créés dans la zone laverie du bâtiment C.

3.5 TERRASSEMENTS

3.5.1 GENERALITES

La préparation du terrain et les terrassements généraux sont effectués par le lot VRD.

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,
- Terrassements exécutés en petites parties, dans l'embarras des étais, en présence d'eau.

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

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

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

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.

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.

Après la réalisation des ouvrages enterrés, les vides laissés entre les murs du sous-sol et la fouille générale doivent être remblayés jusqu'au niveau des plates-formes extérieures ; avant remblaiement, ces vides doivent être purgés de tous gravois et corps étrangers.

Le remblai doit être constitué de matériau d'apport de qualité, mis en place par couches successives de 30 cm et compacté, pour obtenir 95 % du PROCTOR modifié. Le remblai ne peut être mis en place que si les murs du sous-sol sont stables et après accord du Maître d'Ouvrage.

Enfin, le prix des ouvrages de terrassement doit comprendre :

- Les travaux particuliers : réalisation de banquettes, fouilles en tranchée blindée, attaques frontales, blindage, soutènement par éperons ou butons, etc.,
- 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.,
- 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.

3.5.2 TERRASSEMENTS POUR OUVRAGES ENTERRES

L'Entrepreneur exécute les fouilles nécessaires à la construction des ouvrages enterrés tels que semelles filantes ou isolées, puits, massifs, longrines, fosses, dallages, canalisations, regards, etc.

Il doit prévoir les blindages et épuisements qui apparaîtraient indispensables.

Après la réalisation des ouvrages enterrés, les fouilles doivent être remblayées, soit par les déblais (si leur qualité le permet) soit par des matériaux d'apport mis en place par couches (épaisseur maximum 30 cm) et compactées. Les déblais non utilisés doivent être évacués.

Objectifs qualitatifs :

$K \geq 50$ MPa/m ; $EV2 \geq 50$ MPa ; $EV2/EV1 < 2,0$

À prévoir : pour réalisation des ouvrages enterrés

3.5.3 REGLAGE DE PLATE-FORME

- À partir des niveaux réalisés dans les terrassements généraux, les différentes plates-formes sont soigneusement réglées et compactées en vue de recevoir les dalles basses portées sur terre-plein.

- Couche de sable de 1 cm d'épaisseur minimum à la charge du présent lot.
- Compris recharge en sable pour réglage des plateformes et réalisation des dalles basses sur terre-plein inclinées.

À prévoir : sous les dalles basses portées sur terre-plein

3.5.4 MATERIEL DE POMPAGE

Amenée et repli du matériel nécessaire pour les travaux de pompage pour l'épuisement des eaux d'infiltration dans les fouilles et rejet à l'égout public.

Le rabattement de nappe devra respecter les prescriptions de la section 5, paragraphe 5.4, de la norme EN 1997-1 (Eurocode 7)

Compris protections, câbles et compteur électrique.

Compris canalisations d'évacuation à l'égout public.

Mise à disposition du matériel, compris fonctionnement, surveillance et entretien pendant toute la durée des travaux TCE jusqu'à l'assainissement des bâtiments.

Le lot gros-œuvre doit assurer les travaux de pompage si nécessaire après départ de l'entreprise titulaire du lot VRD.

3.5.5 REMBLAIS EN PERIPHERIE DES SOUBASSEMENTS

Les vides laissés entre les murs du sous-sol (ou les soubassements) et la fouille générale doivent être remblayés jusqu'au niveau des plates-formes extérieures.

Avant remblaiement, ces vides doivent être purgés de tous gravois et corps étrangers.

Le remblai est à la charge du présent lot jusque sous les couches d'empierrement le cas échéant.

Le remblai devra respecter les prescriptions de la section 5, paragraphe 5.3, de la norme EN 1997-1 (Eurocode 7)

Il ne peut être mis en place que si les murs du sous-sol sont stables, après mise en œuvre des dispositifs de drainage/étanchéité et accord du Maître d'Ouvrage.

Dispositions constructives, objectifs de compactage et moyen de contrôle :

- Matériaux d'apport sains et homogènes, type GNT 0/100 mm, avec classification GTR ;
- Compactage par couches d'épaisseurs adaptées suivant le GTR92 (environ 30 cm en moyenne) ;

Objectif de densification du remblai suivant norme NF P98-331 :

- Partie inférieure du remblai (PIR) : q4 ;
- Partie supérieure du remblai (PSR) : q3 – l'épaisseur de la PSR est définie dans le tableau 9 de la norme NF P98-331 ;

Contrôle de la qualité du compactage par pénétromètre dynamique à énergie constante (NF P94-063) ou variable (NF P94-105) :

- Essai tous les 20 à 25 mètres environ ;
- Essai dans les zones singulières ou sensibles.

La présence d'isolation et d'étanchéités sur les parois contre terre nécessite une attention particulière lors du remblaiement. Toute dégradation de l'isolation ou des étanchéités devra être réparée à la charge de l'entreprise avant toute reprise des terrassements.

RAPPEL :

Exigences pour un objectif de densification q3 :

- ρdm ≥ 98,5 % ρdOPN ;
- ρdfc ≥ 96 % ρdOPN ;

Exigences pour un objectif de densification q4 :

- ρdm ≥ 95 % ρdOPN ;
- ρdfc ≥ 92 % ρdOPN ;

Les résultats des essais devront être fournis par l'Entreprise à la maîtrise d'œuvre. Ces résultats devront être accompagnés des courbes d'étalonnage de l'appareil dans le cas type correspondant au remblai contrôlé.

À prévoir : en périphérie des murs périphériques du sous-sol, pour comblement des terrassements.

3.6 OUVRAGES DE FONDATIONS PROFONDES

3.6.1 GENERALITES

La prestation consiste en la mise en œuvre de fondations profondes réalisées par pieux :

- Forés à la tarière creuse.

Les pieux sont armés toute hauteur.

Les pieux sont dimensionnés pour reprendre des efforts horizontaux (séisme, vent) et localement des efforts de traction (soulèvement au séisme).

L'exécution des ouvrages de couronnement des fondations profondes ne peut être commencée avant que soit établi le plan de récolement des fondations (pieux).

Les ouvrages supplémentaires (pieux, têtes de pieux, longrines, etc.) nécessités par un excentrement supérieur aux tolérances admissibles doivent être soumis avant toute exécution à l'approbation du Maître d'Ouvrage. Ils sont à la charge du présent lot.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur la nécessité de respecter les enrobages et de prendre toutes précautions pour que les bétons de propreté ne recouvrent pas les ouvrages de couronnement.

Localisation : suivant plans gros œuvre

3.6.2 MISSION GEOTECHNIQUE G3

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

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

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

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

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

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

- Vérification des données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire.

3.6.3 MATERIAUX

3.6.3.1 BETON

La composition des bétons et la nature des ciments sera conforme aux recommandations des normes NF EN 206-1 Béton – partie 1 : spécifications, performances, production et conformité et NF P18-011 : Bétons – classifications des environnements agressifs.

L'Entreprise devra préciser dans son offre si elle prévoit la mise en œuvre :

- de béton BPS (béton à propriétés spécifiées) ;
- de béton de chantier ou si elle fait appel à un fabricant.

Dans le cas de béton de centrale extérieure, l'Entreprise devra indiquer dans son offre et dans son plan de contrôle interne les dispositions qu'elle compte mettre en place afin de garantir les phases de transport et de livraison des bétons non couvertes par la norme. De plus la centrale à béton sera obligatoirement certifiée NF.

Dans tous les cas, les provenances et la composition des matériaux devront être soumises à l'agrément du maître d'œuvre et du contrôleur technique.

Toute utilisation d'adjuvant devra être préalablement soumise à l'agrément du maître d'œuvre et du contrôleur technique (nature, quantité mise en œuvre,…), des essais à la charge de l'entreprise pouvant être demandés.

3.6.3.2 ACIERS POUR BETON ARME

Les aciers utilisés sont de nuance :

- Fe E 500 pour les aciers haute adhérence et les treillis soudés ;
- Fe E 235 pour les aciers doux.

Nota : Les aciers en attente seront repliés pour les aciers doux et manchonnés pour les aciers HA.

Les pieux sont prévus armés toute hauteur.

L'enrobage des aciers ne sera pas inférieur à 10cm.

3.6.4 EXECUTION DES PIEUX

3.6.4.1 TYPE ET CARACTERISTIQUES DES PIEUX

Les pieux seront conçus et réalisés selon la norme NF EN 1997-1 et son annexe nationale NF EN 1997-1/NA.

En dehors des prélèvements de contrôle nécessaires, les déblais de forage, après essorage de leur boue éventuelle, seront chargés dans des camions bennes et transportés en zone de décharge hors des emprises du chantier, à la charge de l'entreprise.

Le mode et les moyens de forage proposés par l'entreprise seront présentés à l'agrément du maître d'œuvre et du contrôleur technique.

L'entreprise prendra toutes les précautions qui s'imposent pour que les caractéristiques mécaniques des couches de terrain environnant les ancrages des pieux ne soient pas sensiblement modifiées ou affectées par les différents outils de forage qu'il compte mettre en œuvre.

L'entreprise fournira un plan définissant les caractéristiques principales de chaque pieu, leur mode d'exécution, leur ordre d'exécution.

3.6.4.2 NIVEAUX DE FONDATIONS

DEFINITION DES NIVEAUX

Les niveaux des fondations théoriques (pointe des pieux) seront définis dans les plans d'exécution en fonction de l'altimétrie variable du substratum telle que reconnue dans les missions géotechniques.

Les ancrages minimum des pieux de fondation dans le substratum sain sont définis dans les rapports géotechniques en fonction des descentes de charges.

Les niveaux finaux seront définitivement arrêtés au cours des travaux, sur proposition de l'entreprise en fonction du contexte géologique précis rencontré.

USAGE DU TREPAN ET CHANGEMENT D'OUTIL DE FORAGE

L'utilisation d'un trépan est soumise à l'autorisation préalable du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage, sur proposition motivée de l'entreprise.

Il sera tenu compte des recommandations et contre-indications données au paragraphe 3.3 du recueil des Règles de l'Art sur les pieux forés, selon lequel la méthode du trépannage par percussion doit conserver un caractère exceptionnel et être réservées à la pénétration des horizons rocheux ou au franchissement d'obstacles naturels ou artificiels. Le recours à des moyens de forage rotatifs performants évitant le trépannage est à privilégier.

Toute modification de technique de forage ne pourra, en tout état de cause, entrainer de plus-value.

3.6.4.3 FOURNITURE ET DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

BETON

Le béton des pieux respectera les spécifications de la norme d'exécution associée (NF EN 1536) pour tout ce qui concerne les constituants, la fabrication, le transport, les études (y compris convenances) et les contrôles.

ARMATURES DE BETON ARME

Les pieux seront armés sur toute leur longueur.

La nature, la provenance et les qualités des aciers utilisés, garantis soudables, seront conformes aux spécifications de la norme d'exécution associée (NF EN 1536).

3.6.4.4 MISE EN ŒUVRE

TOLERANCES

Les tolérances d'exécution sont celles de la NF EN 1536 et notamment pour rappel :

Implantation :

- e≤emax = 0.10 m pour les pieux forés avec D ou W <= 1.0 m
- e≤emax = 0.10D pour les pieux forés avec1.0m < D ou W <= 1.5 m
- e≤emax = 0.15 m pour les pieux forés avec D ou W > 1.5 m

Déviation d'inclinaison des pieux foré verticaux dont l'inclinaison est n>= 15 (Q>= 86°)

- i≤imax = 0.02 (≠0.02 m/m)

Déviation d'inclinaison des pieux foré verticaux dont l'inclinaison est 4<=n< 15 (76°<=Q< 86°)

- i≤imax = 0.04 (≠0.04 m/m)

Déviation en plan des élargissements, par rapport à l'axe du pieu foré

- e≤emax = 0.1 x D (ou W).

Tolérance d'installation de la cage d'armatures : le niveau haut de la cage d'armatures après bétonnage doit être égal au niveau nominal, avec une déviation maximale de +- 0.15 m.

PIQUETAGE

En dehors du piquet unique matérialisant l'axe futur de chaque pieux, il est demandé qu'un repérage plus stable et plus efficace soit prévu, à l'aide de trois ou quatre piquets complémentaires déportés et disposés au-delà du périmètre futur du trou dans une zone suffisamment protégée des allées et venues des engins notamment. Sur au moins un des repères il sera portée une cote d'altitude rattachée au nivellement général avec une précision d'un cm.

TOLERANCES D'IMPLANTATION

Les tolérances fixées par la norme NF P 94-262 doivent être considérées comme des valeurs extrêmes prises en compte dans les calculs de justification.

PLAN DE PILOTAGE

Ce plan de pilotage sera établi dans le cadre du programme d'exécution et sera soumis à l'acceptation du maître d'œuvre et du contrôleur technique.

Outre l'implantation de l'ensemble des pieux au niveau de la plateforme de travail, le plan de pilotage définira pour chaque pieu :

- Le numéro d'identification ;
- Les dimensions transversales, la constitution et le numéro d'identification du type d'armatures ou du fût proprement dit ;
- L'inclinaison ou l'orientation ;
- La cote probable de la pointe ;
- La cote de la plateforme de travail ;
- Le cote théorique de recépage et la cote théorique d'arase ;
- Le numéro d'ordre de mise en œuvre.

3.6.4.5 BETONNAGE DES PIEUX FORES A LA TARIERE CREUSE

MATERIEL

Seul l'emploi d'une tarière creuse continue avec enregistrement spécifique des paramètres de forage et de bétonnage (profondeur, vitesse d'avancement, couple, pression du béton, quantité de béton) et équipée d'un dispositif de bétonnage rétractable est autorisé.

La tarière est normalement d'une seule pièce. Pour les grandes profondeurs, deux rallonges au plus sont utilisées. Une rallonge sans pales d'une longueur maximale de 3m est également autorisée en tête.

La partie basse de la tarière est munie d'un système d'obturation pour éviter l'entrée de sol pendant le vissage. Ce système peut être constitué par un verrouillage mécanique ou par un bouchon expulsé par la pression lors du bétonnage.

CONDUITE DU BETONNAGE

Dans le cas où la tarière est munie d'un bouchon, il est interdit de la remonter de plus de 10 cm avant le début du bétonnage. Si le bouchon ne peut être expulsé, le pieu doit être refait.

La pression dans le béton doit être maintenue tant que la base de la tarière n'atteint pas le niveau théorique de recépage.

Le bétonnage des pieux est exécuté jusqu'au niveau de la plateforme de travail.

DOMMAGES AUX PIEUX VOISINS

L'ordre d'exécution des pieux est défini en fonction des risques de désordres dans les pieux voisins, dont le béton n'aurait pas encore suffisamment durci.

Si de tels désordres apparaissaient, l'entreprise en avertira immédiatement le maître d'œuvre et le contrôleur technique qui décideront alors de la nécessité ou non de renforcer ou de ré-exécuter les pieux concernés.

3.6.5 ESSAIS ET CONTROLES

CONTROLE DES FOURNITURES

Les tubes de travail éventuels seront réceptionnés par l'entreprise dans le cadre de son contrôle interne avec vérification de leurs dimensions et de leur état de surface. Un procès-verbal du contrôle de la qualité des tubes définitifs effectué conformément aux prescriptions de la norme NF EN 10021 fera l'objet d'un point d'arrêt.

CARNET DE FORAGE

L'entreprise tiendra à jour un compte-rendu de chantier, établi suivant les prescriptions de la NF EN 1536 et dont le contenu et la présentation auront été validés par le maître d'œuvre et le contrôleur technique.

CONTROLES DE LA GEOMETRIE AVANT BETONNAGE

L'entreprise explicitera dans son PAQ les moyens qu'elle compte mettre en œuvre pour respecter les tolérances spécifiées dans le présent CCTP.

ENREGISTREMENT DE PARAMETRES ET ATTACHEMENT

En cours d'exécution le profil de pieu sera enregistré de manière continue et affiché en permanence sur un écran visible par l'opérateur.

Les paramètres mesurés sont :

- La profondeur de l'outil ;
- La vitesse d'avancement ;
- Le couple ;
- La pression de pompage ;
- Les volumes injectés.

Un attachement sera effectué pour tous les pieux indiquant :

- Le numéro du pieu ;
- La date et l'heure de réalisation ;
- La profondeur atteinte ;
- Le volume de matériaux mis en place ;
- La description de la cage d'armatures ;
- L'arase supérieure de la cage ;
- Les incidents éventuels.

COURBES DE BETONNAGE

L'entreprise établira pour chaque pieu une courbe de bétonnage (volume du béton mis en œuvre en fonction du niveau de la surface libre du béton.

ECRASEMENT D'EPROUVETTES

Des essais de résistance seront prévus à 7 et 28 jours sur des éprouvettes confectionnées sur chantier. La fréquence des essais sera de 3 éprouvettes pour 500 m3.

ESSAIS SUR PIEUX

Des essais de contrôle et/ou de conformité sont à réaliser sur les pieux en fonction de la classe de conséquence de l'ouvrage, de la catégorie géotechnique et du type de pieux, conformément aux tableaux 8.9.1 et 8.9.2 de la norme d'application NFP 94-262.

CONTROLE RENFORCE

Le contrôle renforcé suivra les exigences des normes d'exécution et normes d'application nationale de l'Eurocode 7 :

	Méthodes d'auscultation (Notes 1 à 4)		
	A	B	C
Nombre de pieux concernés	1/6 par transparence (Note 2)	1/8 par transparence (Note 2) + 1/6 par impédance (Note 3)	1/4 par impédance (Note 3)

Notes :

(1) Les procédures A, B ou C sont indifféremment autorisées mais les procédures A et B ne sont possibles que si les pieux sont armés sur toute leur hauteur.

(2) Selon la norme NF P 94-160-1 (méthode sonique par transparence). Dans ce cas, les tubes utilisés, de 40 mm de diamètre intérieur minimum, sont à placer de façon à ne pas nuire à l'enrobage des armatures principales des cages.

(3) Selon la norme NF P 94-160-4 ou NF P 94-160-2 (méthode vibratoire par impédance ou par réflexion). Lorsque cette méthode n'est pas applicable ou lorsque la géométrie et le contexte géotechnique sont susceptibles d'en compromettre la pertinence, il convient de recourir à la méthode A. Lorsque le défaut de représentativité de la méthode par impédance est constaté a posteriori, il convient d'effectuer des auscultations au moyen de la méthode sismique parallèle selon la norme NF P 94-160-3.

(4) Les normes de type NF EN se substitueront aux normes de type NF P 94-160 lorsqu'elles seront applicables.

ESSAIS DE CHARGEMENT

Des essais de chargements seront demandés dans le cadre des conditions du paragraphe 7-5-1 de l'EN 1997-1 et seront réalisés conformément à la procédure décrite dans cette norme et ses normes d'applications.

3.6.6 RESPONSABILITE

L'entreprise assurera sous sa responsabilité pleine et entière la protection et la bonne tenue des bâtiments voisins et existants et prendra une assurance spéciale couvrant les risques existants pendant toute la durée du chantier.

L'entreprise demeure responsable des dégradations causées sur les propriétés voisines et sur la voie publique. Il reste bien entendu, que l'entreprise du présent corps d'état sera responsable civilement de tous les accidents matériels ou corporels du fait de ses travaux.

3.6.7 RECEPAGE DES PIEUX

Démolition du béton supérieur des pieux avec conservation des armatures, jusqu'au niveau indiqué sur les plans. La hauteur nécessaire à recéper est conforme au DTU 13.2. Il doit également être tenu compte des longrines arrivant sur la fondation considérée.

L'évacuation des produits de démolition à la décharge est incluse dans la prestation.

3.7 OUVRAGES D'INFRASTRUCTURE

3.7.1 BETON DE PROPRETE

Béton de propreté en béton B0, épaisseur minimum 5 cm, à prévoir sous les ouvrages de fondations.

À prévoir : Sous les longrines, radiers et semelles.

3.7.2 SEMELLES SUR PIEUX

Conforme aux prescriptions définies dans NF EN 1992 Eurocode 2, chapitre 9.

Les semelles sur pieux (ou têtes de pieux) sont des ouvrages de transition qui permettent la liaison entre les fondations profondes et les ouvrages de gros œuvre qui les surmontent.

Dans le cas de semelles sur 2, 3 ou 4 pieux, ces semelles peuvent être étudiées par application des clauses de la NF EN 1992-1-1 et de son Annexe Nationale, soit celles des poutres, soit celles des modèles bielles tirants.

Après recépage, réalisation de têtes de pieux en béton B3 compris coffrage (parement élémentaire), ferraillage et attentes.

Prise en compte de la limitation d'ouverture de la fissuration à pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique. Dans les semelles sous voiles périphériques, l'Entreprise dispose un acier en attente tous les 20 mètres pour raccordement du circuit de terre réalisé par l'électricien.

À prévoir : suivant plans gros œuvre.

3.7.3 LONGRINES PREFABRIQUEES AVEC ISOLANT INCORPOREE

Fourniture et pose de longrines préfabriquées isolés en béton armé de type B3.

Produit conforme à la norme NF EN 13225.

L'élément poutre est constitué de l'extérieur vers l'intérieur :

- D'une peau extérieure en béton armé finition soignée fin
- D'un isolant de type PSE en sandwich conforme au chapitre Isolation Thermique. R mini suivant catalogue des parois.
- D'une poutre principale en béton armé formant un « L » parement élémentaire

Dimensions suivant plans de fondations et détails architectes.

