



Mise en sécurité & restructuration **DUPUYTREN 1**

Chantier N°5
TOUR, SOCLE, FACADES

Maîtrise d'ouvrage

CHU de LIMOGES
2, avenue Martin Luther King
87042 Limoges Cedex

Assistant Maîtrise d'ouvrage

ARTELIA
Bâtiment D
6/8, avenue des Satellites. CS 70048
33187 Le Haillan Cedex

Groupement Maîtrise d'œuvre

Architecte mandataire
MICHEL BEAUVAIS ASSOCIES
3, rue Charles Weiss
75015 Paris

Economie
LTA
9, rue bleue
75009 Paris

Bureau d'études techniques
WSP
Immeuble Le Quadrille
30, rue Edouard Nieuport
69008 Lyon

Architecte local / Direction travaux
H0B0
9, avenue du Général de Gaulle
87000 Limoges

Ingénierie H.Q.E.
OASIIS
391, avenue de Jouques
ZI Les Paluds BP 71120
13400 Aubagne

CSSI Prévention
SICC
720, chemin de L'Estalot
33240 Saint-André de Cubzac

Ingénierie amiante
ANTEA
ZAC du Moulin
803, bd Duhamel du Monceau
CS 30602 - 45166 Olivet Cedex

Bureau d'études acoustiques
IdB
75, avenue Léon Blum
33600 Pessac

OPC
COPILOT
30, bd Paul Painlevé
19100 Brive-la-Gaillarde

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

Septembre 2024

0601.0 CCTP 9.1 – Structure / Installation de chantier

TSF	DCE	0601.0	WSP	NT	ING	STR	TNV	C
Zone	Phase	Numéro	Emetteur	Nature	Entité	Spécialité	Niveau	Indice



Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 1
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Numéro de projet WSP : 111083

	PREMIÈRE ÉMISSION	RÉVISION 1	RÉVISION 2	RÉVISION 3
Date	19 07 2024	01/08/2024	19/09/2024	
Préparé par	LGA	LGA	LGA	
Révisé par	RCA	RCA	RCA	
Approuvé par	RCA	RCA	RCA	

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 2
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

SOMMAIRE

1.	GENERALITES	6
1.1.	OBJET	6
1.2.	DOCUMENTS DE REFERENCE ET CONTRAINTES PARTICULIERES	6
1.2.1.	Plans de références.....	6
1.2.2.	Périmètres d'interventions	6
1.2.3.	Rapport d'études géotechniques et hydrogéologie	7
1.2.4.	Note sécurité incendie	7
1.2.5.	Notice thermique	7
1.2.6.	Notice Acoustique.....	7
1.3.	CONSISTANCE DES TRAVAUX	7
1.4.	PLANNING TRAVAUX	8
1.5.	SECURITE DES PERSONNES ET DES BIENS	9
1.6.	CONTRAINTES LIEES AU SITE.....	9
1.6.1.	Contraintes liées au avoisinants – Protection des bâtiments	9
1.6.2.	Traitement des nuisances.....	10
1.6.3.	Travaux dans l'emprise des existants, protections des zones de travaux	10
1.6.4.	Etat sanitaire de l'existant.....	11
1.7.	LIMITES DE PRESTATIONS ET PERIMETRE D'ACTION	11
1.7.1.	Avec les corps d'état demandeurs de réservation.....	12
1.7.2.	Avec le corps d'état VRD	12
1.7.3.	Avec le corps d'état métallerie	12
2.	HYPOTHESES DE CONCEPTION	13
2.1.	REGLEMENTATIONS / BASES NORMATIVES	13
2.1.1.	Règlementations et codes de calculs ayant régi la construction des existants	13
2.1.2.	Règlementations et codes de calculs à retenir pour le projet	13
2.2.	DESTINATION DE L'OUVRAGE ET LOCALISATION	14
2.3.	CLASSEMENT DE L'OUVRAGE	14
2.4.	MATERIAUX.....	16
2.4.1.	Matériaux constructifs de l'existant	16
2.4.2.	Matériaux constructifs Projet	17
2.5.	DEFORMATIONS ADMISSIBLES	20
2.5.1.	Sous cas statiques	20
2.5.2.	Sous cas dynamique	21
2.6.	GEOTECHNIQUE ET HYDROGEOLOGIE.....	21
2.6.1.	Fondations du SAS Ambulance	21
2.6.2.	Plancher bas	22
2.6.3.	Hydrogéologie	22
2.6.4.	Drainage.....	22
2.7.	STABILITES AU FEU – DEGRES COUPE-FEU	22
3.	HYPOTHESES DE CHARGES	23

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 3
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

3.1.	CHARGES PERMANENTES (EXISTANT)	23
3.2.	CHARGES PERMANENTES (PROJET)	23
3.3.	SURCHARGES D'EXPLOITATIONS (EXISTANT)	23
3.4.	SURCHARGES D'EXPLOITATION (PROJET)	28
3.5.	SURCHARGES CLIMATIQUES (EXISTANT).....	29
3.6.	SURCHARGES CLIMATIQUES (PROJET)	30
3.6.1.	Neige.....	30
3.6.2.	Vent.....	30
3.7.	SEISME (SAS AMBULANCE).....	30
3.7.1.	Zone de sismicité et catégorie d'importance	31
3.7.2.	Sols et fondations	31
3.8.	SEISME (EXISTANTS).....	31
4.	DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'EXISTANT ET DE L'EXTENSION.....	33
4.1.	SAS AMBULANCE	33
4.2.	TOUR – SOCLES – FAÇADE.....	34
4.2.1.	Repérage des blocs structurels	34
4.2.2.	Repérage des niveaux.....	35
4.2.3.	Description des structures	35
4.2.4.	Description des fondations	37
5.	APPROCHES DE CALCULS SISMIQUES – SAS AMBULANCE.....	38
5.1.	RAPPEL HYPOTHESES	38
5.2.	APPROCHE CALCULATOIRE	38
5.3.	SPECTRE DE CALCUL.....	38
5.4.	METHODE D'ANALYSE MODALE.....	39
5.5.	COMBINAISONS PRISES EN COMPTE	39
6.	DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	40
6.1.	NOTE LIMINAIRE	40
6.2.	ETUDES.....	42
6.2.1.	Etudes d'exécution	42
6.2.2.	D.O.E	45
6.3.	INSTALLATION DE CHANTIER.....	46
6.3.1.	Gestion du compte prorata	47
6.4.	SAS AMBULANCE	47
6.4.1.	Travaux préparatoires	47
6.4.2.	Travaux de fondations	47
6.4.3.	Réseaux sous dallage	50
6.4.4.	Longrines	53
6.4.5.	Plancher bas SS1.....	54
6.4.6.	Murs de soutènements	54
6.4.7.	Remblaiement périphérique.....	55
6.4.8.	Voiles contre terre	55
6.4.9.	Charpente métallique	56
6.4.10.	Travaux divers.....	56

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 4
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

6.5.	TRAVAUX PREALABLES.....	58
6.5.1.	Bassin RIA.....	58
6.5.2.	Relevés, socles et dès béton.....	66
6.5.3.	SAS Escalier et Innervations isolées	67
6.6.	TOUR ET SOCLES.....	75
6.6.1.	Curage et démolition	75
6.6.2.	Créations de trémies dans planchers béton existants.....	87
6.6.3.	Créations d'ouvertures dans des voiles porteurs et de contreventement.....	88
6.6.4.	Carottages dans planchers.....	89
6.6.5.	Carottages dans voiles et poteaux existants.....	90
6.6.6.	Renforcements de murs de contreventements	90
6.6.7.	Renforcements de dalles existantes	91
6.6.8.	Renforcements de poutres existantes.....	94
6.6.9.	Rebouchages des fonds de poteaux	95
6.6.10.	Rebouchages et calfeutrement de réservations et gaines techniques.....	95
6.6.11.	Reconstitution de plancher	96
6.6.12.	Poutres.....	97
6.6.13.	Dalles	98
6.6.14.	Renforts sous dallage	98
6.6.15.	Maçonneries.....	99
6.6.16.	Souches	100
6.6.17.	Relevés, socles et dès béton.....	100
6.6.18.	Plots et dès béton armé supports des platelages métalliques et escalier métallique.....	100
6.6.19.	Travaux de charpentes métalliques	101
6.6.20.	Escalier	103
6.6.21.	Flocages des planchers et poutres existantes	103
6.6.22.	Protection au feu des verticaux.....	104
6.6.23.	Chapes et rattrapage de niveaux.....	105
6.6.24.	Traitement des joints de dilatation	105
6.6.25.	Seuils	106
6.6.26.	Travaux de Fondations.....	106
6.6.27.	Sondages complémentaires et travaux induits.....	108
6.6.28.	Reprises des surfaces béton	109

7.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES	109
7.1.	SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU BETON ARME	109
7.1.1.	Etaiements et coffrages.....	110
7.1.2.	Armatures de béton armé.....	112
7.1.3.	Opération de bétonnage.....	113
7.1.4.	Mise en œuvre des éléments préfabriqués	121
7.1.5.	Tolérances géométriques	124
7.1.6.	Éléments non-inclus dans la NF EN 13670	126
7.2.	SPECIFICATION TECHNIQUES DE LA CHARPENTE METALLIQUE	130
7.2.1.	Obligation du titulaire.....	130
7.2.2.	Qualité des matériaux.....	130
7.2.3.	Fabrication et mise en œuvre	132
7.2.4.	Tolérances.....	137
7.2.5.	Stabilité au feu.....	140

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 5
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

7.3. SPECIFICATION TECHNIQUES DES ISOLANTS 142

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 6
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

1. GENERALITES

1.1. OBJET

Le projet concerne la réhabilitation et la mise en sécurité du CHU de Limoges en Haute-Vienne ainsi que la création d'une extension « SAS Ambulance ». Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) a pour but de définir et préciser les conditions et les règles techniques générales à respecter pour la fourniture et la mise en œuvre des travaux du corps d'état 1.1 Structure et Installation de chantier de ce projet. En complément, il présente également les hypothèses, les principes constructifs et cadres normatifs ayant régi la construction du CHU de Limoges (bâtiment Dupuytren 1) et ceux auxquels seront assujettis les futurs ouvrages.

Les travaux intéressent l'ensemble du bâtiment Dupuytren 1 (du SS3 au R+10) excepté les zones grisées qui ont déjà fait l'objet de travaux de réhabilitation et de mise en sécurité précédemment.

Ce document fait partie intégrante des documents remis à l'entreprise pour lui permettre d'établir son offre de prix et constitue un ensemble indissociable des autres documents.

NOTA

Les images intégrées dans la présente note permettent d'expliquer et d'étayer les différents points techniques et hypothèses énumérées (elles peuvent être issues de modèles de calculs numériques). Ces images ne représentent en aucune manière les images définitives du PROJET.

Les fonds de plans structure ont été établis grâce au plan EXE réalisés à la construction du CHU. Ces fonds de plans sont donnés à titre indicatifs, des divergences peuvent apparaître avec la réalité.

1.2. DOCUMENTS DE REFERENCE ET CONTRAINTES PARTICULIERES

Pour une parfaite compréhension du projet, le titulaire se référera aux documents listés ci-dessous (listes non exhaustive) et à l'ensemble du dossier de consultation des entreprises.

1.2.1. Plans de références

Le titulaire se référera à l'ensemble des documents du DCE.

1.2.2. Périmètres d'interventions

Le projet comprend plusieurs niveaux de travaux :

- Travaux de restructuration globales
- Travaux de mise en sécurité
- Travaux hors périmètres.

L'entrepreneur se référera au zoning des périmètres d'intervention TSF_DCE_1072_MBA_PL_ARC_TSP_TNV_C_PERIMETRE D'INTERVENTION.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 7
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

1.2.3. Rapport d'études géotechniques et hydrogéologie

L'étude du SAS Ambulance est basée sur le rapport de sol mission G2-AVP n°L21.11.077.A du 30 03 2022 établi par Alpha BTP ainsi que sur le rapport de sol G2-PRO n°L21.11.077.B du 22 12 2023 établi par Alpha BTP.

Ces deux études géotechniques sont indissociables.