Compris réalisation de plots butons pour calage de la peau extérieure avec la poutre côté intérieur.

Compris armatures de liaisons et raidisseurs entre la peau et la poutre côté intérieur.

Compris incorporations diverses et réservations, Compris armatures en attente.

Compris sujétions de traitement en console au droit des mitoyens.

Les ouvrages supplémentaires de renforcement nécessités par les excentrements de fondations supérieurs à la tolérance admise sont pris en charge par l'Entreprise titulaire du présent lot sans supplément de prix.

Le calepinage devra être le plus régulier possible et cohérent avec les longrines préfabriquées sans isolant. Plan de calepinage à soumettre à l'architecte pour validation (visa) avant exécution.

À prévoir : Suivant plans gros-œuvre : longrines périphériques sous les murs isolés par l'extérieurs

3.7.4 LONGRINES PREFABRIQUEES

Fourniture et pose de longrines préfabriquées en béton armé de type B3.

Produit conforme à la norme NF EN 13225.

Compris armatures HA, attentes et toutes sujétions pour les réservations des lots techniques.

Dimensions suivant plans de fondations.

Les ouvrages supplémentaires de renforcement nécessités par les excentrements de fondations supérieurs à la tolérance admise sont pris en charge par l'Entreprise titulaire du présent lot sans supplément de prix.

Parement élémentaire pour les faces cachées, soigné fin pour les faces vues.

Compris sujétions de traitement en console au droit des mitoyens.

Le calepinage devra être le plus régulier possible et cohérent avec les longrines préfabriquées sans isolant. Plan de calepinage à soumettre à l'architecte pour validation (visa) avant exécution.

À prévoir : Suivant plans gros-œuvre : longrines périphériques sous les murs isolés par l'intérieur et longrines périphériques du hall extérieur

3.7.5 LONGRINES

Longrines et soubassements en béton B3, compris armatures HA, attentes et toutes sujétions pour les réservations des lots techniques. Parement élémentaire pour les faces cachées, courant pour les faces vues.

Dimensions suivant plans de fondations.

Prise en compte de la limitation d'ouverture de la fissuration à 0,3 mm pour les ouvrages en contact avec le sol.

Les ouvrages supplémentaires de renforcement nécessités par les excentrements de fondations supérieurs à la tolérance admise sont pris en charge par l'Entreprise titulaire du présent lot sans supplément de prix.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur les débords de fondations existantes du projet : à ce titre, les fondations contre mitoyens sont prévues implantées en fonction du débord de fondations connu à ce stade du projet.

Les travaux comprennent toutes les sujétions de pontage des fondations existantes. Toute mise en surcharge, même provisoire, des fondations existantes, par rapport à l'état initial est proscrite.

À prévoir : suivant plans gros œuvre, longrines intérieures, non visibles et longrines des locaux annexes.

3.7.6 PLOTS BETON

Réalisation de plots en béton armé de type B4e, servant de calage et reprise structurelle des poteaux de charpente extérieurs.

Compris incorporations et armatures en attente.

Dimensions 30x30x30 ht

Parement soigné fin.

À prévoir : pour calage des poteaux bois extérieurs des locaux annexes sur les fondations.

3.8 RESEAUX INTERIEURS ENTERRES

3.8.1 GENERALITES

Ce paragraphe décrit les réseaux intérieurs enterrés.

Les travaux ne comprennent pas les raccordements extérieurs avec les VRD conformément aux spécifications techniques paragraphe **5.12.3**.

3.8.2 SIPHONS DE SOL

Fourniture et pose de siphon de sol.

Siphon fonte, évacuation diamètre 100mm, garde d'eau 60mm.

Type cloche avec grille fonte amovible.

Dans les dalles laissées brutes ou avec peinture de sol.

À prévoir : local sous-station, local poubelles et suivant plans architectes

3.8.3 CANALISATIONS EN PVC

Fourniture et pose à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades.

NF EN 1401-1 Systèmes de canalisations en plastique pour les branchements et les collecteurs d'assainissement enterrés sans pression - Polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) - Partie 1 : spécifications pour tubes, raccords et le système.

Les assemblages doivent satisfaire aux spécifications dimensionnelles de l'une des normes :

NF T 54 - 028, pour les assemblages par collage.

NF T 54 - 031, pour les assemblages fixes à bague d'étanchéité.

Dans le cas de canalisations enterrées, les assemblages doivent aussi satisfaire aux spécifications de la norme NF P 16 - 352.

Dans le cas de canalisations aériennes en sous-sol ou vide sanitaire en Dn > 250, les assemblages peuvent satisfaire aux spécifications de la norme NF P 16 - 352.

Compris dispositifs de bagues étanche pour traversée des voiles étanchés.

Compris chevelus ponctuels reliés à la dalle pour maintien des réseaux sous dalle en cas de coffrage perdu.

Compris mise en œuvre de réseaux enterrés sous dalle basse à reconstituer dans l'existant.

À prévoir : suivant plans des réseaux enterrés pour évacuation EU, EV, EP.

3.8.4 CANALISATIONS EN PVC POUR ALIMENTATION EN EAU POTABLE

Fourniture et pose à la charge du présent lot jusqu'à 1,00 m des façades.

Norme NF T54-016.

À prévoir : suivant plans des réseaux enterrés.

3.8.5 FOURREAUX ENTERRES

Fourniture et pose de fourreaux en PVC aiguillé à la charge du présent corps d'état, jusqu'à 1 m des façades et à une altimétrie à définir avec le titulaire du corps d'état en charge de la fourniture et de la pose des chambres de tirage concernées.

Diamètres et localisation suivant plans techniques et demandes corps d'état électricité.

À prévoir : suivant plans réseaux enterrés, fourreaux enterrés de liaison entre la chambre de tirage en pignon Est du bâtiment E et le bâtiment. Diamètres suivant besoins du lot CFO/CFA.

3.8.6 CURAGE ET INSPECTION CAMERA

Réalisation à la charge du présent lot d'un curage complet des réseaux et de deux passages caméra ; le premier à l'issue des travaux du gros œuvre et le second en phase OPR.

Compris fourniture d'attestations d'essais de fonctionnement de réseaux de l'AQC.

À prévoir : sur tous les bâtiments et sur l'ensemble du réseau enterré posé par le présent lot

3.9 DALLE BASSE ET OUVRAGES ASSOCIÉS

3.9.1 DALLE BASSE PORTEE SUR EMPIERREMENT

Plancher en béton B3bc compris armatures et attentes, coulé en place sur un empierrement après interposition d'un film polyane.

Épaisseur béton armé suivant plans.

Empierrement constitué de cailloux concassés 0/60 et une couche de fermeture en sable, mis en œuvre par le lot VRD. L'empierrement sera parfaitement réglé après compactage à 95 % de l'optimum de proctor modifié.

Film polyane épaisseur 200 microns : mise en place par feuilles avec recouvrement de 0,15 m.

Compris :

- Sujétions de réservations pour regards, siphons de sol.
- Décaissés pour tapis brosse et incorporations diverses.
- Traitement en console localisé pour pontage des semelles superficielles existantes, suivant plans.
- Toutes sujétions demandées par les corps d'état techniques et secondaires.
- Toutes réservations indiquées par les documents architectes.

L'isolation sous dalle portée devra impérativement comporter des ancres d'accroche à la dalle.

Parement supérieur : finition du parement supérieur suivant revêtement de sol prévu.

- D2 pour les planchers recevant une chape ;
- D3 pour revêtement sol mince et carrelage ;
- D4 pour sol brut et peinture de sol ;

À prévoir : Suivant plans gros-œuvre : dalle basse sur terre-plein de l'ensemble des ouvrages construits

3.9.2 TRAITEMENT ANTI-TERMITES

Conformément à l'arrêté du 16 février 2010 modifiant l'arrêté du 27 juin 2006 relatif à l'application des articles R112-2 à R112-4 du Code de la Construction et de l'Habitation relative à la protection complémentaire contre les termites entre le sol et la construction, il sera appliqué une barrière sous l'emprise de la construction, de sorte que l'ensemble de la construction soit traité.

L'article R.112-3 du Code de la Construction et de l'Habitation relatif à la protection des bâtiments neufs contre l'action des termites, concerne l'ensemble des communes de tous les départements dans lesquels un arrêté préfectoral a été pris conformément à l'article L.133.5 du Code de la Construction et de l'Habitation.

Le procédé sera présenté au Maître d'Œuvre avant exécution.

L'ensemble du projet sera traité concernant l'aléa termite, y compris zone au droit des vides sanitaires.

Il est prévu la mise en œuvre d'une solution préventive possédant l'agrément CTB P+. Compris le traitement des voiles ou longrines enterrées et le traitement au droit des remontées des réseaux enterrés.

Réalisé par barrières physiques ou physico-chimiques :

Exemples de solution :

- Grillage anti-termites type Termimesh ou produit techniquement équivalent
- Sable anti-termites type Granitguard ou produit techniquement équivalent
- Film anti-termites type Termifilm, Termitol, ou produit techniquement équivalent

À prévoir : en sous-face de plancher bas des bâtiments E et F

3.9.3 PROTECTION CONTRE LE RADON

Le traitement du radon sera assuré, conformément au guide du CSTB "Radon et sols pollués - protection des bâtiments - Guide pour la protection des bâtiments vis-à-vis des polluants gazeux du sol", par : La mise en place d'une membrane anti-radon (polyéthylène, PVC, etc.) :

- Entre la dalle portée et le terre-plein ;

À prévoir : en sous-face de plancher bas des bâtiments E et F

3.10 OUVRAGES EN BÉTON ARMÉ

3.10.1 GENERALITES

Cette partie traite de l'ensemble des ouvrages en béton armé situés au-dessus du plancher bas RDC.

Tous les ouvrages en béton armé comprennent les armatures nécessaires et les attentes aux droits des reprises de bétonnage.

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

3.10.2 BETONS BAS CARBONE

Le projet prévoit l'utilisation de béton bas carbone (ciment CEM III/A PM ES et CEM III/B) pour les ouvrages suivants :

- Dalles basses portées sur terre-plein (CEM III/B)
- Voiles périphériques plans en élévation (CEM III/A PM ES)
- Voiles intérieurs plans (CEM III/A PM ES)
- Acrotères (CEM III/A PM ES)
- Dalle de compression des planchers dalles (CEM III/B)
- Dalles horizontales (CEM III/B)

3.10.3 VOILES PERIPHERIQUES PLANS EN ELEVATION

Voiles périphériques en béton armé type B4bc, épaisseurs suivant plans, coulés en place.

Classe d'exposition XC4.

Finition :

- Parement courant pour les faces non vues.
- Parements type soigné fin pour les faces vues.

Compris linteaux et allèges, compris armatures HA et TS suivant étude BA. Des armatures anti-fissuration seront disposées sur les faces exposées (non isolées).

Compris armatures en attente.

Chaînages suivant NF EN 1992-1-1 Article 9.10.

Une attention particulière devra être apportée aux voiles laissés vus. Les voiles ne sont pas prévus pour recevoir un ragréage (parement « brut de décoffrage »), à cet effet il ne sera pas admis de ségrégation du béton sur toute la hauteur des voiles. Sur ces voiles, les trous de banches seront traités à l'aide d'un bourrage au mortier, réalisé en léger retrait de la face du voile béton et devront faire l'objet d'un calepinage soumis à validation par l'Architecte.

À prévoir : Suivant plans gros œuvre et plan de façade architecte, voiles périphériques isolés par l'intérieur et voiles du local poubelles,

3.10.4 VOILES INTERIEURS PLANS

Voiles intérieurs en béton armé type B4bc, y compris les voiles isolés par l'extérieurs.

L'emploi de murs à coffrage intégré bas carbone est autorisé pour les cages d'escaliers et d'ascenseurs. Dans ce cas le procédé devra bénéficier d'un avis technique en cours de validité. Le calepinage doit être soumis à la validation de l'Architecte.

Classe d'exposition XC1.

Épaisseurs suivant plan.

Finition :

- Parement courant pour les faces non vues.
- Parements type soigné fin pour les faces vues.

Compris toutes sujétions pour incorporations des huisseries, etc.

Compris armatures en attente.

Compris linteaux et allèges, chaînages et liaisons au droit des planchers.

Une attention particulière devra être apportée aux voiles laissés vus (lasure ou peinture) et/ou sans plinthe en pied de voile. Les voiles ne sont pas prévus pour recevoir un ragréage (parement « brut de décoffrage »), à cet effet il ne sera pas admis de ségrégation du béton sur toute la hauteur des voiles, et particulièrement en pied de voile. Sur ces voiles, les trous de banches seront traités à l'aide d'un bourrage au mortier, réalisé en léger retrait de la face du voile béton.

À prévoir : Suivant plans gros œuvre, voiles intérieurs plans y compris les voiles isolés par l'extérieur. Finition suivant plan des finitions architectes.

3.10.5 POTEAUX RECTANGULAIRES

Poteaux rectangulaires en béton armé type B4 intérieurs ou extérieurs.

Dimensions suivant plans.

Compris feuillures pour menuiseries et incorporations diverses.

Parements type soigné fin pour les faces vues.

Compris armatures en attente.

Certains poteaux sont considérés comme des éléments primaires au sens de la conception parasismique.

Une attention particulière devra être apportée aux poteaux laissés vus (lasure ou peinture). Les poteaux ne sont pas prévus pour recevoir un ragréage (parement « brut de décoffrage »), à cet effet il ne sera pas admis de ségrégation du béton sur toute la hauteur des poteaux, et particulièrement en pied de poteau.

À prévoir : Suivant plans gros œuvre, finition suivant plan des finitions architectes.

3.10.6 POTEAUX TRAPEZOÏDAUX

Poteaux trapézoidaux en béton armé type B4 extérieurs.

Dimensions suivant plans.

Parements type soigné fin pour les faces vues.

Compris armatures en attente.

Certains poteaux sont considérés comme des éléments primaires au sens de la conception parasismique.

Une attention particulière devra être apportée aux poteaux laissés vus (lasure ou peinture). Les poteaux ne sont pas prévus pour recevoir un ragréage (parement « brut de décoffrage »), à cet effet il ne sera pas admis de ségrégation du béton sur toute la hauteur des poteaux, et particulièrement en pied de poteau.

À prévoir : Suivant plans gros œuvre, poteaux en rive du hall extérieur.

3.10.7 POUTRES EN BETON ARME RECTILIGNES

Poutres en béton armé type B4, intérieures ou en façades.

Dimensions suivant plans.

Parements type soigné fin.

Compris incorporations diverses et réservations, Compris armatures en attente.

Compris réalisations d'engravures en rive pour passage de réseaux, suivant plans.

Poutres en allège suivant plans.

À prévoir : Suivant plans structure.

3.10.8 POUTRE PREFABRIQUEE EN BETON ARME RECTILIGNE

Poutres en béton armé préfabriqué type B4, en façades, non isolées.

Les poutres préfabriquées seront conformes à la NF EN 13369 – Règles communes pour les éléments préfabriqués en béton armé et à la NF EN 13225 – Eléments linéaires en béton.

Dimensions suivant plans.

Parements type soigné fin.

Compris incorporations diverses et réservations, Compris armatures en attente.

Compris réalisations d'engravures en rive pour passage de réseaux, suivant plans.

Poutres en allège suivant plans.

Compris :

- Incorporations diverses et réservations
- Armatures en attente
- Tous renforts d'armatures, et notamment :
  - Renforts éventuels pour stabilité au feu ;
  - Renforts ponctuels au droit des descentes de charges ;
- Clavetage des éléments entre eux
- Réservations dans les éléments pour recevoir les éléments structurels aboutissants (poutres, dalles, etc…).
- Sujétions d'arases et d'appuis des MEXT : seuils, rejingots, larmiers, arases supérieures pentées, etc.

Des zones de clavetage entre éléments juxtaposés pourront être ménagés dans les façades côté intérieur bâtiment. Le remplissage pourra être réalisé avec un béton classique adapté à la classe d'exposition de l'ouvrage, sous réserve que la zone de clavetage soit masquée dans le bâtiment fini.

Le calepinage devra être le plus régulier possible. Plan de calepinage à soumettre à l'architecte pour validation (visa) avant exécution.

À prévoir : Suivant plans structure et architectes. Poutres en périphérie du préau (zone non isolée)

3.10.9 POUTRE PREFABRIQUE RECTILIGNE AVEC ISOLANT INCORPOREE

Fourniture et pose de poutres préfabriquées isolées en béton armé de type B4.

Les poutres préfabriquées seront conformes à la NF EN 13369 – Règles communes pour les éléments préfabriqués en béton armé et à la NF EN 13225 – Eléments linéaires en béton.

L'élément poutre est constitué de l'extérieur vers l'intérieur :

- D'une peau extérieure en béton armé finition soignée fin

- D'un isolant de type PSE en sandwich conforme au chapitre Isolation Thermique. R mini suivant catalogue des parois.
- D'une poutre principale en béton armé formant un « L » finition courante.

Dimensions suivant plans et détails architectes.

Compris :

- Réalisation de plots butons pour calage de la peau extérieure avec la poutre côté intérieur.
- Armatures de liaisons et raidisseurs entre la peau et la poutre côté intérieur.
- Incorporations diverses et réservations
- Armatures en attente
- Tous renforts d'armatures, et notamment :
  - Renforts éventuels pour stabilité au feu ;
  - Renforts ponctuels au droit des descentes de charges ;
- Clavetage des éléments entre eux
- Réservations dans les éléments pour recevoir les éléments structurels aboutissants (poutres, dalles, etc…).
- Sujétions d'arases et d'appuis des MEXT : seuils, rejingots, larmiers, arases supérieures pentées, etc.

Des zones de clavetage entre éléments juxtaposés pourront être ménagés dans les façades côté intérieur bâtiment. Le remplissage pourra être réalisé avec un béton classique adapté à la classe d'exposition de l'ouvrage, sous réserve que la zone de clavetage soit masquée dans le bâtiment fini.

Le calepinage devra être le plus régulier possible. Plan de calepinage à soumettre à l'architecte pour validation (visa) avant exécution.

Poutres en allège suivant plans.

À prévoir : Suivant plans gros-œuvre : poutres bandeaux en périphérie du PH RDC du hall, en périphérie du pH RDC du porte-à-faux Ouest, et en périphérie PH R+1 du porte-à-faux Sud.

3.10.10 POUTRES VOILES

Poutres en béton armé type B4bc, intérieures ou en façades, incorporées dans les voiles.

Compris poutres voiles formant drapeau.

Épaisseurs suivant plans.

Parements type soigné fin pour les faces vues.

Compris incorporations diverses et réservations, Compris armatures en attente.

À prévoir : Suivant plans gros-œuvre

3.10.11 PLANCHERS DALLES

Plancher dalle en béton type B4bc coulé sur prédalles béton armé de type SPF Rsoft® bas carbone ou techniquement équivalent.

Sous face coffrage avec parement coffré type soigné fin dans les locaux sans faux-plafond (parement destiné à recevoir une peinture), soigné simple dans les autres cas.

Une attention particulière devra être apportée à la sous-face des dalles laissées vues. En particulier dans le cas de mise en œuvre de prédalles, il ne devra pas être observé de pianotage entre prédalles adjacentes.

Rive verticale apparente avec parement coffré type soigné fin.

Épaisseurs suivant plan structure. Les exigences d'épaisseur de plancher minimales vis-à-vis des objectifs acoustiques devront être respectées (voir notice acoustique du dossier).

Compris sujétions pour dévers.

Les dalles intègrent les décaissés suivant les différents revêtements de sols prévus.

Les joints entre prédalles seront traités avec soin dans les locaux ne recevant pas de faux plafond.

Compris chaînage au droit des refends et façades, réservations et incorporation diverses.

Compris armatures de renfort en poinçonnement, renforts en rive de trémies et sous charges ponctuelles localisées. Compris bandes noyées en renfort.

Parement supérieur : finition du parement supérieur suivant revêtement de sol prévu.

- D2 pour les planchers recevant une chape ;
- D3 pour revêtement sol mince et carrelage
- D4 pour sol brut, peinture de sol, ou revêtement résine.

À prévoir : Suivant plans gros-œuvre, finition du parement supérieur suivant plans de repérage des sols.

3.10.12 DALLES HORIZONTALES

Dalle pleine en béton type B4bc, coulé sur place ou sur prédalles béton armé de type SPF Rsoft® bas carbone ou techniquement équivalent.

Les prédalles précontraintes sont proscrites.

Sous face coffrage avec parement coffré type soigné fin dans les locaux sans faux-plafond (parement destiné à recevoir une peinture), soigné simple dans les autres cas.

Les prédalles sont interdites pour les dalles dont la sous-face reste brute sur extérieur, suivant coupes et détails architectes.

Rive verticale apparente avec parement coffré type soigné fin.

Épaisseurs suivant plan structure. Les exigences d'épaisseur de plancher minimales vis-à-vis des objectifs acoustiques devront être respectées (voir notice acoustique du dossier).

Compris sujétions pour dévers.

Les dalles intègrent les décaissés suivant les différents revêtements de sols prévus.

Les joints entre prédalles seront traités avec soin dans les locaux ne recevant pas de faux plafond.