1.2.4. Note sécurité incendie

- TSF_PC_0300_SIC_NT_ING_SSI_TNV_A_Notice de sécurité incendie et ses annexes du PC
- Le bâtiment est classé IGHU

1.2.5. Notice thermique

- TSF_DCE_0402_NT_HQE_HQE_TNV_021_A_Annexes hypothèses générales
- TSF_DCE_0403_NT_HQE_HQE_TNV_022_A_Rapport RT Existant
- TSF_DCE_0404_NT_HQE_HQE_TNV_024_A_Rapport STD

1.2.6. Notice Acoustique

- TSF_DCE_0450_IDB_NT_ARC_ACO_TNV_Notice acoustique
- TSF_DCE_0452_IDB_PL_ARC_ACO_TNV_Annexe Repérage

1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux à réaliser sont (liste non exhaustive) :

- Les installations de chantier, (voir document OPC)
- Les travaux de curage,
- Les travaux de démolition de cloisons maçonnées, et remplissages existants
- La réalisation d'ouverture dans les voiles béton et maçonnerie existants,
- Les travaux de protection au feu des planchers,
- Les travaux de protection au feu des verticaux,
- Les travaux de charpente métallique en toiture pour la création de platelage métallique et d'un SAS Ambulance
- Les travaux de création de trémies dans les voiles et plancher en béton pour les corps d'état technique,
- Les travaux de rebouchage de trémies pour assurer le coupe-feu des planchers,
- La réalisation de carottages dans les planchers et les voiles,
- Le rebouchage des trémies existantes dans les planchers,
- Les travaux de renforcement par plats carbones ou profilés métalliques,
- L'ensemble des ouvrages en béton et en maçonnerie du projet

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 8
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Les travaux de soutènements,
- Les travaux fondations superficielles à semi-profondes,
- Les travaux de réseaux sous dallage,
- Les travaux de terrassements complémentaires,
- Les travaux de remblais périphériques
- Tous les travaux nécessaires à la bonne exécution des ouvrages
- Les travaux de superstructure en béton armé
- Voiles, poteaux
- Planchers, poutres et dalles
- Acrotères et édicules
- Relevés, socles, souches
- Les travaux de charpentes métalliques
- Les travaux divers de maçonnerie, seuils, engravures....
- Tous les travaux décrit dans le présent CCTP
- Les travaux de parfait achèvement
- Arase des murs
- Reprises diverses nécessaire à l'obtention de l'aspect souhaité par le maître d'œuvre.
- La réalisation de la Mission géotechnique G3
- Les travaux de création de bassin RIA
- Les travaux de blocs à bancher
- La réalisation de radier pour
- La réalisation de plancher collaborant
- Les travaux de modification de patio (démolition ou couverture)

1.4. PLANNING TRAVAUX

Le calendrier général des travaux est annexé au CCAP. L'entreprise devra fournir un planning détaillé de ses tâches à l'OPC pendant la période de préparation.

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que les présents travaux seront réalisés suivant un phasage détaillé dans le Dossier de consultation.

Le délai contractuel d'exécution des travaux est celui à l'expiration duquel les travaux doivent être terminés et réceptionnés.

Il sera établi, en liaison avec les Entreprises un planning d'exécution des travaux par corps d'état, dans le cadre des délais précités, qui sera soumis pour accord au Maître d'Ouvrage avant la fin de la période de préparation. L'entreprise devra rendre son planning dans les délais fixés par le marché.

L'Entreprise s'engage à respecter le planning d'exécution détaillé approuvé par le Maître d'œuvre et accepté par le Maître d'Ouvrage.

Ce planning d'exécution étant bien entendu établi en conformité avec le planning contractuel sans contradiction.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 9
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

1.5. SECURITE DES PERSONNES ET DES BIENS

L'entrepreneur applique, outre le respect des dispositions des règlements en vigueur, toutes les spécifications particulières au présent projet, telles qu'elles sont détaillées dans le CCAP et le CCTC joints au présent dossier.

1.6. CONTRAINTES LIEES AU SITE

L'entrepreneur sera réputé avoir pris connaissance par ses propres moyens de toutes les contraintes liées à la situation des travaux.

Outres les contraintes décrites dans les paragraphes ci-après, le titulaire reconnaît notamment avoir pris connaissance des contraintes suivantes :

- Conditions physiques propres à l'emplacement des travaux
- Contraintes liées aux interventions en site hospitalier occupé
- Ampleur, nature et géométrie des constructions, revêtement à démolir
- Nature et état des ouvrages existants voisins à conserver,
- Contraintes liées aux nuisances sonores
- Contraintes liées à la sécurité et à la protection de la santé
- Contraintes liées aux interactions avec les services techniques du CHU
- Contraintes liées aux chantiers avoisinants

1.6.1. Contraintes liées au avoisinants – Protection des bâtiments

L'entrepreneur titulaire doit prendre toutes les précautions nécessaires pour assurer la protection des constructions voisines et des autres ouvrages de toutes natures afin d'éviter toutes détériorations ou perturbations de fonctionnement.

Aucun désordre et dégradation ne seront tolérés dans les bâtiments et ouvrages voisins, enterrés ou non.

L'entrepreneur doit mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour assurer leurs protections et pour ne pas les endommager.

Toutes dégradations éventuelles doivent être réparées, à la charge du présent corps d'état, immédiatement et sans délai, afin de ne pas porter préjudice aux usagers.

La totalité des travaux doit se faire sans dégrader les structures existantes et sans remettre en cause leurs esthétiques.

Le titulaire doit prendre toutes les précautions pour ne pas causer de nuisances aux occupants et usagers du CHU du fait du bruit, de la poussière, etc.

L'entrepreneur doit toutes les sujétions d'exécution concernant les précautions à prendre, de manière à éviter tous les dégâts aux constructions voisines et ouvrages conservés.

- Ebranlement
- Dégradations de toutes sortes
- Fissurations
- Effondrements

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 10
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Dégâts des eaux
- ETC.

1.6.2. Traitement des nuisances

L'entrepreneur est tenu d'utiliser des procédés et des machines réduisant le bruit, compte tenu de l'occupation du site. La réglementation du 18 avril 1995 - décret 95-408 est applicable et le suivi en est assuré par les services techniques du CHU : cette réglementation prévoit que durant les heures de chantier, le niveau sonore résultant de l'activité du chantier ne devra pas dépasser de 5dB(A) le niveau résiduel ambiant.

Pour parvenir à cet objectif, les entreprises utiliseront les moyens adéquats tels que :

- Equipements électriques plutôt que thermiques
- Matériel de chantier agréé CEE, capotage à prévoir dans certains cas. Niveau sonore maxi du matériel : 80dB(A) à 10m de l'engin.
- Palissade antibruit éventuelle
- Choix des périodes bruyantes en coordination avec les activités du CHU et les phasages des travaux

Une réunion préalable d'information sera réalisée pour déterminer les procédés, les plages horaires possibles des travaux générant des nuisances sonores et les moyens globaux permettant de réduire ces nuisances.

Le titulaire devra se mettre en conformité avec l'arrêté du 23 janvier 1997 relatif à : « la limitation des bruits émis dans l'environnement par les installations classées pour la protection de l'environnement ».

Les véhicules de transport, les matériels de manutention et les engins de chantier utilisés à l'intérieur de l'établissement doivent être conformes aux dispositions en vigueur les concernant en matière de limitation de leurs émissions sonores. En particulier, les engins de chantier doivent être conformes à un type homologué.

L'usage de tous appareils de communication par voie acoustique (sirènes, avertisseurs, haut-parleurs, etc.) gênants pour le voisinage est interdit, sauf si leur emploi est exceptionnel et réservé à la prévention ou au signalement d'incidents graves ou d'accidents.

Dans le cas d'emploi de compresseurs ou autres matériels de production d'énergie, ceux-ci doivent être équipés de silencieux efficaces. L'emploi de marteau piqueur opérant à 100 m de distance, un niveau supérieur à 90 dBA est interdit.

Est toujours privilégiée l'utilisation de matériels générant le moins de nuisances possible, tels que grignoteuse, appareils de sciage, etc...

L'entrepreneur est tenu de maintenir toujours propre les abords de chantier et de se conformer aux prescriptions des services techniques du CHU.

1.6.3. Travaux dans l'emprise des existants, protections des zones de travaux

Les travaux se feront avec la protection des zones de travail vis-à-vis notamment des poussières, du contrôle d'accès, du bruit etc.

Un phasage des travaux sera réalisé avec les autre corps d'état pour assurer le contreventement et la protection permanentes des zones de travaux.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 11
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Pour les travaux dans l'emprise des volumes existants le titulaire prévoira dans son prix :

- Toutes les dispositions nécessaires pour réaliser des zones de stockages provisoires y compris si nécessaire les renforts de la structure existante.
- Toutes les dispositions nécessaires pour réaliser des zones de cheminements et mise en station des engins de manutentions et levages y compris si nécessaire les renforts de la structure existante.
- Toutes les dispositions nécessaires pour réaliser le confinement de la zone de chantier (ces protections seront étanches à l'air et CF). Notamment cloison OSB et SAS OSB avec calfeutrement scotch pour une parfaite étanchéité à l'air et aux poussières. SAS en bâche plastique interdit.

Les planchers existants ont été calculés à la conception pour des surcharges d'exploitations de 175 kg/m² à 350 kg/m² sans prise en compte d'une justification vis-à-vis des charges poinçonnantes spécifiques (dalles préfabriquées d'épaisseurs 13 cm en règles générales). De fait, il y aura lieu de prévoir des pontages de ces zones de dalles de faibles épaisseurs portant directement sur les poteaux et poutres principaux.

Ces dispositifs mécaniques provisoires devront être conçus de manière à être déplacés facilement en fonction des zones de travaux à traiter.

Le titulaire intégrera également dans son prix :

- Toutes les dispositions nécessaires à la mise hors d'eau et d'air des existants pendant toute la durée des travaux : structures "parapluies", bâches, etc.
- Toutes les dispositions de platelages provisoires de protections vis-à-vis des chutes de gravats et protections étanches vis-à-vis des poussières
- Toutes les dispositions d'exutoires provisoires permettant d'assurer les continuités aérauliques pendant les phases de travaux selon demandes des CET techniques.
- Toutes les dispositions nécessaires pour atténuer les nuisances sonores vis-à-vis du CHU.
- Toutes les dispositions communes nécessaires aux protections collectives (lisse + supports pour garde-corps, filet de protection, etc.) y compris les protections nécessaires entre les phases démolitions et de reprise (gardes corps des loggias...)

1.6.4. Etat sanitaire de l'existant

Dans son ensemble, les ouvrages existants ne présentent pas de dégradations importantes remettant en cause leur stabilité. Toutefois, de légères dégradations ponctuelles (épaufrures, absence d'enrobage des aciers, etc.) ont été constatées. Les désordres présents dans les périmètres d'interventions devront être repris conformément au §Reprise des surfaces béton.

Les travaux décrits dans ce CCTP ne traitent pas la reprise des façades extérieures et en particulier des panneaux de façades préfabriquées dégradés voire détachés de leurs supports.

1.7. LIMITES DE PRESTATIONS ET PERIMETRE D'ACTION

D'une manière générale, toutes les prestations réalisées par le présent corps d'état pour d'autres corps d'état, doivent être réceptionnées contradictoirement avec le corps d'état concerné.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 12
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

1.7.1. Avec les corps d'état demandeurs de réservation

Les percements, carottages et réservations supérieurs à 5cm x 5cm ou supérieur à 5cm de diamètre dans les ouvrages en béton et en maçonnerie, sont à la charge du présent corps d'état selon les demandes, implantations, caractéristiques et dimensions des corps d'état demandeurs. Toutefois, les réservations qui auraient été omises par les corps d'état demandeurs ou dont les caractéristiques n'auraient pas été données à temps, conformément au planning seront exécutées à la charge des entreprises demandeuses par le titulaire du présent marché.

Les socles béton armé, souches maçonnées ou béton armé, relevés béton et tous ouvrages en maçonnerie ou béton armé nécessaire aux corps d'état demandeurs, décaissées et feuillures sont à la charge du présent titulaire selon les corps d'état demandeurs.

Les rebouchages et calfeutrement des réservations, des percements existants non réutilisés dans les ouvrages béton et maçonnés et rétablissement des degrés coupe-feu des parois concernées sont à la charge du présent corps d'état selon demandes des corps d'état concernés.

La mise en œuvre des ouvrages à pré-sceller ou à sceller dans les ouvrages structurels suivant les indications du corps d'état concerné sont à la charge du présent corps d'état. La fourniture et le contrôle de ces ouvrages est au corps d'état demandeur. (Hors supportage des fluides médicaux en toiture R+1).

Les siphons de sol dans les dalles sans revêtement de sol ou peintes et les formes de pentes sont au présent corps d'état. Les réservations pour la mise en œuvre des siphons de sol dans les dalles revêtus sont au présent corps d'état, la fourniture et la pose des siphons est hors corps d'état.

La fourniture et la pose des fourreaux et réseaux sous dallage dans l'emprise des bâtiments (compris fourreaux et réseaux en attente à +1.00m en sortie de bâtiment) suivant indication des corps d'état concernés sont à la charge du présent corps d'état.

1.7.2. Avec le corps d'état VRD

Les travaux de terrassement, y compris plateforme, sont prévus au corps d'état VRD. Le drainage périmétrique est prévu au présent corps d'état.

Le décapage et curage du terrain est au corps d'état VRD.

Les travaux de dévoiement des réseaux sont à la charge du corps d'état VRD.

Les terrassements complémentaires sont à la charge du présent corps d'état.

Les travaux de soutènements provisoires sont à la charge du présent corps d'état.

Les remblaiements périphériques sont à la charge du présent corps d'état jusqu'à la côte -0.50 par rapport au TN projet. Les remblaiements jusqu'au niveau fini sont à la charge du corps d'état VRD.

La fourniture et la pose des fourreaux et réseaux sous dallage dans l'emprise des bâtiments (compris fourreaux et réseaux en attente à +1.00m en sortie de bâtiment) suivant indication des corps d'état concernés sont à la charge du présent corps d'état.

1.7.3. Avec le corps d'état métallerie

La plateforme technique créée en toiture est au présent corps d'état.

Les caillebotis en toiture ainsi que les emmarchements métalliques d'accès aux plateformes et les gardes corps en toiture sont au présent corps d'état.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 13
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

La structure du Carport est au corps d'état métallerie.

Le bardage, les escaliers métalliques K1, K2, M1 ne sont pas à la charge du présent d'état.

La dépose/repose de l'escalier M2 n'est pas prévu au présent corps d'état.

Les supportages en toitures des fluides médicaux ne sont pas prévus par le corps d'état du présent CCTP.

Les ouvrages de fondations nécessaires aux ouvrages de métallerie (escalier notamment) sont au présent corps d'état.

2. HYPOTHESES DE CONCEPTION

2.1. REGLEMENTATIONS / BASES NORMATIVES

2.1.1. Règlementations et codes de calculs ayant régi la construction des existants

Années de constructions : 1970

- Pour le béton armé : CCBA 68
- Pour la Charpente Métallique : règles CM 66
- Pour la prise en compte Neige et Vent : règles NV65
- Pour l'approche sismique : PS69

2.1.2. Règlementations et codes de calculs à retenir pour le projet

L'ensemble des ouvrages prévus au présent CCTP sera conforme aux normes françaises et textes réglementaires concernant la construction, dans leur édition la plus récente. Les matériaux ou ensemble non traditionnels feront l'objet d'un avis technique.

Les Catégories et les Classes définissant le projet se réfèrent aux exigences des Eurocodes 0, 1, 2, 3 et 4 et de leurs Annexes Nationales.

Liste non exhaustive des documents de référence :

- NF EN 1990 : Eurocodes structuraux - Bases de calcul des structures et de son Annexe Nationale.
- NF EN 1991-1-1: Eurocode 1 - Actions sur les structures - Partie 1-1 : Actions générales - Poids volumiques, poids propres, charges d'exploitation des bâtiments.
- NF EN 1992-1-1: Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments.
- NF EN 1993-1-1 : Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments.
- NF EN 1994-1-1 : Eurocode 4 - Calcul des structures mixte acier-béton - Partie 1-1 : Règles générales et règles pour les bâtiments.
- NF EN 1997-1 : Eurocode 7- Calcul géotechnique.
- NF EN 1998 : Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes – Partie 1 : règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 14
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- DTU 13.3 Dallages.
- NF EN 206 : Bétons.
- Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique.
- Décret n° 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique.
- Décret n° 2010-1255 du 22 octobre portant délimitation des zones de sismicité du territoire français.
- Arrêté du 19 juillet 2011 modifiant l'arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».
- Cahier technique AFPS n°35 d'avril 2014 : Evaluation de l'incidence de travaux sur la vulnérabilité au séisme d'un bâtiment existant, grille d'analyse.
- Annexes nationales AN de tous les textes précédents.
- Recommandations professionnelles pour l'application de la NF EN 1992 1-1 éditées par la FFB.
- Guides d'application des normes NF EN 1992 (FD P 18-717)
- Annales du Bâtiment et des Travaux Publics septembre 2001

2.2. DESTINATION DE L'OUVRAGE ET LOCALISATION

L'ouvrage est un bâtiment hospitalier situé à Limoges (87).

2.3. CLASSEMENT DE L'OUVRAGE

- Catégorie de durée d'utilisation
NF EN 1990 Tableau 2.1 §2.3

La catégorie de durée du projet est fixée à 4, soit une durée indicative d'utilisation de projet de 50ans – Structure de bâtiments et autres structures courantes.

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

Suivant le document de l'annexe nationale à la NF EN1990/A1

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

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 15
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Classe structurale

NF EN 1992-1-1 note 4.4.1.1

NF EN 1992-1-1 Tableau 4.3N

Les structures courantes (durée d'utilisation 50 ans) sont de classe structurale recommandée S4.

Durée d'utilisation de projet	Classe structurale
25 ans et moins	S3
50 ans	S4
100 ans	S6

- Classe de conséquence

NF EN 1990 annexe B.3.1 Tableau B.1

La classe de conséquence est la classe CC2 : Conséquences **moyennes** en termes de vie humaine ou conséquences économiques, sociales ou d'environnements **considérables**.

Tableau B.1 — Définition des classes de conséquences

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

- Classe de fiabilité

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

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

CC2 => RC2

- Différentiation de la supervision du projet

NF EN 1990 annexe B.4 Tableau B.4

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

RC2 => DSL2

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

- Contrôle pendant l'exécution

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 16
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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

- Situation de projet

NF EN 1990 3.2

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

Situation durable (utilisation normale).

Situation transitoire (temporaire, exécution).

Situation sismique.

- Classe d'exécution

NF EN 13670 et son complément National NF EN 13670/CN.

La classe d'exécution est : 2

2.4. MATERIAUX

2.4.1. Matériaux constructifs de l'existant

- Aciers de construction
- Acier TOR : $\sigma_e = 400$ MPA (diamètres inférieurs ou = à 20 mm),
 $\sigma_e = 420$ MPA (diamètres supérieurs à 20 mm)
- Acier doux Fe E24 : $\sigma_e = 240$ MPA
- Acier TOR Fe E500 pour les treillis soudés

Nota : Toutes ces valeurs sont indiquées en partie, sur les cartouches des plans de coffrages et ferrillages des existants (transmis par le Maître d'Ouvrage) et dans les divers diagnostics établis dans les précédentes phases d'études. Des essais à la traction ont été réalisés dans le cadre des phases d'études précédentes ont donnés les valeurs suivantes :

Types d'aciers	Résistance à la traction (MPa)
Aciers Tor	411 – 434
Treillis soudés	553 – 588

- Pour le béton
- Résistance nominale $\sigma_{28} = 25$ MPA (= béton dosé à 350 kg/m³ selon CCB 68)

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 17
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

2.4.2. Matériaux constructifs Projet

2.4.2.1. Béton

Les principales classes de résistance et classe d'exposition des bétons sont présentées dans le tableau suivant.

Type d'ouvrage	Classe d'exposition (NF EN 206-1)	Classe de résistance (NF EN 206-1)	Enrobage nominal cnom (mm)
Béton de propreté (5cm mini)	X0	C16/20	/
Gros béton (rattrapages éventuels)	X0	C16/20	/
Fondations	XC2/XF1	C25/30	35
Ouvrages courants en contact avec la terre	XC2/XF1	C25/30	35
Ouvrages BA courants intérieurs (voiles de refends, poutres, poteaux, dalles)	XC1	C25/30	25
Voiles en contact direct avec l'extérieur (façades)	XC4	C25/30	40
Ouvrages exposés (acrotères)	XC4/XF1	C25/30	40

- Caractéristiques

Masse volumique $\rho_{\text{béton}} = 2.5 \text{ t/m}^3$

Coefficient de poisson $\nu = 0.2$ pour le béton non fissuré

$\nu = 0$ pour le béton fissuré (approche sismique)

Coefficient d'amortissement $\xi = 5\%$
(approche sismique)

Module de béton $E = E_{CT}/2$
(approche sismiques)

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 18
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

2.4.2.2. Armatures pour béton armé

Aciers à hautes adhérence

Masse volumique	$\rho_{\text{acier}} = 7.85 \text{ t/m}^3$
Limite élastique	$f_{yk} = 500 \text{ MPa}$ avec un fractile de 5%
Module d'Young	$E_s = 210\,000 \text{ MPa}$
Coefficient d'amortissement	$\xi = 4\%$
Classe de ductilité	Eléments ne participant pas au contreventement : Classe A
Justification au feu	Eléments participant au contreventement : Classe B Diagramme à palier retenu : Classe A
Coefficient d'affinité	Combinaisons accidentelles : $\gamma_s = 1.0$ Combinaisons fondamentales : $\gamma_s = 1.15$

2.4.2.3. Fissuration

Conformément à la clause EN 1992-1-1 Chap7.3.1(5) de l'annexe nationale, dans le cas des bâtiments de catégories d'usage A à D (voir NF EN 1991-1-1) sauf demande spécifique des documents particuliers du marché, la maîtrise de la fissuration est supposée assurée par les dispositions constructives minimales, le calcul de W_{max} n'est donc pas requis.

2.4.2.4. Retrait et variations linéaires de températures

Le retrait et les dilatations linéaires du béton sont des phénomènes qui engendrent des efforts lorsqu'ils sont gênés et différentiels.

L'hyperstaticité multiple des bâtiments empêchent toutes les déformations des éléments en béton générant ainsi des contraintes de traction dans ces éléments. En fonction du temps, ces contraintes augmentent jusqu'à fissurer le béton.

Cette fissuration apparaît quelle que soit la longueur du bâtiment.

Dans les bâtiments courants, les Eurocodes (EC2.2.2 AN Clause 2.3.3(3)) fixent des longueurs entre blocs structuraux variables selon la zone géographique :

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 19
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Pour les bâtiments, on peut ne pas tenir compte dans les calculs des variations linéaires en plan dans les bâtiments dont les superstructures (parties hors sol) sont découpées en blocs, séparés par des joints dits de dilatation, la distance entre ces joints n'excédant pas :

- 25 m dans les départements voisins de la Méditerranée (régions sèches à forte opposition de température) ;
- 30 m à 35 m dans les régions de l'Est, les Alpes et le Massif Central ;
- 40 m dans la région parisienne et les régions du Nord ;
- 50 m dans les régions de l'ouest de la France (régions humides et tempérées).

Les distances précédentes peuvent être augmentées, sur justifications spéciales, par des dispositions constructives appropriées permettant aux variations linéaires de se produire sans gêne.

NOTE On peut également ne pas tenir compte des autres effets de la température ainsi que du retrait sous réserve de la justification de dispositions constructives appropriées, adaptées à l'ouvrage. Cependant dans le cas des ouvrages particulièrement sensibles (dallages, radiers, dalles de parking enserrées dans des parois...), des dispositions appropriées doivent être respectées. Ces dispositions, adaptées à l'ouvrage à concevoir, portent sur tout ou partie des points suivants :

- la qualité du béton ;
- la conception des ouvrages (type de plancher, sens de portée, préfabrication...) ;
- le phasage de mise en oeuvre du béton (zones alternées, damiers...) ;
- les procédés de cure ;
- les joints de reprise de bétonnage et/ou les joints de clavetage ainsi que leur position ;
- les joints de préfissuration ainsi que leur position ;
- les dispositions constructives de ferrailage (position, altitude, espacement, pourcentage, armatures de peau, etc.).

Dans le cadre du PROJET les longueurs entre joints de dilatations et longueurs dites de "bridages" (longueurs entre points durs de blocages horizontaux) restent inférieures à 35.00 m.

2.4.2.5. Aciers pour charpente métallique

Les nuances d'aciers utilisées sont les suivantes :

- Profilés laminés à chaud type IPE, HEA, HEB, UPN (NF EN 10025) : acier S355/S275
- Profilés laminés type cornières (NF EN 10025) : acier S235
- Limite élastique f_y (en MPa) en fonction de l'épaisseur nominale (tableau suivant)

Norme et nuance d'acier	Épaisseur nominale t de l'élément [mm]			
	$t \leq 40$ mm		40 mm $< t \leq 80$ mm	
	f_y [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]
EN 10025-2				
S235	235	360	215	360
S275	275	430	255	410
S355	355	510	335	470
S450	440	550	410	550
EN 10025-3				
S275 N/NL	275	390	255	370
S355 N/NL	355	490	335	470
S420 N/NL	420	520	390	520
S460 N/NL	460	540	430	540
EN 10025-4				
S275 M/ML	275	370	255	360
S355 M/ML	355	470	335	450
S420 M/ML	420	520	390	500
S460 M/ML	460	540	430	530
EN 10025-5				
S235 W	235	360	215	340
S355 W	355	510	335	490
EN 10025-6				
S460 Q/QL/QL1	460	570	440	550

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 20
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

2.5. DEFORMATIONS ADMISSIBLES

2.5.1. Sous cas statiques

Tous les éléments horizontaux (dalles et poutres) béton armé sont dimensionnés en vérifiant les compatibilités avec les valeurs des flèches totales et nuisibles au sens des Eurocodes2.

Les flèches totales sont calculées conformément aux Eurocodes 2-1-1 avec des limitations égales à $L/250$ pour les travées courantes.

Des contre-flèches (limitées à $L/250$) pourront être mise en place afin de réduire ces flèches totales.

Les flèches nuisibles sont calculées selon les méthodes données dans les recommandations professionnelles d'application des Eurocodes 2 avec une prise en compte du taux d'armatures, de la fissuration, et de la différenciation des charges (modules différés et instantanés du béton).

Pour les planchers supportant des éléments fragiles tels que façades, cloisons maçonnées ou revêtements de sols fragiles, la flèche active W_f sera limitée à :

$L \leq 7.00 \text{ m}$: la limite est $L/500$

$L > 7.00 \text{ m}$: la limite est $1.4 \text{ cm} + (L - 7 \text{ m})/1000$

Avec L , la portée de l'élément.

Tous les éléments horizontaux en charpente métalliques sont dimensionnés en vérifiant les valeurs des flèches ci-dessous.