Compris chaînage au droit des refends et façades, réservations et incorporation diverses.

Parement supérieur : finition du parement supérieur suivant revêtement de sol prévu.

- D2 pour les planchers recevant une chape ;
- D3 pour revêtement sol mince et carrelage
- D4 pour sol brut, peinture de sol, ou revêtement résine.

À prévoir : Suivant plans gros-œuvre, finition du parement supérieur suivant plans de repérage des sols : plancher coursive et plancher haut préau

3.10.13 ACROTERES

Acrotères en béton armé type B4bc, sur toitures terrasse.

Dimensions suivant plans.

Sont compris :

- Les armatures HA, pourcentage d'armatures minimal pour support de relevé d'étanchéité.
- Les réservations pour la mise en œuvre d'isolant incorporé le cas échéant.

À prévoir : suivant plans structure et architectes

3.10.14 JARDINIERES EN BETON ARME

Mise en œuvre de jardinières en béton armé, coulées en place ou préfabriqués, formant murets en « L » de retenue des terres.

Parements :

- Soigné fin pour les parements restants vues
- Fractionnement et barbacanes

Compris armatures.

À prévoir : suivant plans architecte et paysage, en toiture du préau en simple RDC.

3.10.15 ESCALIERS BALANCES ET PALIERS

Escaliers balancés en béton type B4 à fût ovoïde central porteur.

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

Avec marches balancées.

Parement supérieur :

- D3 pour revêtement sol mince et carrelage
- D4 pour sol brut, peinture de sol ou un revêtement résine.

Compris toutes sujétions suivant détails architectes.

Compris bande antidérapante scellées en nez de marche des escaliers préfabriqués, suivant détails architectes.

Compris armature en attente pour palier coulé en place.

Compris réalisation des paliers en béton armé de type B4.

À prévoir : Suivant plans gros œuvre et architectes, cages d'escaliers principales des bâtiments E et F

3.11 PROTECTION CONTRE L'HUMIDITÉ

3.11.1 PERIMETRE

L'Entreprise a à sa charge l'ensemble du dispositif de protection des soubassements du RDC et en particulier :

- Les drains périphériques extérieurs contre parois périphériques enterrées et soubassements.
- Le revêtement d'imperméabilisation des soubassements non visibles
- La protection étanche des murs contre terre des locaux nobles
- Le cuvelage des fosses

3.11.2 DRAINS EXTERIEURS CONTRE PAROIS PERIPHERIQUES ENTERREES

Composition du réseau :

Fonds de forme compacté à 95% du proctor modifié.

Non tissé polyester (200 g/m²) sur toute la longueur avec un recouvrement minimum des lés de 20 cm.

Les canalisations drainantes, par éléments perforés en PVC de grande longueur, diamètre 100, pente environ 5 mm/m, entourés d'un matériau géotextile filtrant.

Le remblai drainant en cailloux 5/40, où sont noyées les canalisations drainantes raccordées aux réseaux dans des regards EP ou aux fosses de relevage, s'il y a lieu.

Les drains employés doivent être des « drain routier » en PVC rigide. Ils sont de type « collecteur » (percés uniquement sur la partie supérieure, pour que l'eau collectée soit acheminée et ne puisse pas ressortir en sous-face). Leur résistance à l'écrasement est CR4 au minimum.

Les produits sont conformes à la norme NF P16-351 : Systèmes de canalisations en plastique pour drainage enterré - Ouvrages de voirie, travaux publics et autres ouvrages de génie civil - Spécifications pour tubes et accessoires en PVC-U, PE et PP.

Compris fourniture et pose d'accessoires d'inspection et de curage, conformément aux dispositions du DTU 20-1.

Les drains agricoles sont proscrits.

Regards préfabriqués en béton de type visitable avec tampon fonte dimensions suivant profondeur d'implantation par rapport au terrain naturel.

Compris raccordement aux regards d'assainissement du VRD.

À prévoir : en périphérie de l'ouvrage en extension

3.11.3 ETANCHEITE DES MURS ENTERRES

Ensemble de travaux comprenant :

PREPARATION :

Enduit 2 couches type M 5 finement taloché, sans aspérités ni balèvres.

Bouchage et reprise de tous les trous de banche et élimination des aspérités et balèvres.

Chanfrein en mortier de ciment entre parois et semelles.

L'enduit devra être prolongé sur 15 cm au-dessus du niveau des terres.

Tous les angles sont adoucis par des chanfreins ou gorges de 2 cm pour les angles saillants et de 4 à 5 cm pour les angles rentrants.

ÉTANCHEITE :

Mise en œuvre d'un complexe bicouche bitume élastomère constitué par :

Un enduit d'imprégnation à froid (EIF) de type « Siplast primer » ou équivalent.

Une feuille de bitume élastomère SBS « Preflex » ou équivalent avec armature non tissée polyester, film thermofusible sur deux faces, soudée en plein, avec recouvrement de la semelle sur au moins 10 cm en retombée.

Une feuille de bitume élastomère SBS « Graviflex » ou équivalent avec armature voile de verre sous face film thermofusible, adjuvant anti-racine, autoprotégée granulée minéraux soudée en plein sur la couche de « Preflex », compris recouvrement de la semelle sur au moins 15 cm en retombée.

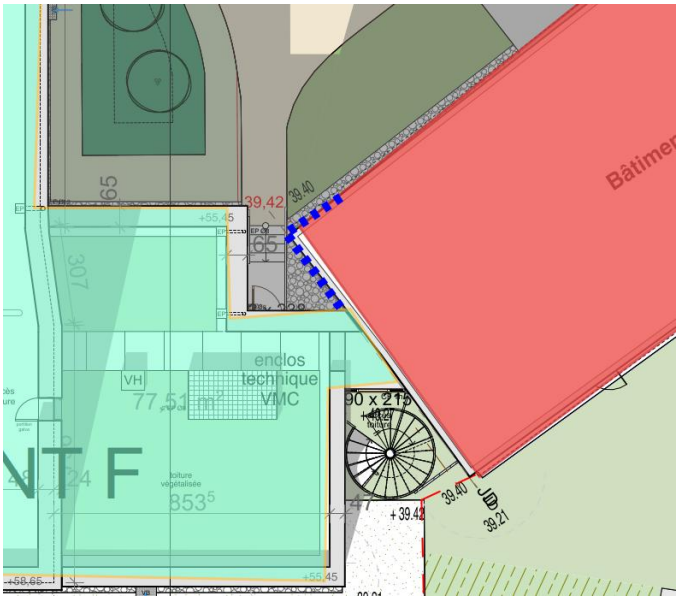
Le procédé devra bénéficier d'un avis technique en cours de validité.

PROTECTION MECANIQUE ET DRAINANTE :

Pose d'une protection mécanique et drainante à l'aide du système « Delta MS-DRAIN® » ou équivalent, conformément au Cahier des Charges de Pose.

Mise en œuvre de profil de protection en tête de membrane (solin collé).

À prévoir : Sur les parois côté terres des soubassements existant des locaux nobles à l'ouest du bâtiment B, suite au reprofilage du terrain : localisation au droit de l'emmarchement d'accès au bâtiment F



Hauteur traitée jusque + 15 cm du TN

3.11.4 REVETEMENT D'IMPERMEABILISATION PAR CRISTALLISATION

Le revêtement de ce type se compose d'une barbotine prête à l'emploi qui, appliquée sur le béton, forme des cristaux insolubles.

Le produit doit être appliqué conformément aux prescriptions du fabricant.

Les revêtements ne doivent pas être cachés, toutefois les carrelages scellés ou collés sont admis.

Les supports devront être soigneusement préparés, soit par sablage humide, soit à l'aide de retardateur de prise, puis brossage et lavage.

S'il est nécessaire de procéder à des ragréages pour obtenir les caractéristiques d'un parement courant, ne les entreprendre qu'après accord de l'applicateur sur la technique et les matériaux retenus.

Sur toutes les faces intérieures des éléments béton en contact avec le sol.

À prévoir : pour la cuvette des cages d'ascenseur

3.12 MAÇONNERIES

3.12.1 GENERALITES

NORMES DE REFERENCE

- Eurocode 6 Maçonnerie : NF EN 1996 parties 1 à 3
- NF EN 771 : Spécifications pour les éléments de maçonnerie
- NF EN 845 : Spécifications pour composants accessoires de maçonnerie
- NF EN 998 : Définitions et spécifications des mortiers pour maçonnerie

Sont inclus dans la présente prestation :

- Les linteaux, chaînages, raidisseurs nécessaires,

- Les réservations, au montage, des trémies, demandées en temps utile par les autres corps d'état,
- Le traçage des cloisonnements sur le plancher (cloisons non porteuses),
- Le scellement et calfeutrement des huisseries,
- Le jointoiement à plat en montant si la face n'est pas prévue enduite,
- Le jointoiement vertical de tous les joints pour cloisons coupe-feu,
- La semelle résiliente de 10 mm d'épaisseur minimale sur laquelle repose la cloison (cloisons non porteuses).

3.12.2 CLOISONS EN PARPAINGS CREUX

Fourniture et pose de murs en parpaings creux formant refends intérieurs non porteurs.

Épaisseur : 20 cm

- Jointoiement vertical pour paroi coupe-feu.
- Toutes prestations d'enduits intérieurs compris

À prévoir : suivant plans structure, finition suivant plan de repérage de finition architecte

3.13 ISOLATION THERMIQUE

3.13.1 GENERALITES

Le présent lot doit la pose des matériaux isolants lorsque ces derniers sont liés à des ouvrages de gros-œuvre.

Ainsi, les isolants sous dalle béton sont prévus à la charge du présent lot.

Les caractéristiques thermiques et la localisation des isolants sont explicitées dans le document « Catalogue des parois », faisant partie du dossier de consultation.

Les caractéristiques mécaniques et spécifiques des isolants sont précisées ci-dessous.

Il appartient dans tous les cas à l'Entreprise de s'assurer de la compatibilité du produit avec :

- Son utilisation ;
- Les caractéristiques thermiques requises.

Les produits utilisés doivent posséder un ATE délivrée par le CSTB ou un membre de l'EOTA (European Organisation for Technical Agreement), ou, à défaut, un Avis Technique.

CLASSEMENT AU FEU

Les matériaux employés doivent :

Soit être classés A2 s1 d0 (PV du CSTB exigé) et être ignifugés en ce qui concerne les matériaux de synthèse,

Soit ne pas dégager de gaz toxiques et de fumée lors d'un incendie (compte tenu des matériaux de protection dont ils sont revêtus). (Arrêtés des 4 novembre 1975 et 1er décembre 1976).

VIS-A-VIS DE L'HUMIDITE

Les matériaux doivent être non hydrophiles.

3.13.2 ISOLATION SOUS DALLE PORTEE SUR EMPIERREMENT – PB TP 01

L'isolation thermique prévue sous la dalle portée sur TP sous toute la surface et est réalisée au moyen de panneaux de polystyrène expansé posés sur le film polyéthylène et protégés du contact direct du béton par un deuxième film polyéthylène, épaisseur 200 microns également, qui les recouvre.

- Panneaux type Knauf Therm Dalle portée ou techniquement équivalent pour l'isolation sous dalle portée sur empierrement ;

L'isolant proposé devra répondre aux exigences de l'ACERMI (Association pour la certification des matériaux isolants), le classement ISOLE imposé ci-dessous devra être respecté.

Résistance thermique mini de l'isolant :

- Suivant catalogue des parois, Rmin = 3,9 m²K/W, soit une épaisseur d'environ 160 mm.

Les panneaux mis en œuvre sous dalles portées devront être ancrés via l'utilisation de vis de maintien en plastique (type Knauf Spiradal ou techniquement équivalent).

À prévoir : pour l'isolation des planchers bas sur terre-plein ne recevant pas de chape : studios et locaux techniques

3.13.3 ISOLATION SOUS CHAPE SUR PLANCHER BAS - PB08

Isolation sous chape béton par panneaux rigides.

Fourniture et mise en œuvre d'une isolation thermique sous chape, de type panneaux en mousse de polyuréthane destinés à l'isolation thermique des planchers.

Caractéristiques :

- Dimensions : 1200 x 1000 mm,
- Résistance thermique : suivant catalogue des parois, Rmin= 3,9 m²K/W, soit une épaisseur d'environ 120 mm.

Mise en œuvre suivant prescription du fabricant et conformément à la règlementation en vigueur.

Application sous chape conformément au DTU 52.10.

MARQUES ET MATERIELS : Du type KNAUF THANE SOL ou techniquement équivalent.

À prévoir : pour l'isolation des planchers bas sur terre-plein recevant une chape : halls intérieurs

3.13.4 ISOLATION SOUS PLANCHER SUR EXTERIEUR – PB 01

Isolation sous dalle béton par panneaux rigides fixés mécaniquement.

Les panneaux pourront au choix être rapportés après réalisation de la dalle béton, ou utilisé en fond de coffrage (éventuellement intégrés à une prédalle).

- Panneaux type ROCKFEU SYSTEM pour la mise en œuvre en fond de coffrage ;
- Panneaux type ROCKFEU REI 120 RsD pour la mise en œuvre rapportée ;

Nature :

- Laine de roche rigide double densité

Résistance thermique minimale des panneaux :

- Suivant catalogue des parois, plancher haut donnant sur l'extérieur : Rmin = 5,8 m².K/W, soit une épaisseur d'environ 200 mm.
- Compris traitement des poutres en retombées en joues et sous-face.

À prévoir : pour l'isolation des planchers béton donnant sur l'extérieur en plénum et suivant catalogue des parois – Bloc Nord sous PH RDC - files B/E-1/4

3.13.5 ISOLATION SOUS CHAPE SUR PLANCHER SUR EXTERIEUR – PB07

Isolation sous chape béton par panneaux rigides.

Fourniture et mise en œuvre d'une isolation thermique sous chape, de type panneaux en mousse de polyuréthane destinés à l'isolation thermique des planchers.

Caractéristiques :

- Dimensions : 1200 x 1000 mm,
- Résistance thermique minimum : suivant catalogue des parois, Rmin= 9,1 m²K/W

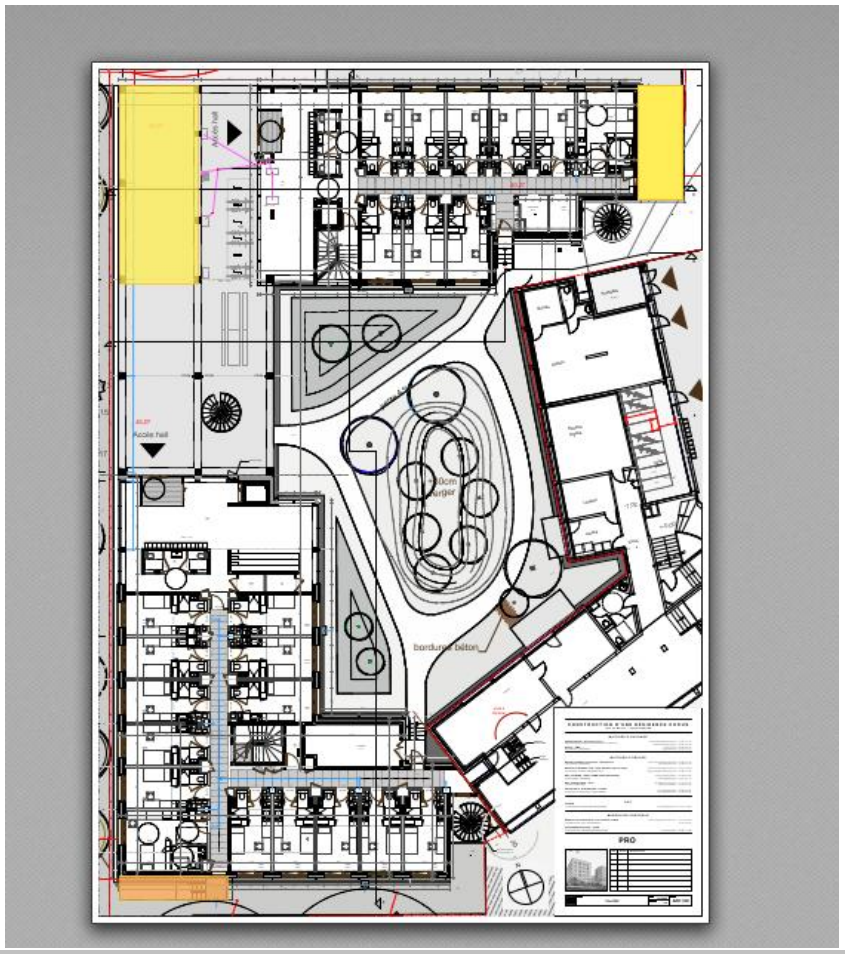
Mise en œuvre suivant prescription du fabricant et conformément à la règlementation en vigueur.

Epaisseur suivant hauteur de rattrapage du niveau fini, suivant détail architecte.

Application sous chape conformément au DTU 52.10.

MARQUES ET MATERIELS : Du type KNAUF THANE SOL ou techniquement équivalent.

À prévoir : pour l'isolation des planchers donnant sur l'extérieur sans plénum, suivant détails architecte : travée ouest du PH RDC au-dessus du hall, plancher au-dessus des porte-à-faux.



3.14 TRAITEMENT DES JOINTS

3.14.1 JOINTS COUPE-FEU

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

De plus, ce traitement ne doit pas s'opposer au déplacement des structures, notamment sous situation sismique (condition de joint sismique à respecter).

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

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

L'étanchéité aux gaz est assurée par un mastic, le tout étant protégé par un élément métallique. Les procès-verbaux d'essais des calfeutrements de joints de dilatation doivent être fournis.

À prévoir : pour l'ensemble des joints de dilatation avec l'existant, intérieurs et en façade (voiles et planchers).

3.14.2 TRAITEMENT DES JOINTS DE DILATATION EN FAÇADE

Calfeutrement des joints par mastic du type élastomère 1ère catégorie, Label SNJF, mis en œuvre selon le cahier des charges du fabricant.

Couvre-joints en profilés aluminium, côtés intérieurs et extérieurs des voiles, échantillons soumis à validation architecte.

Système pour joint de dilatation en zone sismique

Appliqué après dressement des arêtes.

À prévoir : traitement des joints de dilatation dans le cas de parois béton finies brutes.

3.14.3 TRAITEMENT DES JOINTS DE DILATATION EN PLANCHER

Au droit des sols sans chape, le joint de dilatation sera traité au sol par un couvre-joint métallique en pose encastrée.

Système pour joint de dilatation en zone sismique.

À prévoir : au sol sur JD.

3.14.4 JOINTS DES ELEMENTS EXPOSES

Conformément à l'Annexe Nationale de l'Eurocode 2, les parties extérieures des bâtiments non protégées de la pluie sont en classe d'exposition XC4.

Les éléments exposés sur plus d'une de leurs faces aux actions climatiques (acrotères, balcons, …) devront respecter les recommandations du Fascicule de Documentation FD P18-717 de décembre 2013 (Guide d'application des normes NF EN 1992) et les Recommandations Professionnelles :

Si on appelle L une longueur égale à 6 m dans les régions humides et tempérées et 4 m dans les régions sèches et à forte opposition de température, les pourcentages à respecter sont les suivants :

- Pour tout élément de longueur inférieure ou égale à L : 0,17 % pour des aciers de limite d'élasticité égale à 500 MPa et pour un béton C25/30 ou plus ;
- Pour tout élément de longueur inférieure ou égale à 2 L : 0,42 % pour des aciers de limite d'élasticité égale à 500 MPa et pour un béton C25/30 ou plus ;
- Pour tout élément de longueur intermédiaire, le pourcentage peut être obtenu par interpolation linéaire sur la longueur.

Les armatures longitudinales doivent :

- Respecter un espacement maximal de 25 cm et de 2,5 fois l'épaisseur de la paroi ;
- Avoir une plus forte concentration au voisinage de l'extrémité libre de l'élément ;
- Comporter des armatures de section de même ordre de grandeur en fond des joints diapasons lorsqu'ils existent.

Dans les cas d'éléments recevant une étanchéité, on doit se référer de plus au DTU 20-12.

Tous les joints de fractionnement sont calfeutrés par des joints à un étage constitués par un mastic extrudé sous forme pâteuse ou type élastomère de première catégorie (norme NF P85-102) mis en œuvre sur un fond de joint en mousse alvéolaire.

- NF EN ISO 6927 Bâtiments et ouvrages de génie civil - Mastics - Vocabulaire
- NF P85-503 Mastics à base d'élastomères utilisés pour le calfeutrement étanche - Détermination de la stabilité pondérale
- NF P85-505 Mastics à base d'élastomères utilisés pour le calfeutrement étanche - Détermination des caractéristiques d'adhésivité-cohésion par essais cycliques - Traction-compression
- NF P85-515 Mastics du type plastique utilisés pour le calfeutrement étanche des joints - Détermination de la stabilité à la chaleur
- P85-511 Mastics du type plastique utilisés pour le calfeutrement étanche des joints - Détermination des caractéristiques d'adhésivité-cohésion sous contrainte de traction

Dans le cas contraire, les éléments non fractionnés devront faire l'objet d'une justification par le calcul en tenant compte des actions thermiques conformément à l'Eurocode 1 Partie 5 (NF EN 1991-1-5).

À prévoir : pour les ouvrages exposés sur plus d'une face (relevés, acrotères, murets, etc.)

3.15 AMÉNAGEMENT DES LOCAUX TECHNIQUES

3.15.1 AMENAGEMENT DU LOCAL SOUS-STATION ET PRODUCTION ECS

Réalisation de socles sous les équipements, implantations suivant besoins du lot CVC : en béton type B3, coulé sur dalle basse après interposition d'un matériau résilient anti-vibratile de 2cm d'épaisseur et d'un polyane de 100 micromètres, épaisseur du socle 10cm.

Socles sous ballons de stockage d'eau.

Réalisation d'un seuil de rétention périphérique en béton armé pour local sous-station: hauteur = 10 cm.

À prévoir : pour le local sous-station + production ECS suivant besoins des lots techniques

3.15.2 MASSIFS SUPPORT DE MATERIEL EN TERRASSE

Fourniture et mise en œuvre de massifs en béton armé, type B4, armatures aciers HA, coffrage pour parement soigné, de 10 cm minimum d'épaisseur.

Compris : Toutes sujétions pour réservations ou incorporation des corps d'état technique.

Les dimensions sont définies par le matériel équipé suivant lots techniques.

Ces divers massifs reposent sur le complexe étanche par l'intermédiaire des éléments suivants :

Un non tissé synthétique en polyester ou polypropylène 150 g/m², posé sur étanchéité.

Un panneau de liège aggloméré, expansé, imputrescible, de 3 cm d'épaisseur.

À prévoir : massifs béton pour supports ouvrages de serruerie : échelle à crinoline, enclos technique, escalier métallique futur, suivant besoins des lots serrurerie et des lots techniques

3.15.3 ASCENSEURS

Sont à prévoir au présent lot les prestations suivantes :

- Cuvelage horizontal et vertical de la fosse
- Contre dalle en fond de fosse (épaisseur 10 cm mini)
- Échelon de descente dans la fosse suivant plan ascensoriste compris sujétion pour traversée cuvelage

- Crochets de levage en dalle de couverture
- Ventilation haute de gaine compris enduit REI 60 jusqu'en sortie à l'extérieur et chapeau de couverture ou grille en façade
- Calfeutrement des portes palières

À prévoir : pour les gaines d'ascenseur.

3.15.4 EDICULES EN BETON

La prestation comporte des édicules béton en toiture dans le cas de sorties de plusieurs réseaux trop proches pour le respect du DTU étanchéité.

Relevé en terrasse en béton type B4.

Dimensions suivant plans.

Avec dessus penté et angle adouci.

Parement coffré type soigné simple.

Le support doit être livré lisse afin que l'étanchéité soit mise en œuvre sans reprise du support.

À prévoir : édicule à prévoir pour sortie gaine ventilation en toiture (grille à la charge du lot CVC).

3.16 OUVRAGES DIVERS ET FINITION

3.16.1 MASSIFS BETON POUR EMMARCHEMENTS EXTERIEURS

Semelles isolées en béton B3 compris armatures, et coffrage (parement élémentaire).

Prise en compte de la limitation d'ouverture de la fissuration à pour les ouvrages situés sous le niveau EH de la nappe phréatique.

Le niveau des fondations doit être descendu à une profondeur suffisante pour mettre le sol d'assise à l'abri des conséquences du gel (voir Annexe O de la NF P94-261 pour les profondeurs hors gel suivant les zones).

À prévoir : massifs de fondations supports des emmarchements métalliques extérieurs

3.16.2 RELEVES BA

Relevés en béton type B4 rectilignes.

Dimensions suivant plans.

Les relevés en toiture terrasse servent de support au relevé d'étanchéité.

Parements type soigné simple.

Compris sujétions pour scellement et incorporations diverses.

À prévoir : Suivant plans structure et détails architectes.

3.16.3 CHAPES FLOTTANTES

Réalisation d'une chape flottante suivant :

- NF EN 13813 : Matériaux pour chape et chapes
- NF DTU 26.2 : Chapes et dalles à base de liant hydraulique

Ensemble coulé sur isolant thermique 3.14.3 et 3.14.5

Chape épaisseur : 70 mm avec parement supérieur, type D3, désolidarisée de la structure verticale par résilient épaisseur 10 mm avec joint élastomère périphérique en partie supérieure.

Compris film de polyane épaisseur 200 micromètres.

Parement supérieur :

- Type D3 pour les locaux recevant une finition de sol souple (studios)
- Type D4 avec finition quartz pour les halls : Finition : coloris au choix de l'architecte.

À prévoir : suivant plans architectes, en plancher bas des halls intérieurs. En plancher bas des locaux recevant l'isolation sous chape prévue au chapitre 3.13.

3.16.4 CHAPE INCORPOREE

Fourniture et réalisation d'une chape de ciment armée de 6 cm.

Cette chape sera flottante entre cloisons, toutes les précautions extrêmes nécessaires seront prises afin qu'aucun microgramme de coulis de ciment ne passe en dessous des cloisons.

Il sera également prévu toutes les sujétions nécessaires à la parfaite finition de ces chapes :

- Traitement des joints de fractionnement,
- Joints périphériques,
- Coupes et raccordements divers,
- Garnissage des joints,

Réalisation de l'ensemble conformément au DTU 26.2 Chapes et dalles à base de liants hydrauliques en vigueur, NF EN 13813 : Matériaux pour chape et chapes ainsi que les recommandations du fabricant.

Parement supérieur : Type D4 avec finition quartz : Finition : coloris au choix de l'architecte.

À prévoir : suivant plans architectes, en plancher bas des halls extérieurs

3.16.5 DALLAGE EN BETON ARME COULE SUR PLACE SUR COUCHE DE DESOLIDARISATION

Réalisation d'un dallage en béton armé coulé sur place en terrasse du bâtiment F, coulé sur isolant rigide du lot étanchéité sur couche de désolidarisation.

Le dallage est constitué :

- D'une interface composée, du bas vers le haut :
  - De panneaux isolants ; D'un film polyéthylène macroperforé d'épaisseur 150 microns minimum
- Du corps de dallage d'épaisseur : 13 cm minimum En cas de dallage non armé des armatures minimales anti-fissuration seront néanmoins nécessaire.

Les travaux comprennent :

- La réalisation des joints d'isolement, compris fourniture et pose d'une mousse en polyéthylène compressible d'épaisseur nominale 10 mm sur toute l'épaisseur du dallage. Les joints d'isolement sont disposés entre les panneaux de dallage et tout élément de structure se déformant différemment des panneaux de dallage ou tout obstacle pouvant gêner leur libre dilatation (poteaux, longrines, murs, massifs) ;
- La réalisation de joints de retrait à la scie, compris remplissage initial des joints, ou par profilé incorporé, de profondeur égale au tiers de l'épaisseur du dallage ;
- Les réservations pour les incorporations diverses (regards, siphons, boîtiers, chambres de tirages, caniveaux, fosses…) ;
- Les renforcements de rive au droit des points singuliers (incorporations, joints, seuils de porte, …) ;
- Les décaissés éventuels ;

- Les sujétions pour réalisation de forme de pentes. Dans le cas des dallages avec forme de pente, l'épaisseur nominale du dallage correspond à l'épaisseur en bas de pente.

Parement supérieur, à modifier selon le projet :

- Surface D4 : pour sol brut avec application de quartz ou recevant une peinture ou un revêtement résine.

⇨ *À prévoir : suivant plans architectes, en terrasse R+5 du bâtiment F*

3.16.6 RECHARGE EN BETON ORDINAIRE

Recharge en béton ordinaire de type B4.

Epaisseur suivant plan.

Compris façon de pente.

Parement supérieur : finition du parement supérieur suivant revêtement de sol prévu.

- D2 pour les planchers recevant une chape ;
- D3 pour revêtement sol mince et carrelage
- D4 pour sol brut, peinture de sol, ou revêtement résine.

À prévoir : Recharge localisée en plancher pour rattrapage de niveaux finis, localisation précise suivant plans structure

3.16.7 COSTIERES

Relevé en terrasse en béton type B4.

Épaisseur 0,15 m - Hauteur 0,30 m.

Dimensions : suivant plans

Avec dessus penté et angle adouci.

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

Parement coffré type soigné simple.

À prévoir : En toiture terrasse du préau pour relevé d'étanchéité au droit des JD et en rive des PH coursives R+5 au droit des JD.

3.16.8 SEUILS

Façon de seuils suivant détails architectes et demandes lot MEX.

Coffrage soigné fin.

À prévoir : au droit des blocs-portes extérieurs et suivant demandes lot MEX.

3.17 CHARPENTE DES LOCAUX ANNEXES

3.17.1 GENERALITES

Le présent chapitre concerne le descriptif des deux locaux vélos annexe et du local ordure ménagère

3.17.2 POTEAUX BOIS RECTANGULAIRES MOISES

Fourniture et pose d'éléments verticaux en bois massif de classe de résistance C24 ou supérieure.

CLASSE :

- Service structurel : 3

- Emploi : 3

MATERIAU/FABRICATION/SECTION :

- Essence : Epicéa
- Classe de résistance : C24 ou supérieure
- Section rectangulaire ou carrée, constante , dimensions suivant plans, à confirmer par le calcul d'exécution suivant descente de charges et hauteur de l'élément.
- Les parements seront rabotés et poncés, les arêtes chanfreinées
- Traitement de préservation pour la classe d'emploi concernée

Compris :

- Sabot, platine de pied et boulons d'ancrage ;
- Assemblages en tête de poteaux ;
- Renfort de montants de porte en bois massif, dimensions suivants plans.

Dimensions indicatives suivant plans.

À prévoir : poteau de structure des locaux vélos et poubelles, suivant plans

3.17.3 POUTRES BOIS

Fourniture et pose d'éléments inclinés en bois massif de classe de résistance C24 ou supérieure.

CLASSE :

- Service structurel : 2
- Emploi : 3

MATERIAU/FABRICATION/SECTION :

- Essence : Epicéa
- Classe de résistance : C24 ou supérieure
- Section rectangulaire ou carrée, constante , dimensions suivant plans, à confirmer par le calcul d'exécution suivant descente de charges et hauteur de l'élément.

Compris :

- Assemblage sur poteaux par connecteurs métalliques type sabots, étriers ;
- Pièces bois complémentaires pour assurer les appuis et assemblages ;
- Contreflèche de fabrication éventuelle ;

Dimensions indicatives suivant plans.

À prévoir : arbalétriers des locaux annexes, suivant plans

3.17.4 PANNES

Fourniture et pose d'éléments horizontaux en bois massif de classe de résistance C24 ou supérieure.

CLASSE :

- Service structurel : 2
- Emploi : 3

Mise en œuvre :

- Pannes en œuvre, à dévers, avec sabot de fixation ;

Section rectangulaire constante, dimensions suivant plans, à confirmer par le calcul d'exécution suivant chargements, portées et conditions d'appuis.

Compris :

- Pièces complémentaires pour assurer les appuis et assemblages ;
- Sujétions pour dépassée en pignon ;
- Contreflèche de fabrication éventuelle ;
- Sujétions pour pannes faitières, sablières, liernes, etc. ;

Dimensions indicatives : suivant plans

À prévoir : pannes support de couverture des locaux annexes, suivant plans

3.17.5 STABILITES BOIS

Fourniture et pose d'éléments en bois massif formant stabilités horizontales et verticales, de classe de résistance C24 ou supérieure.

CLASSE :

- Service structurel : 2
- Emploi : 3

Section constante, dimensions suivant plans, à confirmer par le calcul d'exécution suivant chargements, portées et conditions d'appuis.

Les stabilités forment :

- Poutres au vent longitudinales et transversales ;
- Palée de stabilité verticale ;

Dimensions suivants plans.

À prévoir : pour stabilité horizontale des locaux annexes suivant plans

3.17.6 STABILITES ACIER

Palée de stabilité verticales en acier disposées en croix entre poteaux pour contreventement transversal des locaux annexes.

Les stabilités transversales sont réalisées par des croix de saint André en cornière, reportant les efforts de vent vers les fondations, compris platines métalliques, goussets et boulonnerie.

Compris protection contre la corrosion.

Sections indicatives : CAE40x4

À prévoir : pour stabilité des locaux annexes suivant plans

4 ATTENDUS DU PRESENT LOT

4.1 ÉTENDUE DES PRESTATIONS ET TRAVAUX

Les prestations et travaux prévus au présent lot comprennent :

- Les installations de chantier suivant le Cahier des Clauses Techniques Communes (CCTC),
- L'implantation in situ des ouvrages,
- Les calculs et plans, fourniture, fabrication et mise en œuvre de tous les ouvrages concernés,
- Les travaux préparatoires,
- Les réservations, mise en place des incorporations et liaisons avec les autres corps d'état définis dans le CCTC,
- La protection des existants,
- Les essais et contrôles,
- Les demandes d'autorisation préalable.

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

- Toute sujétion d'échafaudage et plate-forme permettant l'accès nécessaire à l'installation des ouvrages, ainsi que la sécurité des lieux d'installation (voir PGC SPS),
- Le nettoyage général des salissures dues à l'exécution des travaux,
- Les réparations des dommages éventuels causés aux installations enfouies dans le sol, ou encourus par celles qui n'auraient pu être décelées avant le commencement des travaux ou qui auraient été décelées avec une précision insuffisante.

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

4.2 CONDITIONS D'EXÉCUTION

4.2.1 PRESTATIONS PARTICULIERES

Les prestations suivantes sont décrites dans le CCTC :

- Implantation,
- Traçage,
- Trait de niveau,
- Incorporations – Scellements,
- Réservations,
- Percements - Travaux de reprises,
- Calfeutrements – Raccords.

NETTOYAGE DES PLANCHERS

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

4.2.2 PROTECTION ET PREVENTION DES ACCIDENTS

Le chantier est soumis aux dispositions du décret n°94-1159 du 26/12/94 pris en application de la loi n°93-1418 du 31/12/93.

Est joint au dossier de consultation, le PGC rédigé par le coordonnateur chargé de l'opération ; ce document est contractuel et définit les principes à mettre en œuvre pour assurer la sécurité du travail.

L'Entreprise devra se conformer aux règlements de sécurité en vigueur et notamment à la loi du 6 décembre 1976 et à ses décrets d'application du 9 juin et 13 août 1977. Elle doit en particulier :

Mettre en place tous les dispositifs assurant la sécurité du chantier, des voies publiques et des voies privées.

Mettre en place des gardiens pour toutes interventions sur la voie publique.

Ne pas charger les camions sur la voie publique sauf autorisations particulières obtenues.

Fournir et poser des panneaux de sécurité en voirie, aux sorties de chantier, après avoir obtenu l'autorisation de l'Administration compétente.

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

Il doit également se conformer au texte approuvé le 11 juin 1980, par le COMITÉ TECHNIQUE NATIONAL DES INDUSTRIES DU BÂTIMENT ET DES TRAVAUX PUBLICS, concernant les mesures de prévention des accidents et mesures d'hygiène, ainsi qu'aux mesures réglementaires du titre VI du décret du 8 janvier 1965.

4.2.3 RESPONSABILITE

L'Entreprise sera entièrement et exclusivement responsable de la protection et de la bonne tenue des immeubles voisins. Elle devra être titulaire d'une assurance spéciale, couvrant les risques aux existants pendant toute la durée du chantier et qui garantira, avec renonciation aux recours, le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre contre tous recours des voisins.

Par ailleurs, l'Entreprise devra réparer à ses frais, toutes dégradations de son fait causées aux ouvrages de la voie publique ainsi qu'aux propriétés privées voisines, affectées par les travaux et garantira le Maître d'Ouvrage et le Maître d'Œuvre de tout recours à ce sujet.

4.2.4 CONNAISSANCE DES LIEUX

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

- Le terrain et ses sujétions propres, en fonction du rapport de sol établi,
- Les contraintes relatives aux propriétés voisines,
- Les modalités d'accès par la voirie,
- Les possibilités et difficultés de circulation de stationnement,
- Les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public,
- L'enquête préalable concessionnaire et services de sécurité,
- L'arrêté du permis de construire,
- L'isolement acoustique prescrit en zone de bruit.

Aucune erreur ou omission ne peut la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ni faire l'objet d'une demande de supplément de prix. Elle renonce expressément et définitivement à toute réclamation ou action à ce sujet.

4.2.5 FINITION

4.2.5.1 AVANT RECEPTION

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

À cette fin, l'entreprise désignera nommément au Maître d'Œuvre le ou les compagnons mis à la disposition d'un agent choisi parmi le personnel de l'entreprise pour terminer les travaux en temps voulu.

En cas de défaillance ou de négligence caractérisée de l'entreprise, le Maître d'Œuvre pourra la mettre en demeure par simple lettre recommandée, d'avoir dans un délai de 48 heures, à entreprendre, poursuivre et achever les travaux de finition de ses ouvrages. Passé ce délai sans que la mise en demeure ait reçu effet, le Maître de l'Ouvrage pourra confier ces travaux à toutes autres entreprises de son choix, aux frais, risques et pour le compte de l'entreprise considérée défaillante, sans préjudice de tous les dommages intérêts qui pourraient lui être réclamés.

4.2.5.2 APRES RECEPTION

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

4.2.6 GESTION DE LA QUALITE

L'Entrepreneur pouvant justifier au sein de ses établissements de l'existence d'une organisation permanente de la Qualité conforme à la norme ISO 9001 et au fascicule 65A (chapitre II) est rendu autonome en matière de Qualité, il doit toutefois pouvoir justifier à tout moment et sur simple demande du Maître d'Œuvre ou de l'un de ses représentants, de la réalité de la mise en œuvre du Plan d'Assurance Qualité établi pour l'exécution du Marché et approuvé préalablement à sa mise en vigueur.

Ce plan d'assurance qualité, conforme à l'article 35 du fascicule 65A, soumis au Maître d'Œuvre pendant la période de préparation contient notamment :

- L’organigramme détaillé et nominatif du chantier,
- L’organisation du contrôle interne,
- La description des méthodes de mise en œuvre et des matériaux et matériels utilisés,
- La description des contrôles et de l'organisation de ceux-ci,
- Les points critiques et les points d'arrêt,
- Le traitement des non- conformités.

4.3 VARIANTES

Si l'Entreprise propose des modifications, celles-ci doivent recevoir l'accord du Maître d'Œuvre et du contrôleur technique. Cette solution variante inclut le coût des incidences éventuelles sur les autres corps d'état ainsi que tous les frais d'études consécutifs.

En tout état de cause, elles ne doivent pas remettre en cause la définition architecturale tant au niveau de l’aspect fini que des fonctionnalités.

Les variantes doivent se limiter aux choix des méthodes de réalisation, sans incidence sur les autres corps d’états (ex : éléments préfabriqués au lieu de coulé en place, ou inversement, parpaings enduit au lieu de béton banché, etc.).

4.4 LIMITES DE PRESTATIONS

Elles sont définies dans le CCTC, notamment :

Incorporation platine métallique ou sabot de charpente pour les poutres et l'ossature bois.

- Fourniture TCE,

- Implantation TCE,
- Pose et calfeutrement GO.

Réservations pour siphons ou canalisations pour l'élévation :

- Fourniture TCE,
- Réservation GO,
- Pose et calfeutrement TCE.

Fourreaux dans banchés :

- Réservation GO,
- Pose TCE,
- Calfeutrement GO,
- Fourniture TCE.

Fourreaux au coulage :

- Fourniture TCE sauf spécification contraire,
- Pose GO,
- Implantation TCE.

Dans les maçonneries :

- Fourniture TCE,
- Pose TCE,
- Calfeutrement TCE.

Trémies et réservations en voiles (y compris sciage ou carottage nécessaire dans les parties existantes) :

- Implantation TCE,
- Réservation GO,
- Calfeutrement dans l'épaisseur de la dalle ou voile GO,
- Chape et finition TCE.
- En tout état de cause le CCTC prime sur la répartition précédente.

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

4.5 DOCUMENTS D'EXÉCUTION

4.5.1 DOCUMENTS A FOURNIR : MISSION MOE BASE

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

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

L'Entrepreneur devra maîtriser les différents systèmes de référence altimétriques (Bourdaloue jusqu'en 1900, orthométrique ou Lallemand de 1900 à 1968 environ et IGN depuis 1969) qui pourront apparaître sur les documents existants. Elle devra en faire la synthèse pour réaliser ses plans d'exécution.

Les niveaux mentionnés sur les plans Architecte sont des niveaux IGN. Les plans d'exécution de l'Entreprise doivent être référencés dans le système IGN.

Ces plans seront soumis au visa du Maître d'Œuvre et du contrôleur technique, avant le début de toute réalisation, accompagnés de toutes les notes de calculs justificatifs.

Cette étude doit comprendre les documents suivants : (non limitative)

- La note d'hypothèses de calculs avec la liste des textes normatifs et la date de leur dernière édition,
- Descentes de charges,
- Justification des effets du vent et des séismes,
- Notes de calculs de dimensionnements des sections de béton et d'armatures,
- Plans d'exécution de coffrage, d'armatures et maçonnerie lourde,
- Plans d'atelier et de chantier (préfabrication, etc.),
- Fiches techniques des matériaux et agrément,
- Échantillons représentatifs nécessaires aux prises de décision du Maître d'Œuvre,
- Les prototypes pour les éléments de façade préfabriqués,
- Avant la réception des travaux, l'Entrepreneur doit fournir à la Maîtrise d'Ouvrage l'ensemble des plans réellement exécutés avec la mention DOE, conformément au CCAP.