Conditions	Limites (voir Figure1)	
	$W_{\max}$	W_3
Toitures en général ^{a)}	$L/200$	$L/250$
Toitures supportant fréquemment du personnel autre que le personnel d'entretien	$L/200$	$L/300$
Planchers en général ^{b)}	$L/200$	$L/300$
Planchers et toitures supportant des cloisons en plâtre ou en autres matériaux fragiles ou rigides ou des revêtements fragiles	$L/250$	$L/350$
Planchers supportant des poteaux (à moins que la flèche ait été incluse dans l'analyse globale de l'état limite ultime) ^{c)}	$L/400$	$L/500$
Cas où $W_{\max}$ peut nuire à l'aspect du bâtiment	$L/250$	
Notes :		
a) On entend par toitures en général, les toitures non accessibles aux usagers. Ces toitures supportent, uniquement, le passage des personnes chargées de l'entretien. Pour les toitures à faible pente, il convient de considérer également l'alinéa ci-après relatif à l'accumulation d'eau de pluie.		
b) Les conditions d'utilisation de certaines machines peuvent nécessiter des flèches admissibles plus faibles que celles fixées par les règles générales ; ces limites sont alors à préciser dans les spécifications du marché.		
c) Cette limitation n'est à considérer que si la flèche de ces planchers a une influence sur le comportement de la structure supportée par ces poteaux. Dans le cas contraire, on se reportera aux limitations des deux cas précédents.		

Avec

L : la portée de l'élément

$W_{\max}$: flèche sous charges totales

W_3 : flèche sous charges variables

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 21
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

2.5.2. Sous cas dynamique

- Joints sismiques

Suivant le chapitre 4.4.2.7 de l'EC8.1, la distance entre chaque bloc structurel est déterminée par l'application de la sommation quadratique aux déplacements des blocs.

$$L_{\min,JD} = (d_{\text{Bloc1}}^2 + d_{\text{Bloc2}}^2)^{1/2}$$

- Déplacements différentiels entre étages

Le déplacement différentiel ne doit pas être supérieur à :

$$dr \leq 0.005h/v \text{ (éléments fragiles en façades)}$$

Le coefficient de réduction v permet de prendre en compte une période de retour de l'action sismique plus petite pour les critères de limitation de dommages (10 ans).

2.6. GEOTECHNIQUE ET HYDROGEOLOGIE

2.6.1. Fondations du SAS Ambulance

L'étude de sol réalisé par Alpha BTP, préconise des fondations superficielles à semi profondes type puits ancrés de 30cm minimum dans la formation 3 « Arènes sableuses ocre très compactes / Substratums rocheux peu altéré très compact ».

La profondeur d'assise devra respecter simultanément toutes les conditions suivantes :

- Assurer la mise hors gel

Zone de gel faible (zone 1), profondeur hors-gel : $H = H_0 + (A-150)/4000 = 0.65 \text{ m}$



- Assurer un ancrage d'au moins 30cm dans la couche d'assise désigné ci-dessus et au-delà de tout remblais éventuel et/ou terrains remaniés par les travaux ou les intempéries.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 22
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Les toits des formations relevés sont donnés ci-après :

Sondage	Altitude TN	Formation « 2 »		Formation « 3 »	
		Profondeur / T.N.	Altitude	Profondeur / T.N.	Altitude
SP 1 / Pd 1	288,8	/		2,6 m	286,2
Pd 2	291,1	2,2 m	288,9	3,2 m	287,9
Pd 3	290,9	4,2 m	286,7	4,5 m	286,4
Pd 4	288,7	1,0 m	287,7	1,2 m	287,5

Rappel : altitude niveau bas $\approx$ 288,5

- Angle de diffusion des charges à
- 3 bases / 2 hauteurs entre les bases des fondations à créer, des VS/sous-sol existants

La contrainte de calcul donnée est 0.8 MPa vis-à-vis des descentes de charge ELS et 1.2 MPa vis-à-vis des descentes de charge ELU.

La classe de sol retenue pour l'analyse sismique est A.

2.6.2. Plancher bas

Le plancher bas est de type dalle portée.

2.6.3. Hydrogéologie

Aucun niveau d'eau réglementaire n'est défini dans le rapport de sol. Il est précisé qu'aucune nappe n'intéresse le projet. Des venues d'eau sont possibles au toit des couches « 2 » et « 3 » ou dans celles-ci.

2.6.4. Drainage

Le principe de drainage suivant devra être mis en œuvre :

- Drain en pied de talus
- Drains périmétriques à l'amont du bâtiment
- Tapis drainant sous plancher bas avec matériaux type 20/40mm ou 20/60mm sur une épaisseur minimum de 20cm et mise en place de drains distants de 5.0m maximum
- Mise en œuvre d'un géotextile en sous face de la couche drainante
- Mise en œuvre d'un polyane épais.

2.7. STABILITES AU FEU – DEGRES COUPE-FEU

Les stabilités au feu et degrés coupe-feu minimums requis sont définis par la réglementation en vigueur et par la notice de sécurité. La bâtiment DUPUYTREN 1 est un établissement de type IGH-U. Les stabilités au feu minimales requises sont REI 120.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 23
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Des vérifications par le calcul mené sur les structures existantes ont démontré que ce degré de stabilité au feu n'est pas atteint pour certains éléments. Afin d'obtenir la stabilité demandée, des travaux de protection au feu et de flocage sont prévus dans le présent CCTP.

La stabilité au feu pour le SAS Ambulance est REI 60, et est obtenue par peinture intumescente.

3. HYPOTHESES DE CHARGES

3.1. CHARGES PERMANENTES (EXISTANT)

Les divers diagnostics et études réalisés pendant les précédentes phases donnent les valeurs de charges permanentes suivantes :

- 5.00 cm de chape rapportée : $0.05 \times 2000 \text{ kg/m}^3 = 100 \text{ kg/m}^2$
- Revêtement de sol : 10 kg/m^2
- Cloisons de distribution : 80 kg/m^2
- Faux plafonds suspendus plus réseaux : 20 kg/m^2

Soit un global de 210 kg/m^2 de charges permanentes.

3.2. CHARGES PERMANENTES (PROJET)

Pour les parties restructurées les charges projets sont considérées identiques à celles mise en œuvre lors de la construction.

Les charges permanentes ci-dessous s'appliquent uniquement à l'extension « SAS Ambulance ».

- G = Charges permanentes de structure

Ces charges permanentes comprennent l'ensemble des poids propre des éléments de la structure (structures verticales, planchers, ...) en béton armé, et en charpente métallique.

- G' = Charges d'équipements

Il s'agit des poids propres des éléments de la construction complémentaires à la structure (couverture, étanchéité, faux plafonds, cloisons, revêtements, socles, maçonneries, matériel à demeure, ...).

Toiture

Terrasses bas acier isolées étanchées	80 daN/m ²
Réseaux suspendus	20 daN/m ²

3.3. SURCHARGES D'EXPLOITATIONS (EXISTANT)

D'après les informations disponibles fournies par le MOA (plans existants et extraits de CCTP), les surcharges d'exploitations retenues à la conception du bâtiment sont les suivantes :

- Les plans EXE (archives SOCOTEC) donnent des informations partielles et incomplètes (renseignements sur certains plans, rien sur d'autres plans !).

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 24
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Extraits CCTP ci-dessous

1) Bloc d'hospitalisation et consultations

- Chambres	175 Kg/m2
- Locaux de services, locaux communs et bureaux	350 Kg/m2
- circulations - Halls - Attentes	350 Kg/m2
- Salles d'examens	350 Kg/m2
- Vestiaires	350 Kg/m2
- Bibliothèque - Archives	1 200 Kg/m2
- Terrasses accessibles	500 Kg/m2
- Terrasses non accessibles	100 Kg/m2
- Escaliers	400 Kg/m2

2) Enseignement - Recherches

- Laboratoires - Salles de réunions, etc.....	350 Kg/m2
- Circulations - Halls	350 Kg/m2
- Escaliers	400 Kg/m2

3) Bloc opératoire

- Salles d'opérations (poids du matériel compris)	500 Kg/m2
- Locaux communs - Bureaux - Préparations etc.	350 Kg/m2
- circulations - Halls	350 Kg/m2
- Escaliers	400 Kg/m2
- En plafond salle d'opérations - Appareils d'éclairage champ opératoire - poids	120 Kg
effort	400 Kg

4) Galette

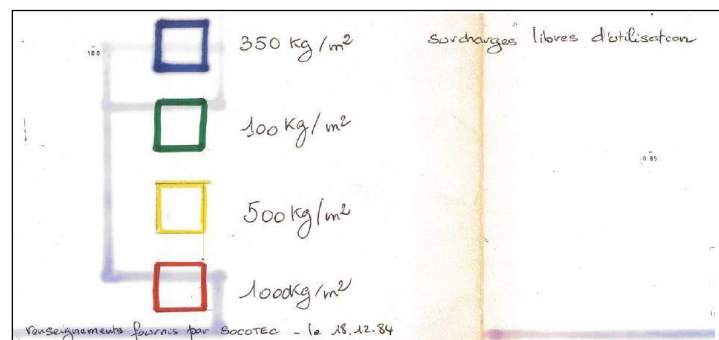
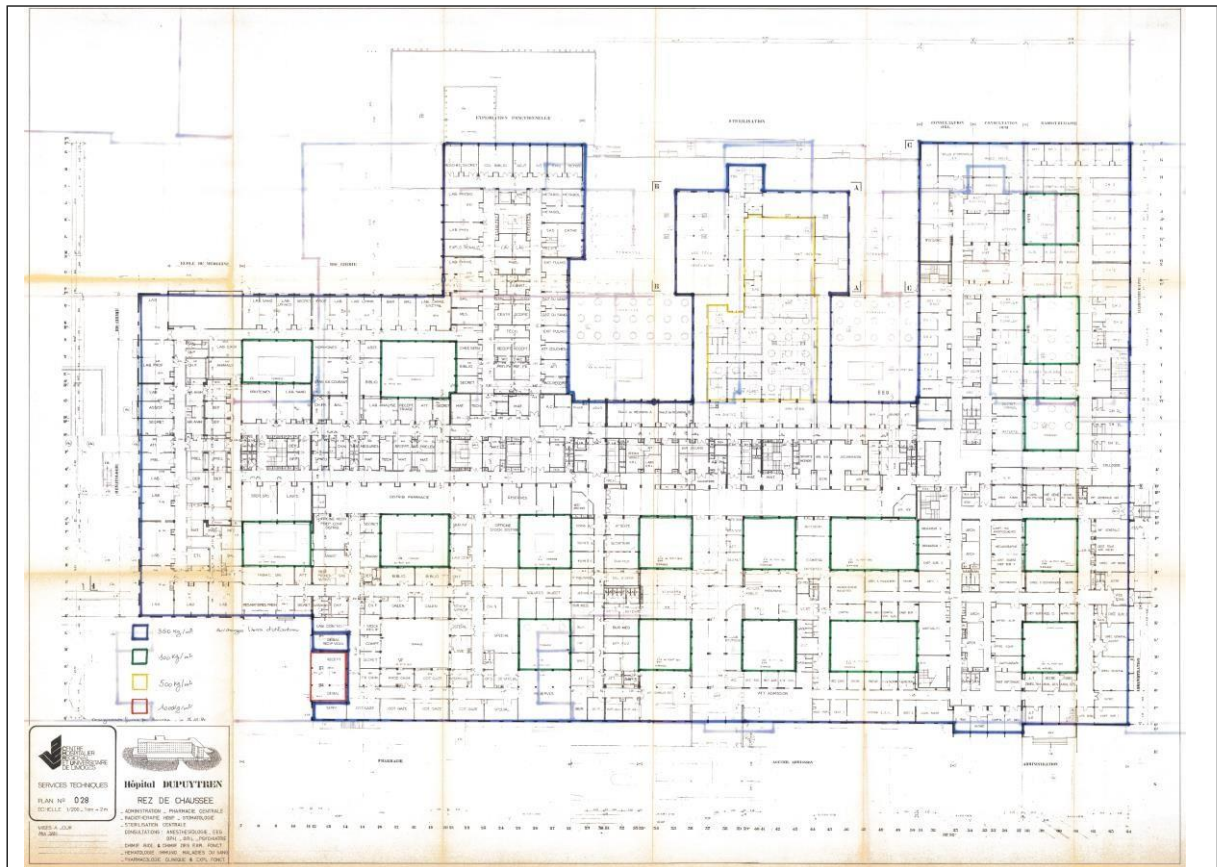
- Halls des entrées principales	500 Kg/m2
- Halls particuliers, circulations	350 Kg/m2
- Escaliers	400 Kg/m2
- Laboratoires	350 Kg/m2
- Bureaux - vestiaires - sanitaires, etc.....	350 Kg/m2
- Hydrothérapie (Monorail - force 500 Kg)	500 Kg/m2
- Local ordinateur	500 Kg/m2
- Salles de radiologie	500 Kg/m2
- Locaux techniques (poids du matériel non compris).....	500 Kg/m2
- Cuisine centrale	800 Kg/m2
- Magasins, réserves à vivres	800 Kg/m2
- Quai de déchargement, galerie technique et circulations des chariots	1 000 Kg/m2