Nota :

La mission de visa n'est pas une mission de contrôle de tous les documents fournis par l'Entreprise.

L'examen de la conformité au projet des études d'exécution et de synthèse faites par le ou les entrepreneurs ainsi que leur visa par le Maître d'œuvre ont pour objet d'assurer au Maître de l'Ouvrage que les documents établis par l'entrepreneur respectent les dispositions du projet établi par le Maître d'œuvre.

L'examen de conformité au projet comporte la détection des anomalies normalement décelables par un homme de l'art. Il ne comprend ni le contrôle ni la vérification intégrale des documents établis par les entreprises. La délivrance du visa ne dégage pas l'entreprise de sa propre responsabilité.

L'Entreprise devra fournir une note méthodologique de réalisation des études d'exécution.

La validation du dossier d'exécution des ouvrages portera sur :

- Les hypothèses de l'étude ;
- La méthodologie d'étude employée par l'entreprise ;
- L'adéquation des outils au sujet de l'étude ;
- La cohérence du modèle avec l'objet technique ;
- La nature des vérifications réalisées par l'entreprise ;
- La cohérence des plans avec les résultats des calculs.

4.5.2 EXIGENCES SPECIFIQUES AUX CALCULS DE STRUCTURE BOIS

Les notes de calculs seront conformes aux exigences de la norme NF P21-110 (Structures en bois - Notes de calcul - Informations à fournir).

Les notes de calculs devront être décomposées en deux parties distinctes :

- Partie n° 1 : hypothèses, méthodologies et synthèse des résultats des calculs. Cette partie est visée par la Maîtrise d'Œuvre. Il s'agit notamment de rappeler les hypothèses générales retenues pour l'opération (y compris les phasages, contraintes, flèches, etc.) et d'apprécier les résultats synthétiques des calculs analysés par référence au projet figurant au marché.

- Partie n° 2 : note de calcul proprement dite en d'écoulant, réalisée sous la responsabilité de l'entreprise hors du champ de la mission de visa

Les notes de modélisation doivent présenter :

- le logiciel utilisé, qui devra être agréé par le bureau de contrôle.
- les principes de modélisation adoptés,
- le traitement des singularités et détails particuliers de la modélisation,
- les conditions d'appui et de liaisons internes (relâchements) dans la structure,
- les vues d'ensemble et vues détaillées des modèles (vues en plan de chaque niveau et élévation des files et des voiles), avec numérotation des nœuds, des éléments et caractérisation des types d'éléments,
- la description détaillée des chargements et combinaisons,
- la description détaillée des matériaux et de leurs propriétés,
- la description détaillée des éléments de structures employés : sections, éléments finis, etc.

Les notes de calculs comprendront les éléments suivants :

- descente de charges sur l'ensemble des ouvrages (pour chaque cas simple et pour chaque combinaison si calcul non linéaire) ;
- vérification des efforts verticaux et horizontaux,
- analyse du comportement dynamique (fréquences propres, masses modales associées, dessins des déformées modales, interprétations),
- justifications des dimensionnements des éléments d'ouvrages (efforts sollicitant, note de justification avec hypothèses propres aux analyses de stabilité (flambement, déversement, etc.), analyse au flambement généralisé éventuelle (déformées modales, coefficients d'éloignements, etc.),
- analyse des déformations des éléments (déplacements des nœuds, déformations des barres, dessins d'ensemble de la structure déformée) et interprétation,
- justifications des principaux assemblages (schémas de conception des assemblages et ancrages et notes justificatives).

Les modèles, à la charge du présent lot, doivent intégrer les parties de structure en béton, en métal et en bois.

Les modèles seront suffisamment détaillés pour tenir compte des principales trémies dans les planchers et dans les murs.

La poussée statique des terres sera négligée ou prise en compte suivant qu'elle est favorable ou défavorable.

Une attention particulière doit être portée sur les points suivants (liste non exhaustive) :

- analyse du cheminement des efforts dans l'ensemble du système de contreventement, jusqu'aux fondations ;
- conception des liaisons pour assurer le transfert des efforts entre éléments. Les assemblages tridimensionnels feront l'objet de modélisation volumique 3D ;
- prise en compte des jeux lorsqu'ils sont en dehors des tolérances définies par les normes ;
- raideur des assemblages ;
- impact de la pré-tension des éléments ;
- traitement des singularités, non linéarité... ;

Les modèles de calcul pour les différents états limites doivent, de façon appropriée, considérer les éléments suivants :

- Différentes propriétés des matériaux (par exemple résistance et rigidité),
- Différents comportements dépendant du temps des matériaux (durée de vie, fluage),
- Différentes conditions climatiques (température, variation d'humidité),
- Différentes situations de calcul (étapes de la construction, changement des conditions d'appui),
- Les déformations d'assemblages par l'intermédiaire des raideurs K_{ser} pour le calcul des déplacements à l'ELS et K_u pour le calcul des efforts à l'ELU,
- Les excentricités d'appui.

Les lignes d'épure des éléments doivent être à l'intérieur de l'enveloppe des bâtiments. Pour les éléments principaux, les lignes d'épure doivent coïncider avec les axes des éléments, sinon l'influence de l'excentricité doit être prise en compte.

Il convient de vérifier le comportement global de la structure en calculant les effets des actions avec un modèle de comportement linéaire pour les matériaux (comportement élastique). Pour les structures capables de redistribuer les efforts internes via des assemblages d'une ductilité suffisante, des méthodes élastoplastiques peuvent être utilisées pour le calcul des efforts internes dans les éléments.

4.5.3 PRESCRIPTIONS PARTICULIERES POUR LES CALCULS SISMIQUES

Chacune des zones de la structure doit faire l'objet d'une analyse dynamique à l'aide d'un modèle global aux éléments finis tridimensionnel, représentant l'ensemble de la structure, tant celle à la charge du présent lot que les structures hors lot.

4.5.3.1 GENERALITES

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

Les justifications seront les suivantes :

- Descente de charges sur l'ensemble des ouvrages,
- Vérification des efforts verticaux et horizontaux,
- Stabilité des ouvrages,
- Dimensionnement des éléments d'ouvrages,
- Sections et dispositions des armatures,
- Vérification du non-entrechoquement des blocs structurels,
- Déformation des éléments fléchis,
- Modélisation 3D et calcul analyse modale spectrale suivant l'Eurocode 8 et ses Annexes Nationales (NF EN 1998-1) avec l'arrêté et les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre.

4.5.3.2 STABILITE DES OUVRAGES

La structure est soumise aux effets du vent et du séisme et localement aux poussées des terres en périphérie des surfaces enterrées.

4.5.3.3 MODELISATION

Les modèles à la charge du présent lot doivent intégrer les parties de structure en béton et en charpente, même pour les ouvrages de charpente hors lot.

Il appartient au présent lot d'obtenir les données nécessaires concernant les parties de structures métalliques ou bois.

Les modèles seront suffisamment détaillés pour tenir compte des principales trémies dans les planchers et dans les voiles. La modélisation de la superstructure sera basée sur les plans de structure établis par le Maître d'Œuvre de superstructure.

Les conditions d'appui de la structure devront intégrer la rigidité des éléments de fondations. Ils pourront éventuellement être représentées par un encastrement de l'ensemble des éléments. Dans cette hypothèse, le radier n'est pas modélisé et fait l'objet d'une étude spécifique.

Le logiciel utilisé devra être agréé par le bureau de contrôle.

Les notes de modélisation doivent présenter :

- Les principes de modélisation adoptés,
- Le traitement des singularités,
- Les conditions d'appui,
- Les vues d'ensemble et vues détaillées des modèles (vues en plan de chaque niveau et élévation des files et des voiles), avec numérotation des nœuds, des éléments et caractérisation des types d'éléments,
- Les bilans des masses détaillés en dissociant les masses propres modélisées, les masses propres ajoutées et les masses d'exploitation,
- La description détaillée des chargements.

La poussée statique des terres sera négligée ou prise en compte suivant qu'elle est favorable ou défavorable. L'incrément dynamique de poussée sous séisme est pris en compte suivant les règles Eurocode 8 et ses Annexes Nationales (NF EN 1998-1) avec l'arrêté et les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre.

4.5.3.4 CALCULS SISMIQUES

Les calculs sismiques sont réalisés par la méthode modale spectrale, à l'aide du modèle aux éléments finis de chacune des zones de structure. Le nombre de modes calculés doit permettre de couvrir une masse effective significative. Un pseudo-mode est pris en compte (en déplacement et accélération) pour restituer les masses manquantes. La précision des modes pris en compte dans le calcul de la réponse devra être vérifiée.

Les réponses modales sont superposées par la méthode quadratique complète algébrique (CQC algébrique). Les directions de séisme sont combinées suivant la méthode de Newmark : $\pm$ Eqx $\pm$ 0.3 Eqy $\pm$ 0.3 Eqz ; $\pm$ 0.3 Eqx $\pm$ Eqy $\pm$ 0.3 Eqz ; $\pm$ 0.3 Eqx $\pm$ 0.3 Eqy $\pm$ Eqz.

Les notes de calculs sismiques doivent présenter :

- Les fréquences et masses effectives des principaux modes propres de vibration,
- Les dessins des principaux modes propres,
- Les efforts globaux dans la structure, calculés à chaque niveau de plancher,
- Les déplacements et accélérations à chaque niveau de plancher.

Les sollicitations dans les éléments sont calculées par l'une des méthodes suivantes :

- Calcul direct à partir de l'analyse dynamique. Dans ce cas, les signes des sollicitations CQC sont restitués par référence à la réponse modale principale ou au cas d'accélération unitaire dans la direction du séisme (la méthode de signature des efforts devra être validée). Puis les directions de séisme sont combinées suivant la méthode de Newmark,
- Calcul pseudo-statique. Dans ce cas, les chargements pseudo-statiques sont générés à l'aide de champs d'accélérations variables dans l'espace. Ces chargements sont ensuite recalés de façon à restituer les efforts globaux dans la structure à chaque niveau de plancher. Pour les directions horizontales de séisme, le chargement pseudo-statique doit être adapté pour restituer l'effort horizontal, le moment de renversement et le moment de torsion à chaque niveau.

4.5.3.5 CALCULS DE DETAIL

Les calculs de détail sont réalisés suivant les règles Eurocode 2 et ses Annexes Nationales (NF EN1992-1) et l'Eurocode 8 et ses Annexes Nationales (NF EN 1998-1) avec l'arrêté et les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre et autres normes en vigueur.

Une attention particulière doit être portée sur les points suivants :

- Analyse du cheminement des efforts dans l'ensemble du système de contreventement, jusqu'aux fondations ;
- Conception des liaisons et continuité de ferraillage entre éléments de façon à assurer le transfert des efforts entre éléments de contreventement : liaisons voile/dalle, voile/poteau, voile/poutre/voile, poteau/poteau, liaisons avec les fondations ;
- Traitement des singularités : trémies dans les planchers, dans les voiles et poutres-voiles, variations de niveaux, etc.

4.5.4 SYNTHESE DES RESERVATIONS

Est à la charge de l'Entreprise :

- La synthèse des réservations dans les ouvrages béton,
- La participation à la cellule de synthèse pour le calage des réservations vis-à-vis des armatures principales,
- L'édition des plans coordonnés,
- La réalisation de ses plans d'exécution correspondant (voir chapitre ci-dessus).

4.5.5 CONTENU DES DOE

La constitution du DOE est définie au CCTC.

4.6 MODE DE MÉTRÉ

L'entreprise est tenue de vérifier les quantités indiquées au niveau de la DPGF, établi par la Maîtrise d'œuvre.

Terrassements complémentaires : m3 théorique

Béton de propreté : m2 théorique

Semelles sur pieux : m3 théorique

Longrines : ml, la section comprend systématiquement la hauteur totale compris épaisseur des dalles

Poteaux : ml, suivant dimensions : comptés de dessus fondations à dessus dalle

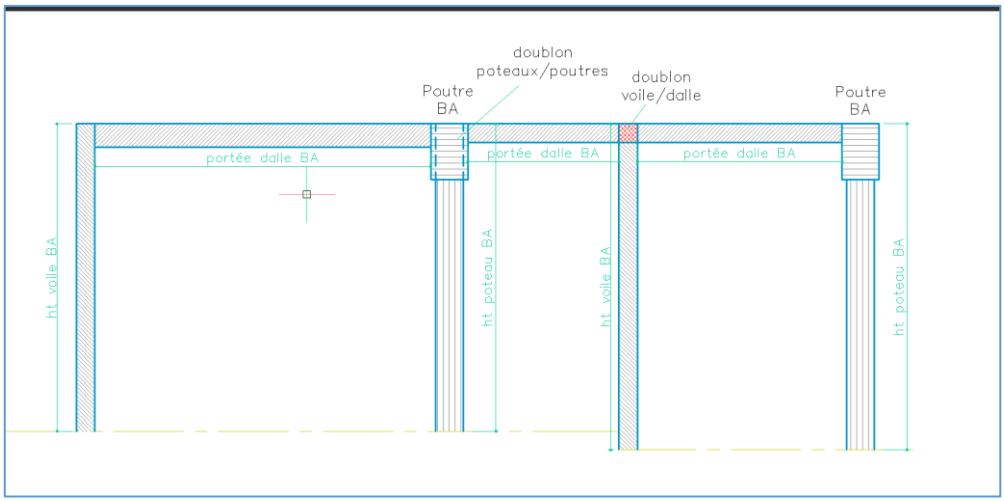
Poutres : ml suivant dimensions comptées passantes au droit des poteaux arrêtées au droit des voiles ; la section comprend systématiquement l'épaisseur de la dalle

Dalle : m² ; comptées passantes au droit des voiles intérieur (la zone d'intersection poutre/dalle est donc comptée 2 fois) et coupées au droit des voiles ou poutres de façades et des poutres intérieures

Voiles périphériques enterrés : m², comptés de dessus longrines à dessus dalle.

Voiles périphériques : m² comptés de dessus longrines à dessus dalle puis de dessus dalle à dessus dalles. Ont été inclus les linteaux, et les vides en éléments pleins. Il comprend également les acrotères.

Voiles intérieurs : comptés de dessus longrines à dessus dalle puis de dessus dalle à dessus dalles. Ont été inclus les linteaux, et les vides en éléments pleins. Il comprend également les acrotères le cas échéant sauf lorsque ceux-ci ont une fonction de poutre.



4.7 PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES

4.7.1 CALCUL CARBONE

Les exigences concernant le calcul ACV sont définies au CCTC.

Le présent lot est en charge de la compilation et de la consolidation des études Carbone de la RE2020.

Dans le cadre des exigences liées à la RE2020 les entreprises devront :

- Stipuler clairement dans toutes les demandes de visas de matériaux et produits de construction la référence de la (des) FDES associée(s).
- Calculer et diffuser sous forme d'un récapitulatif les quantités des différents matériaux de leur marché mis en œuvre durant la phase exécution.

Pour les **Fiches de Déclarations Environnementales et Sanitaires**, les prescriptions suivantes seront respectées :

- Fiches FDES concernant les bétons armés :

Les fiches FDES des bétons devront être configurées avec le logiciel BETie du SNBPE (https://www.snbpe.org/index.php/developpement_durable/calculette). Elles seront transmises à la maîtrise d'œuvre au format XML et PDF,

- Fiches FDES concernant les produits en acier :

Les fiches FDES des aciers devront être configurées avec la plateforme SAVE (https://www.save-construction.com). Elles seront transmises à la maîtrise d'œuvre au format XML et PDF,

- Fiches FDES concernant les autres matériaux :

Pour tous les autres matériaux, les entreprises devront fournir les noms et identifiants des fiches FDES (id de la base INIES), sans nécessairement diffuser les FDES elles-mêmes.

Le récapitulatif des quantités mises en œuvre devra reprendre l'intégralité des ouvrages réalisés, et indiquer pour chacun la référence de la FDES et la quantité réellement mise en œuvre sur chantier. Ce récapitulatif devra être transmis à la maîtrise d'œuvre au plus tard 6 mois avant la date programmée pour le début des OPR.

Ces différents fiches FDES et quantités seront intégrées par le lot Gros Œuvre dans un logiciel accrédité type EMERSUS ou équivalent pour la mise à jour du calcul ACV.

Le lot CVP réalise le calcul E+ dans le cadre de sa mission « calcul réglementaire RE2020 » et fournit au lot Gros Œuvre le fichier RSET au format XML et PDF.

4.7.2 ÉTANCHEITE A L'AIR DU BATIMENT

4.7.2.1 GENERALITES

La perméabilité à l'air du bâtiment devra être inférieure à la référence définie de surface d'enveloppe.

Il sera effectué deux tests d'étanchéité à l'air (le premier lorsque le bâtiment sera hors d'eau, hors d'air et le dernier en fin de chantier) permettant de localiser les défauts d'étanchéité du bâti.

Les compagnons intervenant sur le chantier devront être présents aux réunions de sensibilisation sur l'étanchéité à l'air des bâtiments qui seront dispensées en cours de chantier. Ces réunions ont pour but de sensibiliser l'ensemble des acteurs de ce projet à la problématique de l'étanchéité à l'air des bâtiments afin d'éviter les erreurs d'assemblage et de mise en œuvre. Les entreprises répondant à ce projet pourront présenter dans leur offre une attestation de suivi de stage à la bonne réalisation de l'étanchéité à l'air des bâtiments dans le cadre du DIF.

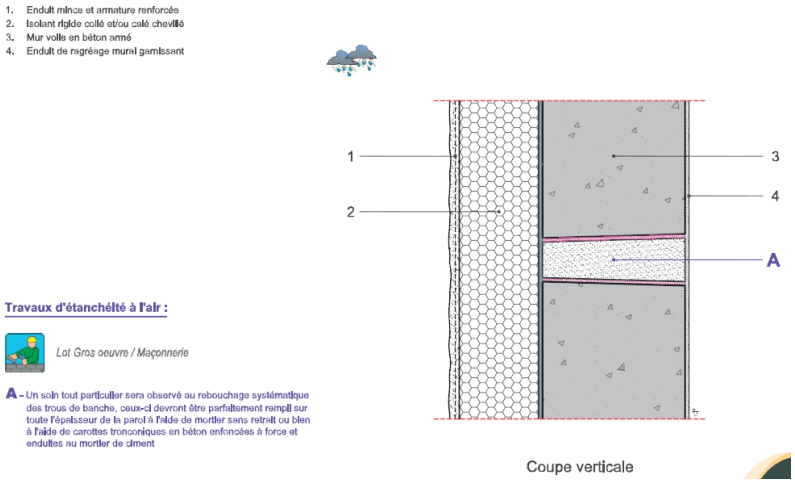
Ce résultat sera vérifié avant la réception. S'il s'avère que cette limite est dépassée, il sera nécessaire de mettre en œuvre des mesures correctives des défauts. Ces travaux correctifs seront à la charge de l'entreprise concernée par ces défauts compris les travaux de démolitions. Un test intermédiaire de perméabilité à l'air sera réalisé en cours de chantier lorsque le bâtiment sera hors d'eau - hors d'air pour apporter les éventuelles corrections sans destruction des ouvrages. En fin de chantier, une mesure de la perméabilité à l'air sera effectuée par un bureau d'études techniques agréé et un PV des résultats sera délivré.

4.7.2.2 TROUS, RESERVATIONS, TREMIES

Lors des rebouchages, les réservations seront réalisées à l'aide de siporex, créant ainsi des zones de carottages pour chaque corps d'état. Chaque carottage ajusté pour les canalisations laissera à minima une épaisseur de matière de 7 cm entre chaque trou pour garantir le maintien mécanique de cette surface avant rebouchage. Les réservations en polystyrène ou carton ne seront pas admises.

Les rebouchages devront être réalisés en fonction des situations soit avec un produit résiliant ou de type MAP ou mortier sans retrait. La mousse de polyuréthane ne sera pas admise. (Entre les EU, EV, gaine de VMC, ventouses, fourreaux d'alimentation en eau et gaz et les gaines techniques, les dalles, les voiles béton). L'ensemble de ces rebouchages ou scellements aura pour but de maintenir le degré coupe-feu mais aussi de garantir une parfaite étanchéité à l'air.

Exemple de détail de rebouchage (memento de conception du CETE de Lyon)



4.7.2.3 BANDES DE REDRESSEMENTS

Ces bandes de redressements (si nécessaire) seront réalisées à la règle et réceptionnées par le lot menuiseries extérieurs ainsi que la reprise des épaufrures suite à la dépose des mannequins.

L'ensemble des réservations devant recevoir les ouvrants devra être réceptionné par le lot menuiserie. Une visite de réception des ouvrages sera réalisée avec le lot menuiserie, après laquelle l'ensemble des ouvrages

hors tolérance devront être reprise par vos équipes. Un PV de réception sanctionnera la réception de ces ouvrages.

4.7.2.4 ÉLEMENTS PREFABRIQUES

La mise en œuvre des colles et adhésifs sur les parties maçonnées devra être réalisée après l'application sur le support d'un primaire. Dans le cas d'utilisation d'huile de décoffrage, ces dernières devront être nettoyées avant l'application du primaire d'accroche.

4.7.2.5 JOINTS DE DILATATION

Ces joints ou systèmes devront permettre de maintenir l'étanchéité à l'air de l'enveloppe dans la durée même si un couvre-joint est installé sur le système.