5) Bâtiments annexes

- Buanderie :	
- Tri	800 Kg/m2
- Lavage - Séchage	1 000 Kg/m2
- stockage	800 Kg/m2
- Restaurant	500 Kg/m2

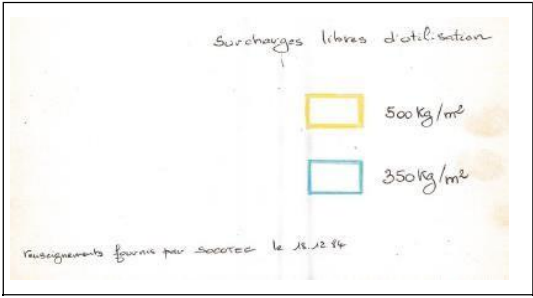
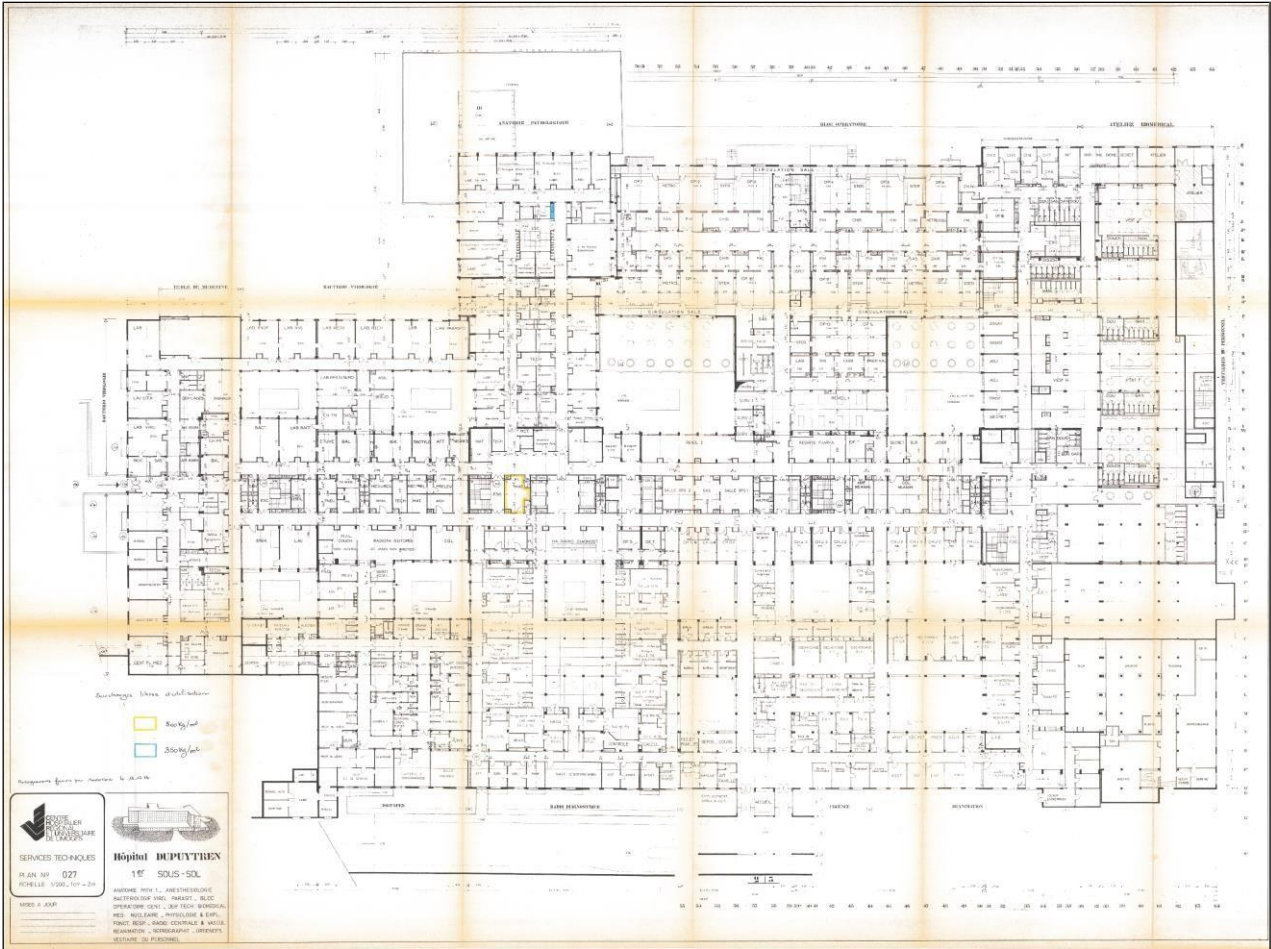
Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 25
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Le Bureau de Contrôle SOCOTEC a établi sur trois niveaux (Rez-de-chaussée, 1er et 2ème sous-sol) des charges d'exploitation en corrélation avec les services de l'époque, soit en date du 18/12/1984 :
 - Charges d'exploitation pour le Rez-de-chaussée



Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 26
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Charges d'exploitation pour le 1er sous-sol



Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 28
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

3.4. SURCHARGES D'EXPLOITATION (PROJET)

L'ouvrage est classé en catégorie A/C au sens des EN 1991-1-1 (tableau 6.1).

De manière générale les surcharges retenues sont les suivantes :

q_k = surcharges réparties au m^2 sur toute la surface

Q_k = effort ponctuel pour calcul effets locaux

Tableau 6.1 — Catégories d'usages

Catégorie	Usage spécifique	Exemples
A	Habitation, résidentiel	Pièces des bâtiments et maisons d'habitation ; chambres et salles des hôpitaux ; chambres d'hôtels et de foyers ; cuisines et sanitaires.
B	Bureaux	
C	Lieux de réunion (à l'exception des surfaces des catégories A, B et D ^{a)})	C1 : Espaces équipés de tables etc., par exemple : écoles, cafés, restaurants, salles de banquet, salles de lecture, salles de réception C2 : Espaces équipés de sièges fixes, par exemple : églises, théâtres ou cinémas, salles de conférence, amphithéâtres, salles de réunion, salles d'attente C3 : Espaces ne présentant pas d'obstacles à la circulation des personnes, par exemple : salles de musée, salles d'exposition etc. et accès des bâtiments publics et administratifs, hôtels, hôpitaux, gares C4 : Espaces permettant des activités physiques, par exemple : dancings, salles de gymnastique, scènes C5 : Espaces susceptibles d'accueillir des foules importantes, par exemple : bâtiments destinés à des événements publics tels que salles de concert, salles de sport y compris tribunes, terrasses et aires d'accès, quais de gare
D	Commerces	D1 : Commerces de détail courants D2 : Grands magasins

Tableau 6.2 (NF) — Charges d'exploitation sur les planchers, balcons et escaliers dans les bâtiments

Catégorie de la surface chargée	q_k [kN/m ²]	Q_k [kN]
Catégorie A :		
— planchers	1,5	2,0
— escaliers (1)	2,5	2,0
— balcons	3,5	2,0
Catégorie B	2,5	4,0
Catégorie C :		
— C1	2,5	3,0
— C2	4,0	4,0
— C3	4,0	4,0
— C4	5,0	7,0
— C5	5,0	4,5
Catégorie D :		
— D1	5,0	5,0
— D2	5,0	7,0

(4) Surfaces des espaces indépendants ou situés dans des espaces

Selon les Eurocodes, les valeurs qui devraient être retenues pour les charges d'exploitation sont

Chambres	150 daN/m ²
Circulations générales / Hall	400 daN/m ²
Bureaux	250 daN/m ² *
Stationnement (SAS Ambulance)	500 daN/m ²

Le projet ne change pas (sauf exception localisée) la destination des locaux existants. Ce sont donc les surcharges de la conception de bases (années 1970) qui priment sur celles demandées par les Eurocodes.

A titre d'exemples :

- Certaines zones conçues pour une surcharge d'exploitation de 350 kg/m² (par exemple : bureaux, salle de soin situé dans les bandes centrales d'épaisseur 17 cm passent en zones stockages et archives (600 kg/m²))
- Certaines zones de dalles conçues pour une surcharge d'exploitation de 175 kg/m² (bandes latérales d'épaisseur 13 cm) sont actuellement exploitées en zone bureaux (250 kg/m²).

*** Suite à la demande MOA, et afin de limiter les renforcements, nous retiendrons une charge de 175 kg/m² pour les chambres transformées en bureaux.**

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 29
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	



CHU
Centre hospitalier universitaire
Limoges

Directeur
Abdelaali Gaidi

Secrétariat
Tél. : 05 55 05 60 28
05 55 05 65 80
secretariat-dcp@chu-limoges.fr

SERVICE ACHATS-TRAVAUX
Corinne Bardonneau
Tél. : 05 55 05 67 37

PROTOSIMMOBILIERS
Jérôme Soudes
Tél. : 05 55 05 88 47
Maxence Baladier
Tél. : 05 55 05 63 90
Charlotte Fulminet
Tél. : 05 55 05 87 46

SERVICES TECHNIQUES
Eric Gouchet
Tél. : 05 55 05 63 40

SECURITE
Christophe Bouyssou
Tél. : 05 55 05 60 39

ENVIRONNEMENT
Laurent Boulesteix
Tél. : 05 55 05 66 81



**Direction des constructions
et du patrimoine**

Limoges, le 11 mars 2022

Madame Nam Dupierre
Responsable unité bâtiment
APAVE SUDEUROPE SAS
Agence de Limoges / Brive
15 rue Léon Serpollet
ZI Nord BP 11584
87022 LIMOGES Cedex 9

Objet : Renforts structurels des planchers des bureaux de Dupuytren 1
Nos Réf. : AG/PF-2022/56

P J : Note structurelle WSP

Madame,

Dans le cadre des études d'APD de l'opération Dupuytren 1, je fais suite à la note transmise par WSP (que je vous joins en PJ) concernant la surcharge admissible par les bandes de plancher latérales.

Comme vous le savez et sur la base des plans existants (DOE Coffrages et ferrillages) celle-ci est de 175kg/m².

Ces valeurs ont été vérifiées par le calcul par WSP conformément aux règles de calcul en vigueur à savoir l'eurocode 2 + annales BTP (André COIN) permettant d'appliquer des abattements sur les coefficients de pondération aux ELU. De plus, ces valeurs ont également été confirmées par des sondages afin de valider l'approche d'André Coin (dont les résultats vous seront transmis par ailleurs).

En outre, le programme de l'opération et l'organisation projetée du bâtiment Dupuytren 1 nous conduisent à transformer des chambres en bureaux. Ce changement de destination se traduit par la prise en compte d'une surcharge d'exploitation de 250kg/m² pour ce type de locaux suivant la réglementation.

Aussi afin d'optimiser l'ampleur des travaux de renforcement sur la structure, nous souhaitons vous confirmer par la présente que nous retenons une surcharge d'exploitation à 175kg/m² pour les chambres transformées en bureaux.

Je vous prie de croire, Madame, à l'assurance de mes salutations distinguées

Le Directeur des Constructions
Et du Patrimoine

A. GAIDI

3.5. SURCHARGES CLIMATIQUES (EXISTANT)

Lors de la conception de ces structures, le département de la Haute-Vienne (87) se trouvait en Région de vent II. De ce fait, ces structures devraient être justifiées pour des pressions de vent normal (non pondérées) de 70 dan/m² (valables jusqu'à 10.00 mètres au-dessus du sol). Compte tenu de la situation géographique, le site a dû être considéré comme un site "protégé" au sens des règles NV 65. Aucune indication concernant ce type de surcharge n'apparaît sur les plans existants.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 30
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

3.6. SURCHARGES CLIMATIQUES (PROJET)

3.6.1. Neige

- Référence

NF EN 1991-1-3 (avril 2004) / P06-113-1

NF EN 1991-1-3/NA (mai 2007) / P06-113-1/NA

Limoges (87)

Région A2 altitude > 200m

Valeur caractéristique S_k 55 daN/m²

Valeur exceptionnelle S_{ad} 100 daN/m²

3.6.2. Vent

- Références

NF EN 1991-1-4 : (Novembre 2005) / P06-114-1

NF EN 1991-1-4/NA : (Mars 2008) / P 06-114-1/NA

Limoges (87)

Région 1

Valeur de base de la vitesse de référence $v_{b0} = 22$ m/s

Rugosité : IIIa (zone urbanisée)

Coefficient de probabilité	C_{PROB}	1
Coefficient de direction	C_{DIR}	1
Coefficient d'altitude	C_{ALT}	1
Coefficient pour construction temporaire	C_{SEASON}	1
Coefficient d'orographie	C_0	1

3.7. SEISME (SAS AMBULANCE)

- Références

Décret du n°2010-1254 du 22 octobre 2010.

Décret du n°2010-1255 du 22 octobre 2010.

Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

NF EN 1998-1 : Septembre 2005 / P06-030-1,

NF EN 1998-1/NA : Décembre 2007 / P 06-030-1/NA, NF EN-1998-5

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 31
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

3.7.1. Zone de sismicité et catégorie d'importance

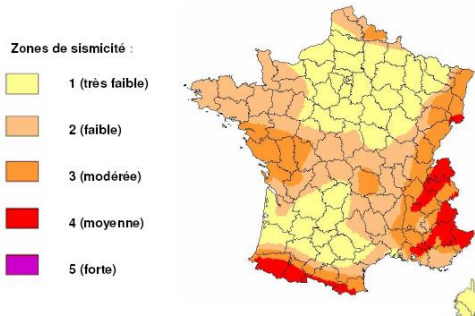


Figure 1 - Carte extraite du décret n° 2010-1255 du 22 octobre 2010

Catégorie d'importance	Bâtiments
I	Bâtiments d'importance mineure pour la sécurité des personnes, par exemple, bâtiments agricoles, etc.
II	Bâtiments courants n'appartenant pas aux autres catégories
III	Bâtiments dont la résistance aux séismes est importante compte tenu des conséquences d'un effondrement, par exemple : écoles, salles de réunion, institutions culturelles, etc.
IV	Bâtiments dont l'intégrité en cas de séisme est d'importance vitale pour la protection civile, par exemple : hôpitaux, casernes de pompiers, centrales électriques, etc.

Figure 2 - Tableau 4.3 de la NF EN 1998-1

Lieu : Limoges (87) → Zone de sismicité : 2, aléa sismique faible : $a_g = 0.7 \text{ m/s}^2$

Bâtiments hospitaliers, → catégorie d'importance IV

Coefficient d'importance : $\gamma = 1.5$

Accélération maximale de référence sur le sol rocheux $a_{gr} = 0.7 \text{ m/s}^2$.

Conformément à l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010, les règles de constructions parasismiques sont d'application obligatoire.

3.7.2. Sols et fondations

Selon l'étude géotechnique, les sols sont de classe A ($S=1.00$) et l'analyse de la liquéfaction n'est pas requise.

Conformément à la norme NF EN1998-5, un système de solidarisation des fondations n'est pas requis (classe de sol A), zone de faible sismicité.

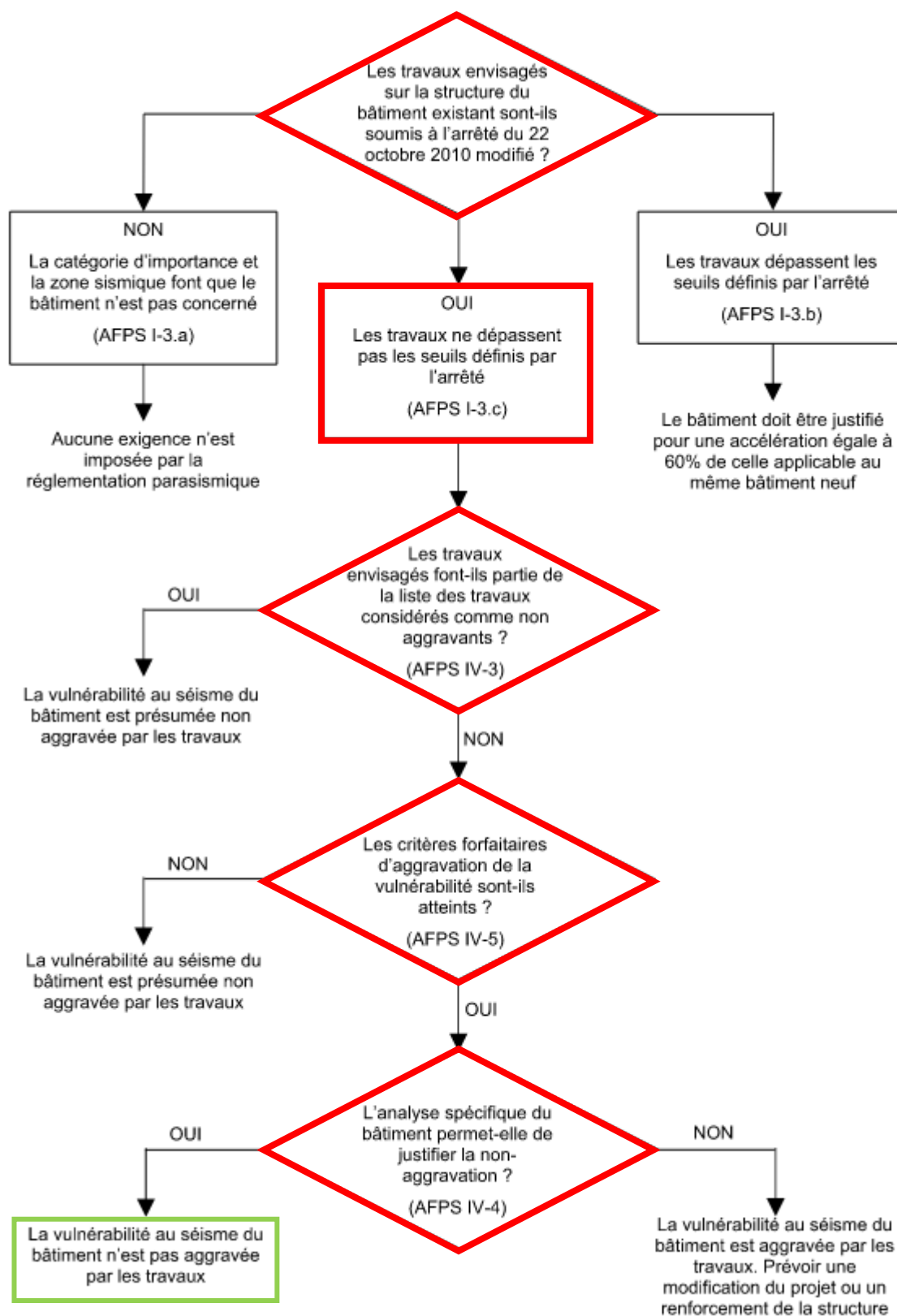
3.8. SEISME (EXISTANTS)

Lors de la conception de ces structures, le département de la Haute-Vienne (87) se trouvait en zone de sismicité nulle et négligeable. Aucune disposition de calcul et disposition constructive parasismique n'ont donc été prises en compte pour le dimensionnement de ces structures.

Dans le nouveau zonage sismique du territoire, la ville de Limoges se trouve en zone 2 (faible) de sismicité. La vérification des structures existantes vis-à-vis des sollicitations parasismiques se fait en respectant les clauses données dans l'arrêté du 22 octobre 2010 du cahier n°35 des AFPS (Grille d'analyse de la vulnérabilité d'un bâtiment existant).

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 32
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Pour rappel, la démarche s'effectue en suivant le logigramme ci-dessous :



Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 33
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

La nature des travaux prévus au présent CCTP (ouverture de voile de contreventement notamment) est de nature à aggraver la vulnérabilité de la structure existante selon le cahier technique N°35 édité par l'AFPS. Une vérification de la Non-aggravation de la vulnérabilité sismique de la structure existante est donc requise. Les critères forfaitaires étant dépassés, une analyse spécifique comparative entre l'existant et le projet a été menée grâce à une modélisation 3D sur Advance Design des blocs impactés par ces travaux.

Les calculs sont menés sur les 50 premiers modes propres (pas de prise en compte de mode résiduel) des structures sur la base de combinaisons type « Newmark ». Ces 50 modes permettent de faire vibrer à minima 90% de la masse vibrante totale. L'inertie fissurée des éléments en béton armé est prise en compte par un module d'élasticité moyen $E_{inst}/2$. Les déplacements généraux et locaux sont définis sur la base du spectre élastique ($q = 1$).

Les hypothèses prises pour les calculs sont identiques entre le Projet et l'Existant afin de mettre en évidence l'influence des travaux sur le comportement sismique du bâtiment. Le CT 35 indique les différents paramètres à comparer ainsi que les écarts tolérés pour valider la non-aggravation de la vulnérabilité sismique de l'existant :

- L'écart avant et après travaux doit rester limité à 10% pour les grandeurs représentatives du comportement global du bâtiment : période fondamentale de vibration, efforts à la base du bâtiment (poids propre, effort tranchant, moment fléchissant) et déplacements à chaque niveau.
- L'écart avant et après travaux doit rester limité à 25% pour les grandeurs représentatives de comportement local du bâtiment : déplacement inter-étage.

Les notes de vérification sont données en Annexes à ce CCTP.

4. DESCRIPTION SOMMAIRE DE L'EXISTANT ET DE L'EXTENSION

4.1. SAS AMBULANCE

La superstructure est constituée d'un bloc structurel. Le bloc structurel présente 1 niveau (y compris toitures terrasses étanchées) en super structure et ne comporte pas d'infrastructure.

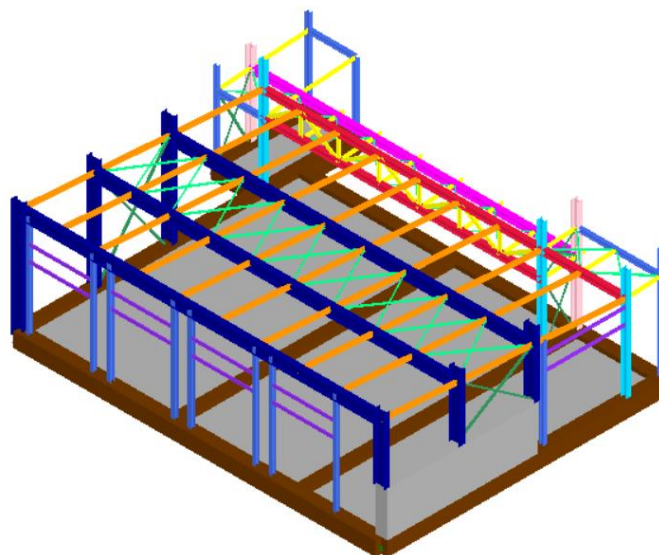


Figure 3 – Extension Sas Ambulance

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 34
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Le contreventement est assuré par des portiques poteaux poutres dans une direction et par une poutre au vent et des croix de Saint-André dans l'autre direction. Les poteaux sont articulés en pied.

Le plancher bas est une dalle portée par un réseaux de longrines. Les fondations sont de type semelles superficielles à semi-profondes.

4.2. TOUR – SOCLES – FAÇADE

4.2.1. Repérage des blocs structuraux

Le bâtiment DUPUYTREN 1 est composé de 10 blocs (blocs 1 à 10) présentant 10 niveaux au-dessus du RDC.

Autour de ces blocs, s'articulent d'autres blocs numérotés E à Y dénommés "GALETTE".

Chaque bloc structural fonctionne mécaniquement de manière autonome. Les blocs sont séparés entre eux par des Joints de dilatation présentant des ouvertures de 2.00 cm.

Les blocs 1 à 10 présentent également 3 niveaux d'infrastructure et une superstructure en R+9, le R+10 étant un niveau partiel technique ;

La "GALETTE" comprend 3 niveaux d'infrastructure et 1 rez-de-chaussée ;