4.7.2.6 ACROTERES

Une attention particulière devra être apportée au niveau de l'étanchéité à l'air de ces ouvrages et notamment au niveau des costières de désolidarisations.

4.7.2.7 RACCORDEMENTS EP

Afin de limiter les odeurs d'égouts et les infiltrations d'air parasites dans le bâtiment, le présent lot prévoira de réaliser une liaison étanche à l'air entre son étanchéité à l'eau en toiture (moignon) et l'attente du lot plomberie. Ce raccordement sera réalisé par l'intermédiaire de manchettes souples acceptant les contraintes de dilatations.

4.7.3 CALCULS REGLEMENTAIRES THERMIQUES

L'Entreprise titulaire du présent lot transmettra, à l'entreprise titulaire du CVC avant les travaux, un carnet de détail regroupant les fiches techniques des isolants avec repérage des éléments sous la forme du catalogue thermique de l'enveloppe.

L'Entreprise titulaire du CVC est tenue d'établir le calcul thermique réglementaire et le fournir à la maitrise d'œuvre et au Bureau de Contrôle avant démarrage des travaux et après validation des fiches techniques.

4.7.4 CHARTE CHANTIER A FAIBLES NUISANCES

Afin de prolonger en chantier la démarche environnementale initiée en conception, les entreprises doivent être attentives aux aspects suivants :

- Économiser les ressources naturelles : énergie, eau, sol, matières premières,
- Limiter les pollutions de l'air, de l'eau et des sols,
- Réduire les nuisances sonores,
- Favoriser une meilleure prise en compte entre le bâtiment et son environnement proche,
- Conserver la biodiversité et les équilibres écologiques,
- Assurer des conditions de vie saines et confortables à l'intérieur des bâtiments.

Il est demandé aux entreprises de se référer à la charte de chantier à faibles nuisances. Ce document, au même titre que les autres pièces du DCE, sera contractuelle.

5 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD-BA)

Le présent chapitre définit les spécifications techniques détaillées s'appliquant aux matériaux, ouvrages et équipements objets du présent lot.

5.1 INTRODUCTION

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

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

Les termes ci-dessous sont utilisés :

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

Modification : signifie que le texte modifie le texte de la norme NF EN 13670 le cas échéant.

5.2 DOMAINE D'APPLICATION

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

5.3 RÉFÉRENCES NORMATIVES

Ajout : L'ensemble des ouvrages prévus au présent lot doit être conforme aux normes françaises et européennes ainsi qu'aux textes réglementaires concernant la construction, dans leur édition la plus récente. Les matériaux ou ensembles non traditionnels doivent faire l'objet d'un Avis Technique accepté par l'AFAC, d'un ATE, ou d'un avis favorable de la part d'un Bureau de Contrôle agréé.

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

Ensemble des Eurocodes structuraux **ainsi que leurs Annexes Nationales respectives** :

NF EN 1990 Eurocode 0 : Base de calcul des structures

NF EN 1991 Eurocode 1 : Actions sur les structures

- NF EN 1991-1-1 Eurocode 1 partie 1-1 Actions générales – poids volumiques, poids propres
- NF EN 1991-1-2 Eurocode 1 partie 1-2 Actions générales –actions sur les structures exposées au feu
- NF EN 1991-1-3 Eurocode 1 partie 1-3 Actions générales – charges de neige
- NF EN 1991-1-4 Eurocode 1 partie 1-4 Actions générales – actions du vent
- NF EN 1991-1-5 Eurocode 1 partie 1-5 Actions générales – actions thermiques
- NF EN 1991-1-6 Eurocode 1 partie 1-6 Actions générales – actions en cours d'exécution
- NF EN 1991-1-7 Eurocode 1 partie 1-7 Actions générales – actions accidentelles
- NF EN 1991-3 Eurocode 1 partie 3 Actions induites par les grues et les ponts roulants
- NF EN 1991-4 Eurocode 1 partie 4 Silos et réservoirs

NF EN 1992 Eurocode 2 : Calcul des structures en béton

- NF EN 1992-1-1 Eurocode 2 partie 1-1 Règles générales et règles pour les bâtiments
- NF EN 1992-1-2 Eurocode 2 partie 1-2 Règles générales – calcul du comportement au feu
- NF EN 1992-3 Eurocode 2 partie 3 Silos et réservoirs
- NF EN 1992-4 Eurocode 2 partie 4 Conception des inserts utilisés dans le béton

NF EN 1996 Eurocode 6 : Calcul des ouvrages en maçonnerie

- NF EN 1996-1-1 Eurocode 6 partie 1-1 Règles communes pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée
- NF EN 1996-1-2 Eurocode 6 partie 1-2 Calcul du comportement au feu
- NF EN 1996-2 Eurocode 6 partie 2 Conception, choix des matériaux et mise en œuvre
- NF EN 1996-3 Eurocode 6 partie 3 Méthodes de calcul simplifiées

NF EN 1997 Eurocode 7 : Calcul géotechnique

- NF EN 1997-1 Eurocode 7 partie 1 Règles générales
- NF P94-261 Justification des ouvrages géotechniques – fondations superficielles
- NF P94-262 Justification des ouvrages géotechniques – fondations profondes
- NF P94-270 Calcul géotechnique – ouvrages de soutènement – remblais renforcés et massifs en sol cloué
- NF P94-281 Justification des ouvrages géotechniques – ouvrages de soutènement - murs

NF EN 1998 Eurocode 8 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes

- NF EN 1998-1 Eurocode 8 partie 1 Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments
- NF EN 1998-3 Eurocode 8 partie 3 Evaluation et renforcement des bâtiments
- NF EN 1998-4 Eurocode 8 partie 4 Silos, réservoirs et canalisations
- NF EN 1998-5 Eurocode 8 partie 5 Fondations, ouvrages de soutènement et aspects
- NF EN 1998-6 Eurocode 8 partie 6 Tours, mâts et cheminées.

Normes de référence pour la maçonnerie :

NF EN 771 : Spécifications pour les éléments de maçonnerie

NF EN 772 : Méthodes d'essais des éléments de maçonnerie

NF EN 845 : Spécifications pour composants accessoires de maçonnerie

NF EN 846 : Méthodes d'essais des composants accessoires de maçonnerie

NF EN 998 : Définitions et spécifications des mortiers pour maçonnerie

NF EN 1015 : Méthodes d'essais des mortiers pour maçonnerie

NF EN 1052 : Méthodes d'essais de la maçonnerie

Normes et règlements complémentaires (liste non exhaustive) :

NF EN 13813 : Matériaux pour chape et chapes

NF DTU 26.2 : Chapes et dalles à base de liant hydraulique

Fascicule 65 du CCTG : Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint

FD P18-503 : Surfaces et parements de béton – éléments d'identification

NF DTU 21 – Travaux de bâtiment – Exécution des ouvrages en béton

NF EN 206-1 et NF EN 206-1/CN : Béton : spécifications, performances, production et conformité

NF EN 206-9 : Règles complémentaires pour le béton autoplaçant

NF A35-027 : Produits en acier pour béton armé – armatures

NF EN 10080 : Aciers pour l'armature du béton

NF EN 445 : Coulis pour câbles de précontrainte – méthodes d'essais

NF EN 446 : Coulis pour câbles de précontrainte – procédures d'injection de coulis

NF EN 447 : Coulis pour câbles de précontrainte – prescriptions pour les coulis courants

NF EN 10138 : Armatures de précontrainte

NF EN 13369 : Règles communes pour les produits préfabriqués en béton

NF EN 15129 (janvier 2010) : Dispositifs antisismiques

Arrêté du 22 octobre 2010 avec ses Décrets n°2010-1255 et n°2010-1254.

DTU 13-3 (Mars 2005) dallages.

DTU 14-1 (Mai 2000) Règles de calcul applicables aux parties immergées du bâtiment en béton armé ou précontraint recevant un cuvelage.

DTU 20-1 (octobre 2008) Règles de calcul et disposition constructives minimales des ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs.

Règles générales de construction des bâtiments d'habitation (décret n° 69-596 du 14 juin 1969) ainsi que les arrêtés et circulaires d'application.

NF EN 197-1 : Ciments – partie 1 : composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants

NF EN 12390 : Essais pour béton durci

NF EN 12350 : Essais pour béton frais

NF EN 12620 : Granulats pour béton

NF EN 13791 : Evaluation de la résistance à la compression du béton dans les structures ou les éléments structuraux

NF EN 12504 : Essais pour béton dans les structures

NF EN 1008 : Eau de gâchage pour béton

5.4 TERMES ET DÉFINITIONS

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

5.5 GESTION DE L'EXÉCUTION

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

5.5.1 HYPOTHESES

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

5.5.2 DOCUMENTATION

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

Ajout : Se reporter à l'article 0 du présent CCTP.

5.5.3 MANAGEMENT DE LA QUALITE

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

Ajout : Se reporter à l'article 4.2.6 du présent CCTP.

Classe d'exécution : Classe 2

5.5.4 ACTION EN CAS DE NON-CONFORMITE

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

5.6 ETAIEMENTS ET COFFRAGES

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

5.6.1 EXIGENCES DE BASE

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

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

5.6.2 MATERIAUX

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

L'application devra se faire soigneusement et régulièrement.

5.6.3 CONCEPTION ET MISE EN PLACE DES ETAIEMENTS

Ajout : Pour ouvrage courant :

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

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

Pour ouvrages spéciaux :

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

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

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

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

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

5.6.4 CONCEPTION ET MISE EN PLACE DU COFFRAGE

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

Exigences sur les parements : voir 5.9.8

5.6.5 COFFRAGES SPECIAUX

Sans objet.

5.6.6 DISPOSITIFS PROVISOIRES ET INSERTS PERMANENTS NOYES DANS LE BETON

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

Ajout : Prévoir un traitement spécifique des trous de banches pour les voiles laissés bruts de décoffrage.

5.6.7 DEMONTAGE DES COFFRAGES ET DES ETAIEMENTS

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

5.7 ARMATURES DE BÉTON ARMÉ

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

5.7.1 GENERALITES

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

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

5.7.2 MATERIAUX

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

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

5.7.3 FAÇONNAGE, COUPE, TRANSPORT ET STOCKAGE DES ARMATURES

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

Ajout :

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

5.7.4 SOUDAGE

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

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

5.7.5 JONCTIONS

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

Ajout : les spécifications d'exécution doivent figurer sur les plans d'exécution, et respecter les dispositions de l'Eurocode 2. Le recouvrement par barre filante est interdit.

5.8 PRÉCONTRAINTE

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

5.8.1 GENERALITES

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

5.8.2 MATERIAUX POUR PRECONTRAINTE

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

5.8.3 TRANSPORT ET STOCKAGE

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

5.8.4 MISE EN PLACE DES CABLES DE PRECONTRAINTE

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

5.8.5 MISE EN TENSION

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

5.8.6 MESURE DE PROTECTION (INJECTION DE COULIS, INJECTION DE GRAISSE OU DE CIRE)

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

5.9 OPÉRATIONS DE BÉTONNAGE

5.9.1 SPECIFICATION DU BETON

Ajout :

N° DE CLASSIFI-CATION DU BETON	TYPE D'OUVRAGE	CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE RESISTANCE	CLASSE DE CHLORURES	CLASSE DE CIMENT AUTORISE	CONTROLE SUIVANT DTU 21
B0	Béton de propreté Épaisseur 0,05	X0	C16/20	Cl 0.40		Néant
B1	Béton non armé en contact avec la terre Gros béton sous fondation	X0	C20/25	Cl 1.0		Atténué
B3	Béton armé en contact avec la terre ou l'eau agressive Semelles, massifs, longrines, bêches, fosses, regards, puisard.	XC2 XF1 XA2	C30/37	Cl 0.40	CEM II/A	Strict

N° DE CLASSIFI-CATION DU BETON	TYPE D'OUVRAGE	CLASSE D'EXPOSITION	CLASSE DE RESISTANCE	CLASSE DE CHLORURES	CLASSE DE CIMENT AUTORISE	CONTROLE SUIVANT DTU 21
B3bc (bas carbone)	Béton armé en contact avec la terre ou l'eau agressive Semelles superficielles ou sur pieux, Longrines, radiers, poteaux, voiles, Dallages , bêches, Fosses, regards, puisard	XC2 XF1 XA2	C30/37	Cl 0.65	CEM III/B	Strict
B4	Béton armé en élévation Poteaux, voiles, dalles, poutres, escaliers Éléments préfabriqués	XC1	C30/37	Cl 0.40	CEM II/A	Strict
B4bc (bas carbone)	Béton armé en élévation Poteaux, voiles, dalles, poutres, escaliers Éléments préfabriqués	XF1 XC1 XC4	C30/37	Cl 0.65	CEM III/A PM ES CEM III/B	Strict

Les adjuvants utilisés doivent porter la certification NF.

En cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, les bétons sont obligatoirement à caractères normalisés (type B.P.S. de la norme NF EN206-1).

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

Les essais sont effectués dans un laboratoire agréé.

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

VOLUME TOTAL DU BETON	UN PRELEVEMENT AU MOINS TOUS LES :	NOMBRE MINIMUM DE PRELEVEMENTS
V < 1 000 m^3	100 m^3	5
1 000 à 5 000 m^3	200 m^3	10

VOLUME TOTAL DU BETON	UN PRELEVEMENT AU MOINS TOUS LES :	NOMBRE MINIMUM DE PRELEVEMENTS
V > 5 000 m^3	300 m^3	20

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

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

5.9.2 OPERATION PRELIMINAIRES AU BETONNAGE

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

5.9.3 LIVRAISON, RECEPTION ET TRANSPORT SUR LE CHANTIER DU BETON FRAIS

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

Ajout :

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

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

Il peut également être installé des centrales sur le chantier.

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

5.9.4 MISE EN PLACE ET SERRAGE

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

Ajout :

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 3,00 m ; il doit être mis en œuvre par couche horizontale de faible épaisseur (20 à 30 cm au maximum). Le laps de temps entre le bétonnage de deux couches successives doit être au plus égal à 15 minutes. Le temps de vibration doit être limité pour éviter la ségrégation. La vibration par l'intermédiaire des armatures est interdite.

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

Reprises de bétonnage :

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

Lorsqu'il est prévu un arrêt de coulage, le béton est maintenu par un métal déployé à mailles fines fixé aux armatures. Avant la reprise de bétonnage, la surface de reprise est nettoyée énergiquement et humidifiée à saturation avant coulage du béton frais.

Pour les parements peints ou enduits, un pontage par entoilage sera réalisé.

Pour les parements bruts de décoffrage, les dispositions suivantes seront prises :

Joint de reprise repiqués et traité par clefs.

Bétonnage par temps froid :

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

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

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

Bétonnage par temps chaud :

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

5.9.5 CURE ET PROTECTION

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

Ajout :

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

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

Humidification.

Mise en œuvre de la cure :

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

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

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

5.9.6 OPERATION APRES BETONNAGE

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

5.9.7 BETONNAGE DES STRUCTURES MIXTES

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

5.9.8 PAREMENTS

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

Ajout :

Parement des surfaces coffrées

Généralités

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

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

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

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

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

Dont les caractéristiques sont définies dans le fascicule 65A.

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

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

Parements restant apparents

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

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

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

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

Il sera établi un procès-verbal de réception.

Les parements soignés fin restant apparents, bruts de décoffrage ne souffriront aucun ragréage, ni reprise.

Afin d'assurer une finition correcte, les voiles de faible épaisseur bénéficieront d'une vibration externe.

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

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

CRITERES DU PAREMENT SOIGNE FIN

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

Planéité P (4) :

- 3 mm sous la règle de 2 m.

Texture E (4) :

- Bullage moyen : échelle 1, surface 0,1 cm²/m², profondeur 1 mm, surface 0,5 %,
- Bullage concentré : 2 %,
- Défaut localisé : 3 cm² à 1 m.

Teinte T (3).

CRITERES DU PAREMENT SOIGNE

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

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

Traitement des parements destinés à recevoir un revêtement

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

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

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

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

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

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

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

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

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

<u>Parements supérieurs des dalles</u>

Parements

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

D1 - Surface brute

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

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

D2 - Surface courante

Régulière obtenue par un surfaçage à la règle.

Destiné à recevoir les types de revêtements tels que :

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

Parquets flottants :

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

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

D3 - Surface soignée

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

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

D4 - Surface très soignée (par ponçage si nécessaire).

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

Tolérances sur l'état de surface

Elles sont définies par les critères ci-après :

HORIZONTALITE

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

PLANEITE

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

On mesure la flèche de la dalle sous une règle de 2,00 m de longueur,

Même opération que ci-dessus avec une règle de 0,20 m de longueur,

On mesure la hauteur des saillies locales des grains et des conglomérats de grains.

TYPE	HORIZONTALITE		PLANEITE		
	DENIVELLATION SOUS REGLE DE 2 M	DENIVELLATION CUMULEE A L'INT.D'UNE PIECE	SOUS REGLE DE 2 M	SOUS REGLE DE 0,20 M	HAUTEUR DES SAILLIES
D1	10 mm	15 mm	10 mm		
D2	6 mm	9 mm	10 mm	3 mm	1 mm
D3	5 mm	7,5 mm	7 mm	2 mm	1 mm
D4	4 mm	6 mm	5 mm	1 mm	

5.10 MISE EN ŒUVRE DES ELEMENTS PREFABRIQUES

5.10.1 GENERALITES

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

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

5.10.2 ELEMENTS PREFABRIQUES EN USINE

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

5.10.3 ELEMENTS PREFABRIQUES SUR CHANTIER

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

5.10.4 MANUTENTION ET STOCKAGE

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

Ajout :

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

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

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

5.10.5 MISE EN PLACE ET CALAGE

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

Ajout :

Raccordement avec les structures coulées en place :

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

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

5.10.5.1 TOLERANCES DE MISE EN PLACE

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

5.10.5.2 OUVRAGES PROVISOIRES ET ETAIS

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

5.10.5.3 CADENCES DE MONTAGE

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

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

5.10.5.4 NOTICE TECHNIQUE

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

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

5.10.5.5 COORDINATION AVEC LES AUTRES CORPS D'ETAT

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

5.10.6 REALISATION DES ASSEMBLAGE ET OPERATIONS DE FINITION

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

Ajout :

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

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

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

5.10.6.1 JOINTS

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

Les joints de dilatation sont habillés de couvre-joints en "PVC rigide choc" ou en "duralinox" ou équivalent, clipsés par une rainure à queue d'aronde solidaire du chapeau sur des fixations ponctuelles à grilles en acier

inoxydable. Un complément d'étanchéité à l'eau et à l'air est assuré par l'écrasement de deux cordons préformés de calfeutrement ou deux cordons de mastic extrudé sous forme pâteuse du type élastomère de première catégorie.

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

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

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

5.11 TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES

Ajout :

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

5.11.1 GENERALITES

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

5.11.2 SITUATION DE LA CONSTRUCTION DANS SON ENSEMBLE

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

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

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

Axes principaux,

Intersection avec le sol des principales arêtes verticales et la superstructure.

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

5.11.3 TOLERANCES SUR LE POSITIONNEMENT DU TRAMAGE

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

5.11.4 NIVEAUX

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

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

5.11.5 TRAMAGE EN PLAN

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

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

5.11.6 VERTICALITE

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

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

5.11.7 TOLERANCE DES ELEMENTS DE STRUCTURE

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

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

Sur l'implantation réelle d'un élément par rapport aux trames,

Sur les côtes entre deux points quelconques de l'ouvrage construit et la cote théorique résultant des plans.

Sont données par la formule suivante : $0.07*\sqrt{d}$ avec un minimum de 1 cm ; d est la distance ou la dimension en centimètres des éléments comparés ou mesurés.

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

Les chiffres indiqués ci-dessus concernant par exemple :

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

5.12 ELEMENTS NON INCLUS DANS LA NF EN 13670

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

5.12.1 MAÇONNERIES

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

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

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

Gaines de désenfumage :

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

5.12.2 MORTIERS - ENDUITS - CHAPES

5.12.2.1 TEXTES DE REFERENCES

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

- Cahier des Clauses Techniques et Cahier des Clauses Spéciales du DTU 52-1,
- Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution des revêtements de sol céramiques intérieurs collés au moyen de mortiers-colles, ainsi que la norme NF EN 12004 : Colles à carrelage - Exigences, évaluation de la conformité, classification et désignation
- Additif pour l'adaptation du classement UPEC aux revêtements de sol céramiques, (e-Cahiers du CSTB, Cahier 3659_V3)

NF EN 13914 : Conception, préparation et mise en œuvre des enduits extérieurs et intérieurs.

DTU 13.3 : Dallages - Conception, calcul et exécution,

NF DTU 26.2 P1-1 : Travaux de bâtiment - Chapes et dalles à base de liants hydrauliques.

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

- Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (e-Cahiers du CSTB, Cahier 3528, juin 2005) + Modificatif 1 (Cahier 3556, mai 2006), Revêtements de murs intérieurs en carreaux céramiques ou analogues collés au moyen de mortiers-colles ou d'adhésifs sur ancien carrelage ou ancienne peinture en local EB+ privatif au plus,
- Cahier des charges des revêtements muraux attachés en pierre mince : DTU 55-2, (NF P65-202)

NF DTU 52.2 : Travaux de bâtiment - Pose collée des revêtements céramiques et assimilés.