Présence d'une galerie technique : 4ème sous-sol partiel

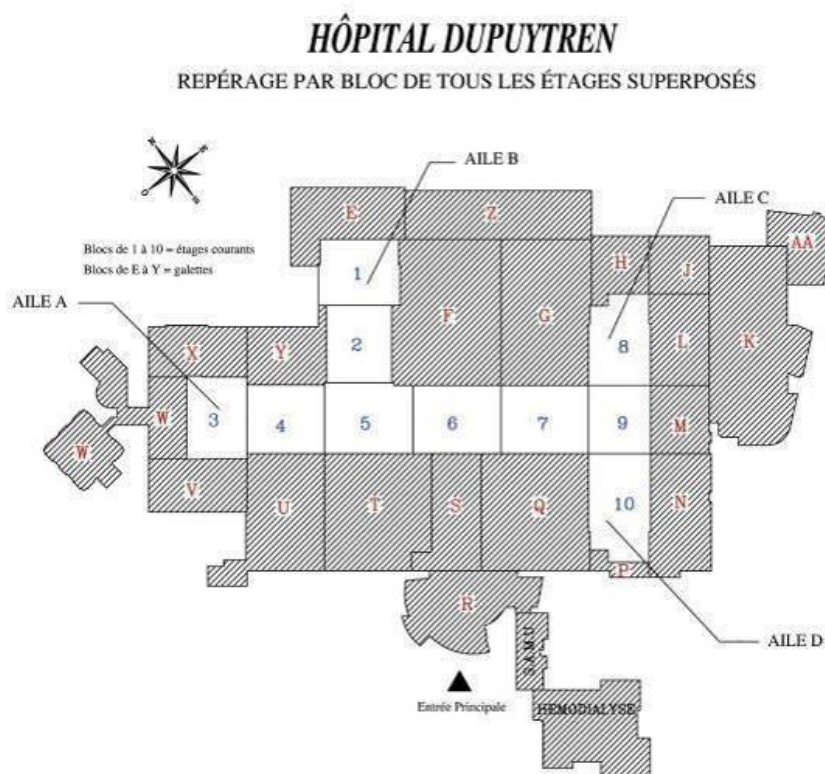
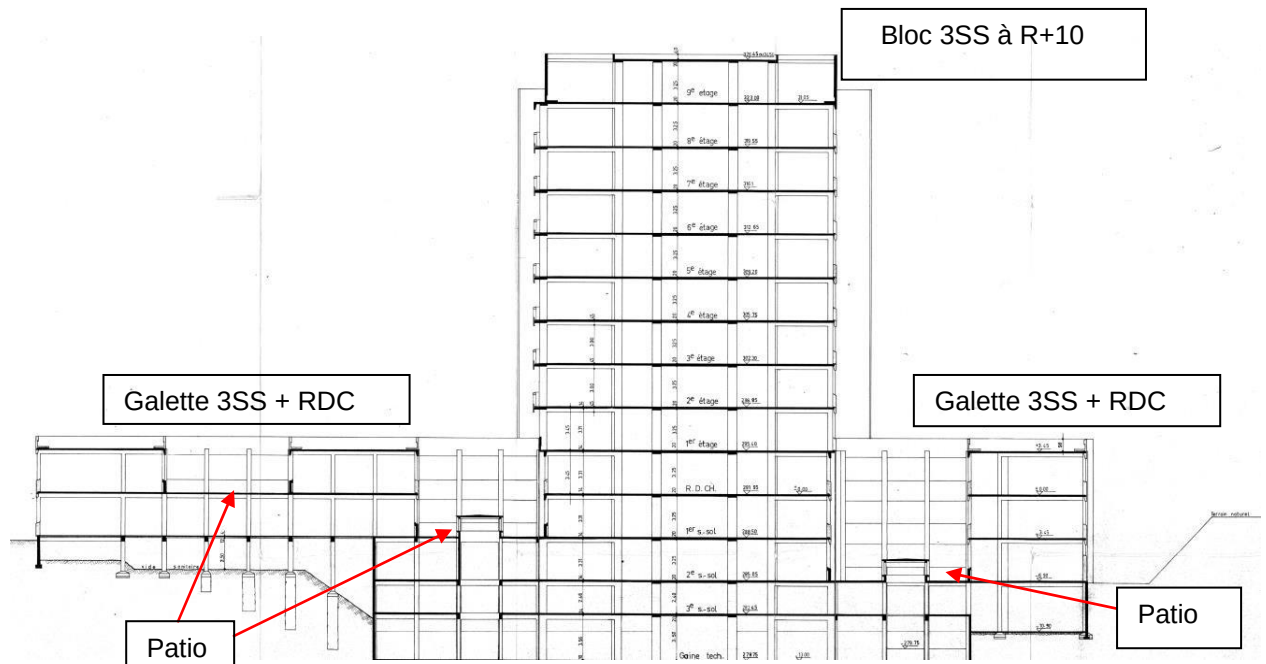


Figure 4 - Localisation des blocs

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 35
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

4.2.2. Repérage des niveaux



Référence des niveaux : $\pm 0.00 = 292$ NGF.

Les niveaux généraux bruts du projet sont les suivants :

- PH 3e SS : -6,95 m
- PH 2e SS : -3,50 m
- PH 1er SS : -0,05 m
- PH RDC : +3,40 m
- PH 1er étage : +6,85 m
- PH 2e étage : +10,30 m
- PH 3e étage : +13,75 m
- PH 4e étage : +17,20 m
- PH 5e étage : +20,65 m
- PH 6e étage : +24,10 m
- PH 7e étage : +27,55 m
- PH 8e étage : +31,00 m
- PH 9e étage : +34,45 m
- PH 10e étage : +39,50 m

4.2.3. Description des structures

Les structures ont été conçues et réalisées dans les années 1970.

Elles sont entièrement en béton armé, avec un système constructif faisant intervenir une préfabrication (à l'outrance) des éléments horizontaux.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 36
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Dalles préfabriquées toute épaisseur (épaisseurs 0.13 m et 0.17 m) portant sur deux côtés : pas de continuités hyperstatiques (calcul en "isostatique")
- Retombées de poutres préfabriquées avec partie supérieure coulées en place : pas de continuités hyperstatiques (calcul en "isostatique")
- Poteaux béton armé carrés, rectangulaires,
- Poteaux en forme de « U » faisant office de gaine techniques. Les poteaux en forme de « U » sont de 2 types. Le repérage des types de poteaux est présent en annexe.
 - Poteaux « U » dit « plein » >> « U » entier en béton armé, non perçables hors trous effectués lors de la réalisation
 - Poteaux « U » dit remplissage, fond de poteau remplis partiellement (hauteur environ 1m60) non porteur. Partie haute des fonds de poteaux porteuse en béton armé.

Les contreventements généraux des blocs sont assurés par des voiles béton armé (épaisseur 0.15 m en superstructure, dans le SS1 et SS2, épaisseur 0.20 m dans la hauteur du SS3)

Ces voiles sont présents sur toute la hauteur des structures (terrasses jusqu'à fondations)

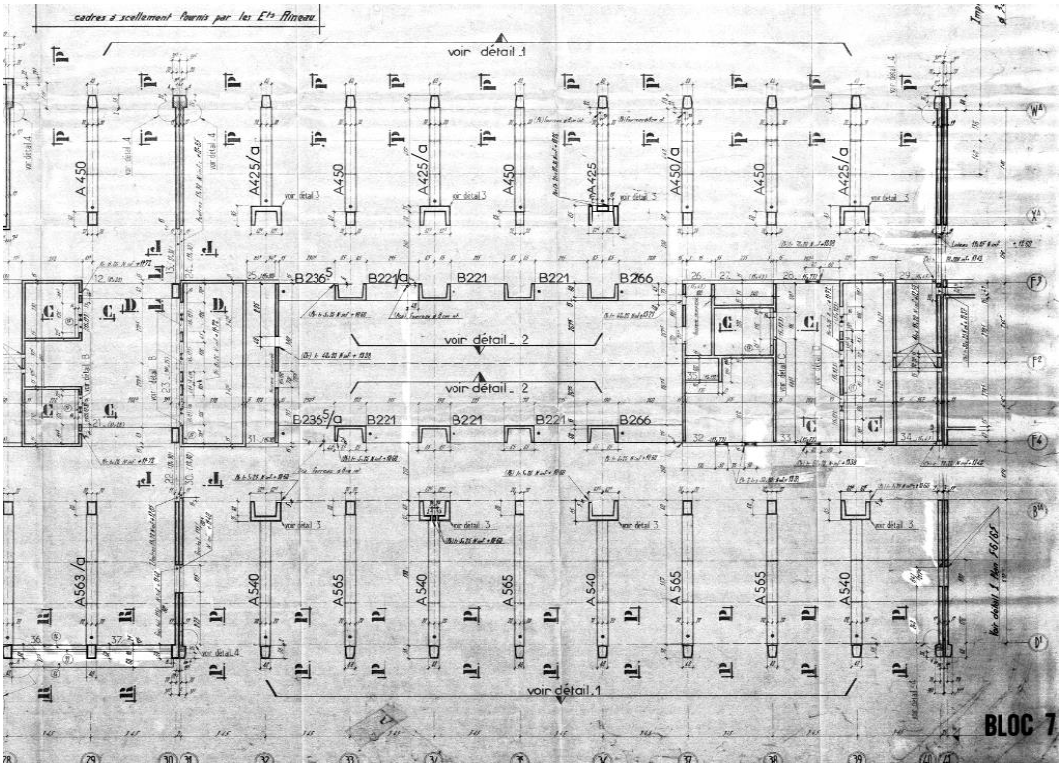


Figure 5 - Exemple type d'un niveau

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 37
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

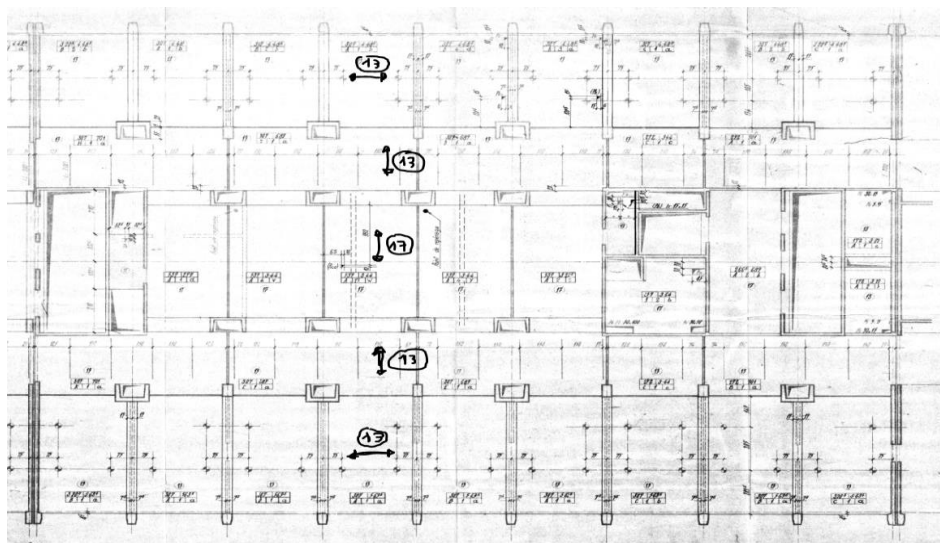


Figure 6 - Repérage des épaisseurs de dalle

4.2.4. Description des fondations

Les structures sont fondées au bon sol (substratum compact : arènes sableuses ocreuses très compactes) par un système de fondations superficielles (semelles ponctuelles et isolées)

Le taux de travail au sol (indiqué sur les plans existants) est de 7.00 bars (solllicitations de 1er genre selon CCBA 68 = ELS)

Le plancher bas du 3ème sous-sol (SS3) est traité en dallage sur terre-plein.

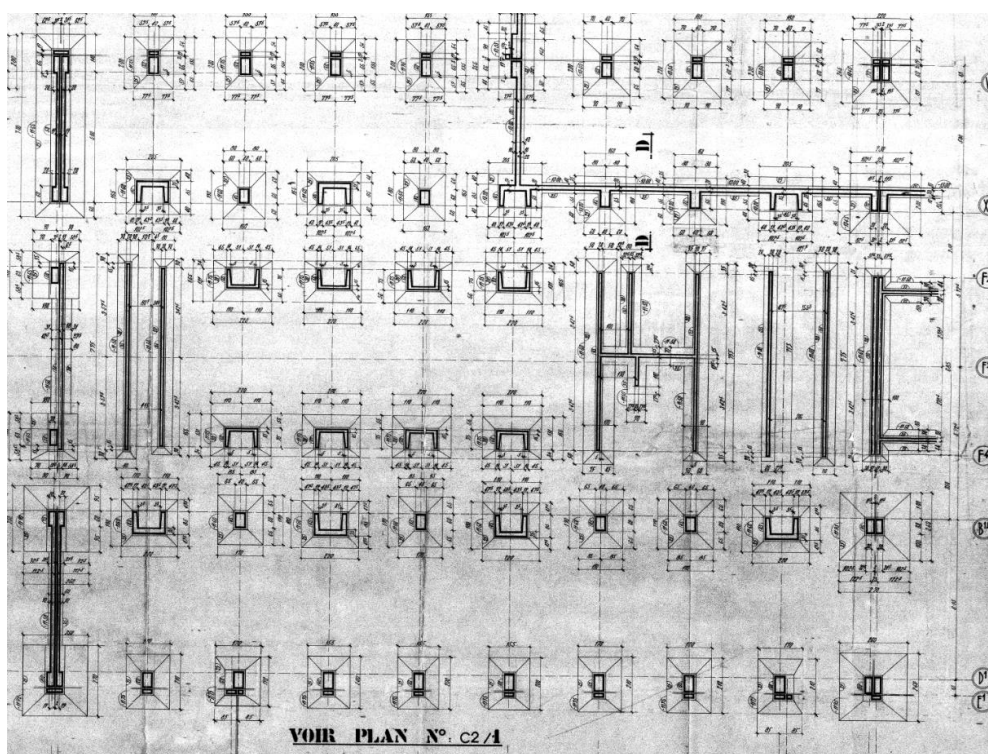


Figure 7 - Principes de fondations

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 38
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

5. APPROCHES DE CALCULS SISMQUES – SAS AMBULANCE

5.1. RAPPEL HYPOTHESES

Zones de sismicité	2 - Aléa sismique faible : $a_{gr} = 0.7m/s^2$
Catégorie d'importance	IV (bâtiment hospitalier)
Coefficient d'importance	$\gamma=1.5$
Classe de sol	A (S=1.00)
Liquéfaction	Non