5.12.2.2 COMPOSITION DES MORTIERS

Le sable doit avoir des caractéristiques géométriques, physiques et chimiques conformes à la norme NF EN 13139 : Granulats pour mortiers Granulométrie 0,08/3 mm. En particulier, le sable doit être propre et ne pas contenir des matières pouvant provoquer des effervescences. L'emploi du sable de mer est interdit.

Voir le chapitre 10 de la norme XP P18-545 : Granulats - Éléments de définition, conformité et codification

L'eau employée pour le gâchage doit répondre aux prescriptions de la norme NF EN 1008.

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

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

DÉSIGNATION	DOSAGE EN LIANT	DESTINATION
M4	350 kg de CPA-CEM I 32.5 ou CPJ-CEM II 42.5	Chapes

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

5.12.3 RESEAUX INTERIEURS ET EXTERIEURS ENTERRES

5.12.3.1 GENERALITES

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

RESEAUX INTERIEURS

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

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

RESEAUX EXTERIEURS

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

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

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

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

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

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

5.12.3.2 REGARDS DE VISITE

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

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

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

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

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

5.12.4 DEMOLITIONS

5.12.4.1 MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

L'Entrepreneur est seul responsable du mode d'exécution prévu par lui pour ses travaux.

Il doit se conformer à la réglementation de sécurité et notamment l'article GN13.

Il doit, avec son offre, fournir au Maître d'Œuvre une note technique précisant le mode opératoire proposé avec les différents phasages des travaux. Ces notes et croquis seront d'autant plus détaillés qu'il s'agit de travaux de réhabilitation.

Tous les échafaudages et étais seront dus par le présent lot, notamment ceux nécessaires pour les percements des structures avec reprises en sous-œuvre.

Les travaux par sape, abattage, renversement, démolition à l'aide de marteaux pneumatiques, etc. se feront pendant les heures prévues selon les règlements de la lutte contre le bruit en vigueur.

Les moteurs d'engins seront équipés conformément aux arrêtés interministériels du 11 Avril 1992.

Afin d'éviter la pollution par les poussières, l'Entreprise devra :

- Utiliser des goulottes d'évacuation,
- Arroser et utiliser des bâches de protection,
- Obturer les communications entre les parties à démolir et les parties à conserver par des bâches ou toiles plastiques,
- Maintenir toujours propres les abords du chantier, et de se conformer aux prescriptions des services publics de voirie concernant en particulier le nettoyage de ses camions, le décrottage de ceux-ci, le nettoyage des chaussées qu'il aura salies,
- Suivre l'itinéraire obligatoire à emprunter, qui lui sera indiqué par le Maître d'Œuvre.

5.12.4.2 DECOUVERTES

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

5.12.4.3 TRAVAUX PRELIMINAIRES

Avant travaux, l'Entreprise devra présenter au Maître d'Œuvre, l'ordonnancement des phases des travaux de démolition.

L'Entreprise, aussitôt après la mise en possession des constructions à démolir, sera tenue d'aviser les autorités locales et d'exécuter dans les bâtiments à démolir, avant commencement des travaux, toutes les désinfections qui lui seront imposées. Les caves qui devront être comblées seront dératisées.

L'Entreprise devra prendre les mesures et précautions nécessaires pour éviter que les travaux n'affectent les propriétés voisines; Elle devra procéder à toutes les notifications d'usage aux propriétaires voisins.

L'Entrepreneur, avant démolition, procédera à la vidange de toutes les cuves, fosses, citernes existant dans le sol, le sous-sol ou en élévation, comprises dans le périmètre de l'opération.

5.12.4.4 CANALISATIONS ET BRANCHEMENTS DIVERS EXISTANTS

L'Entrepreneur doit, en liaison et en accord avec le représentant du Maître d'Œuvre, procéder au piquetage des différents réseaux éventuellement conservés, provisoirement ou définitivement, pendant la durée des travaux.

L'Entrepreneur devra, dans ses prestations, s'assurer avant démarrage des travaux, que les bâtiments ne sont plus raccordés aux réseaux d'eau, de gaz, d'électricité, de téléphone, etc., et accomplir les formalités d'usage auprès des administrations et services techniques.

Il doit signaler, en temps utile, toutes demandes ou démarches (éventuelles) nécessaires à faire auprès des Administrations par le Maître de l'Ouvrage ou ses représentants.

Il ne peut déposer aucune canalisation ou aucun compteur, de quelque sorte que ce soit, sans avoir reçu les autorisations nécessaires et sans s'être assuré de leur nature et de leur destination et que les coupures (à la charge du Maître de l'Ouvrage) ont bien été effectuées.

L'Entrepreneur restera responsable, vis-à-vis des compagnies concessionnaires, de tous les désordres qui seraient occasionnés par l'exécution de ses travaux.

Il devra en outre, pendant le cours des travaux.

S'assurer qu'elle ne supprime pas des réseaux dont la destruction nuirait au bon fonctionnement des bâtiments encore en service.

Signaler toutes canalisations ou ouvrages quelconques dont l'existence ne serait pas connue lors de la prise de possession des lieux.

L'Entrepreneur devra, dans ses prestations, la coupure des raccordements aux égouts et leur bouchonnage, de façon qu'aucune remontée ne puisse se produire lorsque les égouts sont en charge.

Si besoin est, les déposes doivent être exécutées par les services publics compétents ou par un sous-traitant, qui doit être agréé par le Maître de l'Ouvrage.

Nota Important :

L'Entrepreneur doit impérativement, avant toute coupure d'un réseau ou branchement existant, s'adresser au Maître d'Œuvre.

5.12.4.5 DISPOSITIONS PARTICULIERES CONCERNANT LES RESEAUX D'UN OUVRAGE A REALISER PAR TRANCHES

En fonction de l'ordre des phases, les modifications et les réseaux neufs provisoires nécessaires éventuellement doivent, autant que possible, pouvoir desservir, dans des conditions de parfaite sécurité, le bâtiment maintenu sans autres modifications intermédiaires importantes.

Au fur et à mesure de leur abandon, les tronçons de conduites d'assainissement doivent être bouchonnés afin d'éviter l'introduction de sable et autres matériaux dans les ouvrages en service.

Les regards doivent rester visitables pendant le temps du chantier, qu'ils se trouvent en dehors ou dans l'emprise même des travaux.

5.12.4.6 ÉTAIEMENTS

Il appartient à l'Entrepreneur dans le cadre de son forfait de prévoir tous les étaiements nécessaires pour assurer la stabilité à la fois des ouvrages conservés dans les zones de démolition et des ouvrages adjacents.

Les étaiements sont réalisés à l'aide de tours d'étaiement, de chevalements métalliques, de mannequins en charpente métallique ou bois, etc.

Ils sont dimensionnés en fonction des descentes de charges calculées par l'Entrepreneur du présent lot.

Ils sont mis au droit des baies à créer, des voûtes, pour une démolition partielle ou reprise des planchers partiellement démolis suivant description des ouvrages définis dans la 3ème partie.

Les ouvertures des façades conservées seront étrésillonnées.

L'ensemble de ces ouvrages provisoires spéciaux, y compris leur incidence sur l'ouvrage définitif, doit être étudié, mis en œuvre, conformément aux dispositions du fascicule 65A pour les ouvrages de première catégorie (chapitre 4).

NF EN 12812: Étaiements - Exigences de performance et méthodes de conception et calculs. Il existe 3 classes de calcul d'étaiement (A, B1 et B2) définit au chapitre 4 de la norme précédemment citée.

La conception de l'étaiement des ouvrages sera telle que les étais pourront rester en place jusqu'à ce que les ouvrages définitifs assurent la stabilité de la construction et sans qu'il soit nécessaire de les modifier.

Si nécessaire, il sera mis en place des palées d'étayage afin d'éviter tous mouvements mettant en cause la stabilité des éléments conservés.

Leur construction sera réalisée conformément à une note de calcul et à un plan de montage qui devront être conservés sur le chantier.

L'emplacement des batteries d'étais est au préalable soumis au visa du Maître d'Œuvre.

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

La présence des étais dans les locaux techniques en sous-sol est proscrite en règle générale.

Linteaux pour baies avec voûtes de décharge par tranche de 0,20 m d'épaisseur de mur :

- Jusqu'à 1,50 : HEA 100,
- Jusqu'à 2,50 : HEB 100,
- Jusqu'à 3,50 : HEB 160 avec sommiers aux appuis,
- Jusqu'à 4,50 : HEB 200 avec sommiers aux appuis.

La protection au feu des profilés est assurée par un enrobage en béton armé.

L'Entrepreneur du présent lot est responsable des étaiements et des ouvrages concernés par les démolitions, tant que ceux-ci ne sont pas pris en charge (avec procès-verbal) par l'Entrepreneur du lot intervenant directement après travaux de démolition. Si les travaux postérieurs aux démolitions ne sont pas poursuivis immédiatement, l'Entrepreneur du présent lot demeure responsable pendant une durée de un an après l'achèvement de ses travaux dûment constaté.

5.12.4.7 TRAVAUX SUR EXISTANTS CONSERVES

L'Entrepreneur du présent lot est responsable de la stabilité, de la bonne tenue et de la remise en état des existants conservés.

Au cours des travaux de démolition, toutes dégradations survenues aux façades et refends conservés seront à la charge du présent lot.

Il devra être tenu compte de ne pas créer sur les planchers conservés des surcharges intempestives.

Les zones de reprises où la finition est en pierre rapportée doivent inclure une réservation de - 5 cm sur toutes les surfaces visibles pour permettre un habillage par le lot Pierres.

Dans le cas d'une finition en pierres massives, les ébrasements seront réalisés à + 2 cm du fini.

5.12.4.8 DEMOLITION DE PLANCHERS

Avant démolition, l'Entrepreneur s'assure de la constitution des planchers afin d'adapter ses méthodes au type de plancher. Les planchers sont démolis par zones de faible surface et les gravois évacués en prenant toutes les dispositions pour éviter toute chute de grande hauteur des éléments démolis.

Les planchers à démolir sont tronçonnés ou découpés jusqu'aux appuis. Dans le cas où les murs ne recevraient pas d'habillage, les appuis poutres et poutrelles ancrées dans les murs seront désengagés et évacués.

5.12.4.9 DEMOLITION D'OUVRAGES PORTEURS - REPRISE EN SOUS-ŒUVRE

Les travaux de démolition sont effectués à l'aide de méthodes traditionnelles ou par sciage ou BRH et carottage dans les zones sensibles tout en recherchant au maximum à minimiser le bruit et la poussière par tous les moyens appropriés. Toutes les protections seront mises en œuvre afin d'éviter les chutes de matériaux, les étaiements provisoires seront régulièrement examinés et renforcés s'il y a lieu.

Méthode d'exécutions pour démolitions pour reprises en sous œuvre :

TYPE	NATURE DE L'OUVRAGE	PORTEE	ÉPAISSEUR	METHODE D'EXECUTION
A	Baie	< 3 m	< 40 cm	Ouverture sur toute hauteur et toute épaisseur par petites passes et étaiement immédiat. Réalisation du linteau
B	Baie	< 3 m	Comprise entre 40 cm et 1 m	Ouverture par demi épaisseur sur toute la portée et toute hauteur, étaiement immédiat. Réalisation du linteau.
C	Baie	< 3 m	> 1 m	Ouverture toute hauteur par épaisseurs successives, sur toute la portée, étaiement immédiat.
D	Baie	> 3 m	< 40 cm	Ouverture toute épaisseur, par petites passes sur la hauteur du futur linteau. Pose de tabourets pour étaiement provisoire. Réalisation du linteau définitif puis démolition sous linteau
E	Baie	> 3 m	Comprise entre 40 cm et 1 m	Ouverture par demi-épaisseur et par petites passes sur la hauteur du futur linteau. Pose de tabourets ou autre étaiement provisoire. Achèvement par linteau définitif et démolition sous linteau
F	Baie	> 3 m	> 1 m	Étude spéciale.
G	Pilier ou poteau	/	/	Chevalement par insertion de tubes ou profilés métalliques à travers le pilier ou le poteau existant. Étaiement provisoire. Démolition. Réalisation de poutres de reprise en tubes ou profilés métalliques noyés dans du béton armé. Dépose des étaiements.

5.12.4.10 MATERIAUX PROVENANT DES DEMOLITIONS

Tous les travaux de démolition comprennent l'enlèvement et le transport des gravois aux décharges publiques à la charge du présent lot.

Tous les matériaux et déblais sont soit récupérés, soit enlevés aux décharges publiques suivant une procédure de tri sélectif. En fin de travaux, l'Entrepreneur doit laisser le terrain et les vides de caves complètement débarrassés de tous matériaux, gravois et détritus.

L'Entrepreneur aura la propriété de tous les produits provenant des démolitions, à l'exception des différents matériels qui pourraient éventuellement être récupérés par le Maître de l'Ouvrage et seraient alors décrits dans la partie "Description des Ouvrages".

6 SPECIFICATIONS TECHNIQUES DETAILLEES (STD-CB)

6.1 INTRODUCTION

La structure bois est exécutée conformément à la série de DTU « bois » :

- NF DTU 31.1 Charpente en bois :
  - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (CCT) ;
  - Partie 1-2 Critères généraux de choix des matériaux (CGM) ;
  - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types (CCS) ;
- NF DTU 31.2 Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois
  - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (CCT) ;
  - Partie 1-2 Critères généraux de choix des matériaux (CGM) ;
  - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types (CCS) ;
- NF DTU 31.3 Charpentes en bois assemblées par connecteurs métalliques ou goussets
  - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (CCT) ;
  - Partie 1-2 Critères généraux de choix des matériaux (CGM) ;
  - Partie 2 : Cahier des clauses administratives spéciales types (CCS) ;
  - Partie 3 : Règles de conception + Amendement A1 ;

Les prescriptions ci-dessous complètent ces normes et celles données dans les références normatives, afin de les adapter au projet. Elles s'inspirent de la trame du NF DTU 31.1 P1-1. Dans le cas de contradiction la norme la plus sévère s'applique.

Les termes ci-dessous sont utilisés :

Ajout : signifie que le texte s'applique en plus de l'article ou du paragraphe correspondant au NF DTU 31.1 sans aucun amendement au texte.

Modification : signifie que le texte modifie le texte du NF DTU 31.1 le cas échéant.

6.2 DOMAINE D'APPLICATION

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.3 RÉFÉRENCES NORMATIVES

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

Ajout :

- Références normatives des normes :
  - NF DTU 31.1 P1-2 pour les CGM
  - NF DTU 31.2 P1-1, P1-2 et P2
  - NF DTU 31.3 P1-1, P1-2, P2 et P3
- NF DTU 43.4 : Toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtements d'étanchéité
- NF DTU 51.3 : Planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois - 3
- Ensemble du corpus Eurocode (et notamment NF EN 1990, NF EN 1991, NF EN 1992, NF EN 1993, NF EN 1994 et NF EN 1998) et Annexes Nationales Françaises ;

- Avis techniques du CSTB et Agrément Techniques Européen ;
- Arrêtés et décrets relatif au risque parasismique et aux règles de construction parasismique.
- Guide « Bois construction et propagation du feu par les façades » édité par le CSTB ;
- Catalogues Construction Bois édité par le CODIFAB
- Réglementation sécurité incendie habitation :
  - Arrêté du 31 janvier 1986 relatif à la protection contre l'incendie des bâtiments d'habitation
- Réglementation sécurité incendie ERP :
  - Arrêté du 25 juin 1980 portant approbation des dispositions générales du règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (ERP) version consolidée du 1er janvier 2012
  - Et ses modificatifs dont l'arrêté du 24 mai 2010 portant sur l'approbation de diverses dispositions complétant et modifiant le règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public
  - Et son annexe : Instruction Technique n°249 relative aux façades
- Réglementation sécurité incendie Lieux de travail :
  - Code du travail : Partie réglementaire nouvelle / 4ème partie : Santé et sécurité au travail / Livre II : Dispositions applicables aux lieux de travail / Titre 1er : Obligations du maître d'ouvrage pour la conception des lieux de travail ;
- Règlementation thermique 2012 ;
- Nouvelle Règlementation Acoustique ;
- ETAG

6.4 TERMES ET DÉFINITION

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.5 MATÉRIAUX

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

Ajout :

L'ensemble des produits devront bénéficier d'un marquage CE.

Les bois lamellé-collé, LVL, BMR et poutre composite devront bénéficier d'une Attestation de Conformité de niveau 1. Les panneaux bois améliorant la réaction au feu également.

Les bois massifs et panneaux bois sans exigence d'amélioration de la réaction au feu devront bénéficier d'une Attestation de Conformité de niveau 2+.

Les éléments composites sont conformes à l'ETAG 011 : Poutres et poteaux composites légers à base de bois.

Ajout :

Les panneaux en bois contre-collé type CLT seront conformes à la norme NF EN 16351.

Les paragraphes suivant s'appliquent également :

- NF DTU 31.2 P1-2 (§3 à §7) ;
- NF DTU 31.3 P1-1 (§3) ;
- NF DTU 31.3 P1-2 (§3 & §4) ;

Ajout : Les bois sont désignés conformément aux appellations figurant dans la nomenclature des bois utilisés en Europe NF EN 13556.

Ajout :

Les bois lamellés-collés seront des bois lamellés-collés homogène exclusivement.

Ajout :

Les bois utilisés seront des bois écocertifiés selon le référentiel PEFC et les bois tropicaux devront impérativement être des bois écocertifiés selon le référentiel FSC, garantissant qu'une proportion ou la totalité des bois utilisés sont issues d'une forêt gérée durablement. L'entrepreneur devra être en mesure de justifier la certification de ses bois.

Ajout :

La norme NF EN 1090-2 et l'Eurocode 3-1 (NF EN 1993-1 – parties 1 à 10) s'appliquent pour l'ensemble des pièces en acier.

En complément de l'article 4.2.2 de NF P 22-101-2/CN, dans le cas où la protection par galvanisation par immersion à chaud est prévue, les aciers doivent être aptes à la galvanisation.

Ajout :

Les connecteurs du commerce devront être marqués CE ou être soumis à un Agrément Technique Européen (ETA)

Les pointes lisses sont proscrites.

Des rondelles circulaires ou carrées devront être placées de chaque côté d'un assemblage boulonné bois-bois. Leur grandeur doit être adaptée au mode de fonctionnement du boulon (cisaillement ou traction). En principe, le jeu entre le percement et le boulon ne dépassera pas 1 mm.

Les organes d'assemblages fabriqués sur mesure doivent être réalisés à partir d'aciers de nuances et qualités conventionnelles définies dans la norme NF EN 10025-1 à 6, compatibles avec les règles définies dans les normes NF EN 1993-1-1 et NF EN 1995-1-1.

Tout autre système de fixation doit bénéficier d'un Agrément Technique Européen (ETA), dans les limites de l'usage visé.

Les prescriptions des fabricants s'appliquent si ces dernières sont plus restrictives que la norme.

6.6 PRINCIPES DE CONCEPTION ET DE CALCUL

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.6.1 SUPPORTS ADMISSIBLES

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

Ajout :

L'implantation des ouvrages s'effectue à partir des repères fixes de référence ; ces repères disposés en-dehors de l'emprise des ouvrages servent de base pour l'implantation et le nivellement de la charpente.

Avant le montage, l'Entreprise est tenue de vérifier l'implantation et le nivellement des appuis de tous genres sur lesquels doivent reposer ses ouvrages. Elle doit réceptionner la nature et la géométrie des supports sur lesquels la charpente prend appui et auxquels ces ouvrages seront associés. Il lui appartient de signaler avant de commencer les travaux les défauts susceptibles de nuire à la bonne qualité de l'ouvrage. Les réglages, calages, mises à niveau, scellements sont à la charge du présent lot.

Les cales d'appui doivent être en matériau durable. Elles sont conçues et disposées de façon à permettre un garnissage éventuel par un mortier. Elles doivent rester en place après scellement.

Les éléments de structure en bois ne doivent jamais reposer directement sur le sol. La hauteur au-dessus du sol fini du sommet du soubassement ne sera pas inférieure à :

- 0,20 m
- 0,30 m à l'intérieur des vides sanitaires.

6.6.2 CALCULS ET ANALYSE DE LA STRUCTURE

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

Ajout :

Le recours à l'utilisation du CB71 est soumis à validation de la maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle, au même titre que tout autre document hors du corpus Eurocode.

Conformément à la Clause 9.2.4.1 (7) de l'AN de l'Eurocode 5, les diaphragmes de murs seront calculés par la méthode A de l'Eurocode 5.

6.6.3 CLASSES DE SERVICE

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

Ajout :

Les classes de service sont définies dans le paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**

6.6.4 DIMENSIONS POUR LES CALCULS

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

Ajout :

Les sections des bois indiquées sur les plans de conception sont données à 12% d'humidité.

Les défauts de rectitude et les tolérances sur les dimensions doivent être conformes aux exigences de l'Eurocode 5 et des normes « matériaux ».

6.6.5 POSITIONNEMENT DES PIECES DES CHARPENTES TRIANGULEES

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.6.6 FLECHES ET CONTRE-FLECHES

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

Ajout :

Les exigences de flèches données en Annexe C du NF DTU 31.1 s'appliquent sauf si les limites fixées dans le chapitre **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** sont plus restrictives, auquel cas ces dernières sont appliquées.

6.6.7 ASSEMBLAGES

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

Ajout :

Les chevilles métalliques doivent bénéficier d'un Agrément Technique Européen (ATE) émis dans les conditions prévues à l'ETAG 001.

Tout autre système de fixation doit bénéficier d'un Agrément Technique Européen (ATE), dans les limites de l'usage visé.

Les assemblages fabriqués sur mesure doivent être réalisés à partir d'aciers de nuances et qualités conventionnelles définies dans la norme NF EN 10025-1 à 6, compatibles avec les règles définies dans les Eurocodes 3 et 5 (normes NF EN 1993-1-1 et NF EN 1995-1-1).

Les ancrages des pieds de poteaux se feront avec des ferrures « en âme » et éloignés du sol de manière à éviter les remontées d'humidité par capillarité. Les chapelles seront bouchonnées.

6.6.8 ROLE DES CHEVILLES

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.6.9 SOLIVAGE ET FAUX SOLIVAGE

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.6.10 DURABILITE

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

Ajout :

Les conceptions dites « drainantes » (suivant §5.10.4.3) sont à privilégier pour les assemblages exposés. Les conceptions dites « piégeantes » sont proscrites.

L'ensemble des pièces métalliques doivent être protégées contre la corrosion.

Tout autre procédé de protection que ceux proposés dans le NF DTU 31.1 peut être employé, à condition de conférer aux matériaux une protection au moins aussi grande que celle obtenue par galvanisation. L'emploi du procédé non-traditionnel sera de toute façon soumis à validation du maître d'œuvre.

6.6.11 CONCEPTION DES CONTREVENTEMENTS

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.7 PREPARATION DES BOIS ET EXECUTION DES ELEMENTS D'OUVRAGES

Ajout :

La fourniture d'éléments d'une charpente taillée par un tiers est proscrite sans accord préalable de la Maîtrise d'Œuvre.

6.7.1 CONTROLE DES APPROVISIONNEMENTS

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.7.2 DIMENSIONS DES BOIS APRES TAILLE

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.7.3 HUMIDITE

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.7.4 ASSEMBLAGES

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

Ajout :

Le guide « Dimensionement à froid des assemblages traditionnels bois » édité par le CODIFAB s'applique.

6.7.4.1 ASSEMBLAGES A ENTAILLES

Ajout :

Les entailles et mortaises pratiquées dans les pièces de bois massif, lamellé-collé ou contrecollé, seront non-débouchantes dans toutes les faces destinées à rester visibles.

Les pièces en contact seront assurées contre le risque de déplacement latéral. Les surfaces de contact seront ajustées sur toute leur étendue. La précision requise pour le façonnage des surfaces de contact comprimées est de 1% de la plus grande dimension de la section, l'écart entre les surfaces ne dépassant en outre pas 1 mm. La profondeur des entailles ne dépassera pas les dimensions strictement nécessaires. On prêtera un attention particulière à l'état de l'avant-bois (fibres biaises, fentes de retrait.).

Les entailles t de l'embrèvement sont définies dans le tableau suivant :

EMBREVEMENT SIMPLE	EMBREVEMENT DOUBLE
$t \leq h/4$ pour $\alpha \leq 50°$	$t_{avant} \leq h/6$
$t \leq h/6$ pour $\alpha \geq 60°$	$t_{arrière} \leq h/4$
Interpolation linéaire pour les valeurs intermédiaires	Avec $t_{avant} < t_{arrière} - 10$ mm

La déformation d'un assemblage par embrèvement pourra être admise entre 1 et 1.5 mm.

6.7.4.2 ASSEMBLAGES PAR ORGANES METALLIQUES

Ajout :

Exigences relatives au bois dans la zone des assemblages

Les exigences relatives au bois dans la zone des assemblages (teneur en eau, fentes de retrait, nœuds) doivent être formulées de façon à garantir la résistance et la durabilité de l'assemblage.

Pour éviter les risques de fissuration, la teneur en eau lors du façonnage ne doit pas s'écarter hors des tolérances fixées dans le tableau suivant, ceci par rapport à la moyenne de la teneur en eau prévue en cours d'exploitation.

MODE D'ASSEMBLAGE	VARIATION ADMISSIBLE DE LA TENEUR EN EAU
Pointes avec préperçage Broches et boulons ajustés Vis universelles dans le bois de bout	± 3%
Pointes sans préperçage Boulons Vis universelles Vis à bois Plaques clouées Crampons Anneaux	± 3%

Ajout :

En zone sismique les prescriptions de la NF EN 1998-1 Partie 8 s'appliquent.

Ajout :

La disposition ainsi que le choix de la longueur de filetage doivent permettre de resserrer les boulons après le retrait du bois. Le jeu des percements ne dépassera pas 2 mm pour les boulons de liaison et 1 mm pour les boulons porteurs.

Ajout :

Les assemblages cloués sans préperçage seront exécutés sur la base d'un schéma de clouage. La tête des pointes ne sera pas saillante. Des essais préalables sont requis si l'on utilise des machines à clouer. En cas de risque de fissuration, on prendra les mesures adéquates, par exemple en effectuant un percement préalable.

On percera en général préalablement les bois feuillus ainsi que les résineux de forte densité. Le percement préalable aura un diamètre de 0,8d où d est le diamètre de la pointe sur toute la longueur de la pointe. Le choix du diamètre de forage adéquat dans les pièces métalliques se fera sur la base d'essais préalables. Il ne devra pas excéder 0.5 mm par rapport à celui de la pointe (mesuré après protection par galvanisation).

Ajout :

La broche ou le boulon ajusté doit être chanfreiné à une extrémité, et de forme protubérante à l'autre, de façon à limiter son glissement dans le cas d'utilisation verticale. Dans cette application la broche retenue sera soumise à l'approbation du Maitre d'Œuvre. L'assemblage ne doit pas avoir de jeu. Des pièces déjà fissurées ou des sections avec moelle sont prohibées. Il convient que les avant-trous dans les éléments de bois aient un diamètre inférieur ou égal à celui de la broche. Le diamètre des percements dans des pièces métalliques ne doit pas excéder 0.5 mm par rapport à celui de la broche (mesuré après protection par galvanisation).

Ajout :

En présence d'assemblages vissés dans du bois de bout, les fissures ne sont pas tolérées. On munira de rondelles les vis dont les têtes risquent de poinçonner le bois. Le percement préalable ne dépassera pas, en profondeur, la longueur non filetée de la vis plus un tiers du filetage, son diamètre doit être égal à celui de la tige. On adaptera le perçage, aussi bien en profondeur qu'en diamètre, à la forme particulière des tire-fond sollicités à la traction. Des percements d'essais sont recommandés.

6.7.4.3 ASSEMBLAGES AVEC ORGANES COMPLEMENTAIRES D'ASSEMBLAGES

Ajout :

Les connecteurs (plaque, plaque dentée ou anneau) seront conformes à la NF EN 912.

La mise en place de crampons s'effectuera au moyen d'un outillage adéquat ne provoquant pas une détérioration supplémentaire du bois. Chaque assemblage avec crampon sera complété par un boulon pourvu de rondelles. Si la tôle des crampons dépasse 2 mm d'épaisseur, elle devra être insérée dans un évidement lui correspondant.

Pour les anneaux, la mortaise circulaire devra être exécutée au moyen d'un outil approprié correspondant à l'anneau utilisé. Les anneaux doivent pénétrer de moitié dans chaque bois à assembler. Tout assemblage à anneaux sera assuré par un boulon pourvu de ses rondelles et pouvant être resserré ultérieurement.

6.7.4.4 ASSEMBLAGES A GOUSSETS ET CONNECTEURS METALLIQUES

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.7.4.5 ASSEMBLAGES A GOUSSETS EN PANNEAU DERIVES DU BOIS

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.7.4.6 ÉLEMENTS METALLIQUES

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.7.4.7 ASSEMBLAGES DES PANNES ET CHEVRONS

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.7.5 TOLERANCES

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.7.6 CONTROLE AVANT LA MISE EN ŒUVRE

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.8 MISE EN ŒUVRE DES OUVRAGES

6.8.1 TRANSPORT

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

Ajout :

Le transport, la manutention et le stockage sur le chantier, de tous les éléments de la charpente sont à exécuter avec toutes les précautions nécessaires afin d'éviter les détériorations de toute nature.

Les éléments sont stockés de manière à ne subir aucune déformation.

Pendant le stockage, on prend soin d'éviter tout contact avec le sol, et les bois sont protégés des intempéries. L'entreprise doit assurer la protection des éléments de structure ou d'ossature durant la phase chantier si ceux-ci comportent des matériaux isolants.

Les dispositifs choisis pour la protection des intempéries doivent permettre une libre circulation de l'air. Dans le cas d'un stockage d'une durée supérieure à 15 jours : il est nécessaire de protéger les charpentes.

Les fermes sont stockées de préférence verticalement et reposent sur des supports disposés sous les nœuds prévus pour les appuis. Elles peuvent être stockées à plat en positionnant des appuis de niveaux tous les 3 m maximum.

Les éléments assemblés par connecteurs métalliques ou goussets sont manipulés de façon telle que leur plan moyen soit maintenu sensiblement vertical.

Dans le cas de détérioration accidentelle de certains éléments au cours de ces différentes opérations, l'Entreprise a l'obligation d'effectuer à sa charge les réparations nécessaires avant montage ; ces interventions en atelier ou sur chantier ne doivent en aucun cas modifier les capacités initiales de résistance des éléments considérés.

L'Entreprise est tenue de régler les problèmes des aires de stockage sur chantier l'utilisation des engins de levage et le programme de montage dans le cadre du planning d'ensemble avec les autres intervenants.

6.8.2 MANUTENTION ET STOCKAGE

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.8.3 HUMIDITE DE MISE EN ŒUVRE

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.8.4 CALAGE

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

6.8.5 LEVAGE

L'article du NF DTU 31.1 s'applique.

Ajout :

La conception de l'ouvrage et les contraintes qui s'y rattachent impose à l'Entreprise une analyse complète de toutes les sujétions inhérentes au montage et au réglage de l'ossature.

En conséquence, la prestation relative au présent lot doit comprendre, outre les moyens de levage adaptés au chantier, la fourniture, le montage et le démontage de tous les dispositifs complémentaires nécessaires à la bonne exécution des travaux, et notamment: contreventements, étaiements, haubanages, échafaudages, filets de protection etc. de caractère provisoires, qui ne sont pas indiqués explicitement dans le présent marché, car considérés comme du ressort exclusif de l'Entreprise.

Il en est de même pour tous les travaux de renforcements localisés de l'ossature, pouvant résulter des solutions de montage retenues par l'Entreprise, ainsi que de l'étude d'exécution relative à ces choix.

Le montant du présent marché doit tenir compte de toutes ces sujétions, car aucune plus-value ou indemnisation supplémentaire ne peut être accordée ultérieurement.

L'Entreprise a à sa charge :

- la réalisation du renforcement éventuel des plates-formes, des pistes d'accès complémentaires, des plates-formes de travail complémentaire nécessaires à l'exécution de ses travaux en fonction du site et des délais impartis,
- l'entretien des accès et des plates-formes pendant la durée des travaux du présent lot,
- la livraison de la plate-forme en fin de ses travaux dans un état similaire (cote de nivellement, caractéristiques mécaniques) à celui avant travaux.

6.8.6 PLANCHES DE RIVES

L’article du NF DTU 31.1 s’applique.

6.8.7 TOLERANCES

L’article du NF DTU 31.1 s’applique.

6.9 ÉLÉMENTS HORS NF DTU 31.1

6.9.1 QUALITE DES SURFACES DES PIECES DE BOIS

Deux niveaux de qualité de surface sont définis, basés sur les critères énoncés dans le tableau ci-après.

Ce classement complète les exigences des normes de règles d’utilisations du bois dans la construction, telles que la NF B52-001, NF EN 14081-1+A1 et NF EN 1912+A4.

QUALITES DES ETATS DE SURFACE DE PIECES			
	CRITERES[1)]	NIVEAU DE QUALITE DITE INDUSTRIELLE	NIVEAU DE QUALITE DITE SUPERIEURE
1	Nœuds adhérents[2) 3)]	admis	admis
2	Nœuds tombants et nœuds sautants[2) 3)]	admis	à remplacer
3	Poches de résine[3) 5)]	admis	poches de résines admises jusqu'à 3mm de large
4	Traitement des nœuds et des points d'altération par bouchage[3)]	non requis	admis
5	Nœuds et poches de résine traités avec pâte de remplissage[3)]	non requis	admis[6)]
6	Piqûres d'insectes[3)]	galeries de piqûres admises jusqu'à 2mm	non admis
7	Moelle	admis	trace de moelle non admissible sur les parties visibles des lames (lames de parement)
8	Gerces de retrait[3) 5) 7)]	pas de limitation	jusqu'à 3mm
9	Discolorations dues à la présence de veines bleues, rouges ou brunes [5)]	pas de limitation	non admis
10	Moisissures[5)]	non admis	non admis
11	Salissures[5)]	admis	non admis
12	Écart entre jonctions à entures	pas de limitation	distance d'au moins 1 m entre jonctions à entures multiples sur les sections visibles de lame
13	Surfaces	égalisées	rabotées et chanfreinées marques de rabotage admises jusqu'à 0,5mm de profondeur

1) Des écarts aux valeurs limites indiquées aux lignes 2, 3, 6 à 9, 12, 13 sont tolérables à hauteur d'un écart maximum par m² de surface visible pour le niveau de qualité dite supérieure.

2) Taille admissible des nœuds selon NF B52-001

3) Pas de limitation de nombre

4) Mesure du diamètre de nœud analogue à celle du diamètre de nœuds isolés pour des poutres

5) État à la livraison

6) Pâte de remplissage pouvant être recouverte ultérieurement d'une couche d'apprêt à demander explicitement.

7) La profondeur d'une fissure peut représenter sur chaque côté jusqu'au 1/6 de la largeur de la pièce indépendamment de la qualité de surface pour les pièces non soumises à des contraintes mécaniques transversales, jusqu'à 1/8 de la largeur de la pièce pour les pièces soumises à des contraintes transversales.

6.9.2 FINITION DES BOIS

Les produits de finitions seront conformes aux normes NF EN 927 et NF DTU 59.1.

Les finitions appliquées sur le bois doivent être compatibles avec les paramètres suivants :

- situation extérieure ;
- traitement préventif requis ;
- expositions aux contraintes climatiques ;
- évolution d'aspect prévisible ;
- périodicité d'entretien fixée par le Maitre d'Ouvrage ;
- mode d'application de la finition ;
- protection complémentaire contre les insectes ;
- nombre de couches.

Une lasure sera utilisée pour le produit de finition. L'entrepreneur présentera pour approbation les informations produits selon le tableau 3 de la NF EN 927-1 au Maitre d'œuvre et à l'Architecte. La couleur sera définie par le Maitre d'Œuvre et l'Architecte. Certains essais de vieillissement étant relativement long, ils devront être soumis au plus tôt au Maitre d'Œuvre et à l'Architecte.

6.9.3 PROTECTION AU FEU

Les justifications seront basées :

- Sur l'Eurocode 5, partie 1-2 (NF EN 1995), par application de la méthode des sections réduites.
- Sur les avis de laboratoire et essais feu en cours de validité ;
- Sur les avis techniques de procédés.

La tenue au feu des ouvrages bois et de leurs assemblages (bois ou acier) doit être assurée et justifiée par le calcul.

L'application de produit réfractaire type flocage sera conforme aux exigences du NF DTU 27.1 et NF DTU 27.2.

L'application de peinture intumescente sera conforme aux exigences du NF DTU 59.5 pour l'application du ouvrages métalliques, et aux exigences du NF DTU 59.1 pour l'application sur ouvrages bois.

Dans tous les cas, la compatibilité du produit avec le support devra être vérifiée par l'Entreprise, et les prescriptions techniques du fournisseur devront être respectées. La fiche technique du produit devra être fournie pour validation de la maîtrise d'œuvre avant toute application.

Pour les revêtements de peinture, le coloris est soumis au choix de l'architecte.

6.9.4 ISOLANTS

Les isolants à base de laine minérale sont définis par la norme NF EN 13162. La certification ACERMI vaut la preuve de la conformité du produit aux exigences du NF DTU 31.2.

En fonction de l'usage, on utilise :

- pour une application en horizontal, en toiture, plafond et sol : l'isolant en laine minérale, revêtu ou non se présente sous forme de panneaux ou rouleaux ;
- pour une application en vertical, entre montants de murs : l'isolant en laine minérale, se présentant sous forme de rouleaux ou de panneaux, revêtu ou non, doit satisfaire le test dit de « semi-rigidité» décrit en Annexe B du NF DTU 31.2. En outre, l'isolant en laine minérale doit être déclaré de classe WS (< 1 kg/m²) ;

- Les produits à base de laine minérale en vrac font l'objet d'une procédure d'Avis Technique ou de Document Technique d'Application.
- Les isolants en verre cellulaire doivent être conformes à la norme NF EN 13167.
- Les isolants en laine de bois (fibragglo) doivent être conformes à la norme NF EN 13168.
- Les isolants en liège expansé doivent être conformes à la norme NF EN 13170.
- Les isolants en fibres de bois doivent être conformes à la norme NF EN 13171.
- Les isolants ci-dessus, ainsi que tout autre type d'isolant, doivent faire l'objet d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application visant favorablement leur emploi dans le domaine considéré.

6.9.5 MATERIAUX POUR ETANCHEITE DE JOINTS

Le matériau de calfeutrement et ses primaires éventuels doivent être compatibles avec le support (adhésivité, cohésion, dimension minimale du joint).

Il y a lieu notamment de vérifier, par des « essais de convenance» (norme NF DTU 44.1 – partie 1), la compatibilité du matériau avec les produits de préservation du bois.

Les matériaux pour joints de type mastic sont définis par la norme NF EN ISO 6927 ;

Les matériaux pour joints en caoutchouc sont définis par la norme NF EN 12365 parties 1 à 4 ;

Les matériaux pour joints en mousses imprégnées sont définis par la norme NF P85-570 ;

Les mastics extrudables sont conformes à la norme NF EN ISO 11600 ;

Les mastics en cordons préformés sont conformes à la NF P 30-303 ;

Peuvent également être utilisés :

- Les produits cellulaires en bandes adhésives ou non, à cellules ouvertes imprégnées ou non, à cellules fermées enrobées ou non,
- Les profilés :
  - en élastomère vulcanisé,
  - en matière plastique souple ou rigide,
  - en métal,
  - etc.

7 REFERENCES NORMATIVES

« Le radon dans les bâtiments - Guide pour la remédiation dans les constructions existantes et la prévention dans les constructions neuves »,....56
Arrêté du 24 mai 2010....107
Arrêté du 25 juin 1980....107
Arrêté du 31 janvier 1986....107
arrêté et les décrets n°2010-1254 et n°2010-1255 du 22 octobre....80, 81
Arrêtés des 4 novembre 1975 et 1er décembre 1976....66
Bois construction et propagation du feu par les façades....107
Catalogues Construction Bois....107
CB71....109
Code du travail....107
Décret du 8 janvier 1965....75
Décret n° 69-596 du 14 juin 1969....87
Décret n°94-1159 du 26/12/94....74
Décrets d'application du 9 juin et 13 août 1977....75
DTU 13-3....87
DTU 14-1....87
DTU 20-1....87
DTU 20-12....65
DTU 21....93
DTU 23-1....93
DTU 25-1....94
DTU 26-1....94
DTU 52-1....99
DTU 55-2....100
DTU 59-1....94
DTU 59-2....94
DTU 60-1....101
ETAG 001....109
ETAG 011....107
fascicule 65A....103
Fascicule 65A....76, 88, 93
Instruction Technique n°249....107
Loi du 6 décembre 1976....75
NF B52-001....114, 115
NF DTU 26.2....69
NF DTU 27.1....116
NF DTU 27.2....116
NF DTU 31.1....106, 107, 108, 109, 110, 112, 113, 114
NF DTU 31.2....106, 107, 116

NF DTU 31.3 ..... 106, 107
NF DTU 43.4 106
NF DTU 44.1 117
NF DTU 51.3 106
NF DTU 59.1 116
NF DTU 59.5 116
NF EN 10025 ..... 108, 109
NF EN 1090-2 108
NF EN 12365 117
NF EN 13162 116
NF EN 13167 117
NF EN 13168 117
NF EN 13170 117
NF EN 13171 117
NF EN 13556 107
NF EN 13813 ..... 69, 70
NF EN 14081-1+A1 114
NF EN 14843 60
NF EN 16351 107
NF EN 1912+A4 114
NF EN 1990 106
NF EN 1991 ..... 27, 106
NF EN 1992 ..... 28, 30, 106
NF EN 1992-1-1 octobre 2005 30
NF EN 1993 ..... 106, 108, 109
NF EN 1994 106
NF EN 1995 ..... 34, 108, 109, 116
NF EN 1998 ..... 106, 111
NF EN 912 112
NF EN 927 116
NF EN 927 116
NF EN ISO 11600 117
NF EN ISO 6927 117
NF EN206+A2 ..... 29, 30
NF EN206-1 91
NF P 22-101-2 108
NF P15-301 ..... 91, 100
NF P18-503 94
NF P30-303 117
NF P41-201 100
NF P85-102 65
NF P85-570 117
NF P94-262 49

NF T54-016 54
Nouvelle Règlementation Acoustique NRA 107
RT2012 107