5.2. APPROCHE CALCULATOIRE

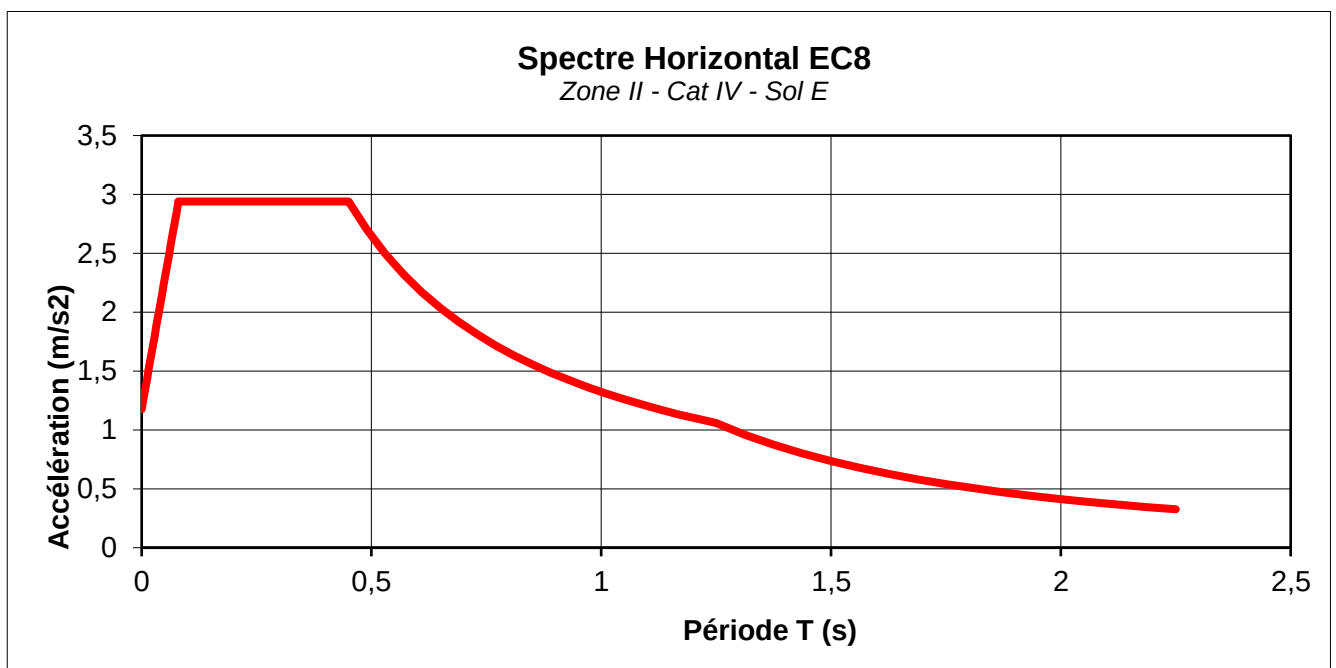
Le bloc est considéré irrégulier en plan et en élévation, il fait donc l'objet d'une analyse modale spectrale tridimensionnelle. Les modèles de calcul seront issus d'une modélisation sous Advance Design 2021 pour l'étude dynamique.

Le bâtiment est contreventé par des portiques dans une direction et par une poutre au vent et croix de Saint-André dans l'autre direction. Les poteaux sont articulés en pied.

On retiendra pour le dimensionnement sismique, un coefficient de comportement $q = 1,5$ dans les deux directions du plan.

Conformément à l'article 4.3.3.5.2 des EC8-1, la composante verticale du séisme n'est pas prise en compte.

5.3. SPECTRE DE CALCUL



Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 39
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

5.4. METHODE D'ANALYSE MODALE

Les masses prises en comptes pour l'analyse modale sont les charges gravitaires qui apparaissent dans les combinaisons d'actions suivantes :

$$\sum G_{k,j} + \sum \psi_{E,i} \cdot Q_{k,i} \quad \psi_{Ei} = \varphi \cdot \psi_{2i}$$

Les coefficients de combinaisons pour les actions variables sont les suivants :

Type d'action variable	Étage	φ
Catégories A à C*	Toit	1,0
	Étages à occupations corrélées	0,8
	Étages à occupations indépendantes	0,5
Catégories D à F ^{*)} et archives		1,0
*) Catégories définies dans l'EN 1991-1-1:2002.		

Les masses issues des charges permanentes sont affectées d'un coefficient de pondération 1,00.

La catégorie de charges d'exploitation retenue est la catégorie G.

Valeurs à prendre en compte pour Ψ_2	
Catégories	Ψ_2
A : habitations	0.3
B : bureaux	0.3
C : lieux de réunion	0.6
D : commerces	0.6
E : stockage/industriel	0.8
F : véhicules<3T	0.6
G : véhicules 3<16T	0.3
H : toits	0

Les charges d'exploitation sont donc pondérées par le coefficient $\psi_E = 0.3$.

Soit la combinaison prise en compte pour l'excitation des masses

$$G + \varphi \cdot \psi_2 \times Q = G + 0.3 \times Q$$

5.5. COMBINAISONS PRISES EN COMPTE

Les combinaisons de vérifications de la structure sous charges horizontales sont les suivantes :

- Combinaisons de NEWMARK non signées
 - EX = action sismique selon l'axe X du plan
 - EY = action sismique selon l'axe Y du plan

101	1x[3 EX]	1.00*3	ECE
102	1x[3 EX]+0.3x[4 EY]	1.00*3 + 0.30*4	ECE
103	1x[3 EX]-0.3x[4 EY]	1.00*3 -0.30*4	ECE
104	1x[4 EY]	1.00*4	ECE
105	0.3x[3 EX]+1x[4 EY]	0.30*3 + 1.00*4	ECE
106	-0.3x[3 EX]+1x[4 EY]	-0.30*3 + 1.00*4	ECE

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 40
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Combinaisons ELUS = ELU accidentels

109	1x[1 G]+1x[3 EX]	1.00*1 + 1.00*3	ECELUS
110	1x[1 G]+1x[4 EY]	1.00*1 + 1.00*4	ECELUS
111	1x[1 G]+1x[101 COMB]	1.00*1 + 1.00*101	ECELUS
112	1x[1 G]+1x[102 COMB]	1.00*1 + 1.00*102	ECELUS
113	1x[1 G]+1x[103 COMB]	1.00*1 + 1.00*103	ECELUS
114	1x[1 G]+1x[104 COMB]	1.00*1 + 1.00*104	ECELUS
115	1x[1 G]+1x[105 COMB]	1.00*1 + 1.00*105	ECELUS
116	1x[1 G]+1x[106 COMB]	1.00*1 + 1.00*106	ECELUS
117	1x[1 G]+1x[3 EX]+0.3x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*3 + 0.30*2	ECELUS
118	1x[1 G]+1x[4 EY]+0.3x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*4 + 0.30*2	ECELUS
119	1x[1 G]+1x[101 COMB]+0.3x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*101 + 0.30*2	ECELUS
120	1x[1 G]+1x[102 COMB]+0.3x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*102 + 0.30*2	ECELUS
121	1x[1 G]+1x[103 COMB]+0.3x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*103 + 0.30*2	ECELUS
122	1x[1 G]+1x[104 COMB]+0.3x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*104 + 0.30*2	ECELUS
123	1x[1 G]+1x[105 COMB]+0.3x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*105 + 0.30*2	ECELUS
124	1x[1 G]+1x[106 COMB]+0.3x[2 Q]	1.00*1 + 1.00*106 + 0.30*2	ECELUS
125	1x[1 G]-1x[3 EX]	1.00*1 -1.00*3	ECELUS
126	1x[1 G]-1x[4 EY]	1.00*1 -1.00*4	ECELUS
127	1x[1 G]-1x[101 COMB]	1.00*1 -1.00*101	ECELUS
128	1x[1 G]-1x[102 COMB]	1.00*1 -1.00*102	ECELUS
129	1x[1 G]-1x[103 COMB]	1.00*1 -1.00*103	ECELUS
130	1x[1 G]-1x[104 COMB]	1.00*1 -1.00*104	ECELUS
131	1x[1 G]-1x[105 COMB]	1.00*1 -1.00*105	ECELUS
132	1x[1 G]-1x[106 COMB]	1.00*1 -1.00*106	ECELUS
133	1x[1 G]-1x[3 EX]+0.3x[2 Q]	1.00*1 -1.00*3 + 0.30*2	ECELUS
134	1x[1 G]-1x[4 EY]+0.3x[2 Q]	1.00*1 -1.00*4 + 0.30*2	ECELUS
135	1x[1 G]-1x[101 COMB]+0.3x[2 Q]	1.00*1 -1.00*101 + 0.30*2	ECELUS
136	1x[1 G]-1x[102 COMB]+0.3x[2 Q]	1.00*1 -1.00*102 + 0.30*2	ECELUS
137	1x[1 G]-1x[103 COMB]+0.3x[2 Q]	1.00*1 -1.00*103 + 0.30*2	ECELUS
138	1x[1 G]-1x[104 COMB]+0.3x[2 Q]	1.00*1 -1.00*104 + 0.30*2	ECELUS
139	1x[1 G]-1x[105 COMB]+0.3x[2 Q]	1.00*1 -1.00*105 + 0.30*2	ECELUS
140	1x[1 G]-1x[106 COMB]+0.3x[2 Q]	1.00*1 -1.00*106 + 0.30*2	ECELUS

6. DESCRIPTION DES TRAVAUX

6.1. NOTE LIMINAIRE

L'Entrepreneur titulaire du présent marché est réputé :

- Avoir procédé à une visite détaillée du site et avoir pris connaissance de toutes les conditions physiques et de toutes les sujétions relatives aux lieux des travaux, aux accès et aux abords, à la topographie et à la nature des existants, au regard du plan d'installation de chantier fourni par l'OPC,
- Avoir pris connaissance des accès au chantier, des largeurs et de l'état des voies de desserte,
- Avoir pris connaissance des possibilités de stationnement et de giration des camions et engins,
- Des itinéraires obligatoires qu'il doit emprunter, compte tenu de la réglementation de la circulation, des limites de charges et de gabarit imposées sur certaines voies publiques, des périodes d'interdiction de circulation et d'accès sur le site,
- Des interdictions de nuisances vis à vis des tiers, bâtiments, riverains, voisins,
- Avoir apprécié l'exécution des travaux ainsi que l'organisation et le fonctionnement du chantier en fonction de la période d'exécution des travaux fixée par le planning,
- Avoir pris connaissance des possibilités d'installations de chantier, de stockage, de matériaux, des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc...

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 41
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Avoir pris connaissance de tous les réseaux existants sur le site et aux abords immédiats,
- Avoir examiné toutes les indications des documents du dossier de consultation ; notamment celles du présent CCTP et du CCTP Commun, s'être assuré qu'elles sont suffisantes et concordantes, et avoir pris tous renseignements utiles notamment en ce qui concerne la liste et la nature des divers autres travaux exécutés simultanément.

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

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

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

Par ailleurs, il est rappelé que l'Entrepreneur n'est pas un simple exécutant ou fournisseur mais, dans la réalisation de ses travaux, un spécialiste avisé et un technicien responsable d'une pratique éprouvée. Ses connaissances lui font un devoir de signaler, en temps utile au Maître d'Œuvre, les erreurs ou omissions concernant les dispositifs adoptés, leurs mises en œuvre, le manque éventuel de coordination des prescriptions imposées aux Entrepreneurs chargés des ouvrages sur lesquels il doit intervenir. En conséquence, la mise à exécution des dispositions techniques prévues dans le présent dossier, engage la responsabilité de l'Entrepreneur et implique ipso facto qu'il a fait siennes les dispositions adoptées. Si tel n'était pas le cas, l'Entrepreneur doit faire parvenir, au plus tard avant l'exécution des travaux, ses observations au Maître de l'Ouvrage.

Objets et vestiges trouvés sur le chantier

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

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 42
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

6.2. ETUDES

6.2.1. Etudes d'exécution

6.2.1.1. Généralités

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

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

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

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

L'entrepreneur prévoit dans ces études toute la coordination nécessaire avec ses sous-traitants et notamment tous les plans de synthèses techniques demandés par la Maîtrise d'œuvre. Il participera aux réunions de synthèse et de coordination entre corps d'état, et sera pro actif pour fournir des solutions.

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

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

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

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

6.2.1.2. Consistance des études

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

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

- Du programme des études d'exécution (liste prévisionnelle des documents, planning détaillé),
- Des études de stabilité générales et locales, en état provisoire et final,
- Des plans de coffrage et d'armatures des ouvrages,
- Des plans globaux de tous les éléments prévus au CCTP,
- Des notes de calculs,
- Des notes de phasage,

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 43
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Des méthodes d'exécution,

Et en général de tous les autres documents nécessaires à la réalisation des ouvrages :

- Les spécifications techniques détaillées des matériaux et matériels,
- Les méthodologies de construction,
- Etc.

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

6.2.1.3. Plans d'exécution

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

Ces plans d'exécution doivent être cotés.

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

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

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

6.2.1.4. Notes de calcul

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

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

Elle doit rappeler à minima :

- Les choix effectués sur les données fondamentales du projet
- La conception générale des ouvrages
- Les règlements retenus
- Les actions

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 44
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Les méthodes de calcul retenues à froid et en cas accidentel et notamment le type d'interaction sol-structure retenu
- Les matériaux et produits
- Les traitements divers (anticorrosion, protection incendie ...)
- Les dispositions constructives minimales mises en œuvre

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

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

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

Il fournira également toutes notes de calculs que la Maîtrise d'œuvre jugera pertinentes.

6.2.1.5. Études d'exécution des structures en béton armé

- Notes de calcul en phases définitives et provisoires,
- Note de calcul sismique avec dimensionnement des éléments de contreventement
- Toutes notes de calculs que la maîtrise d'œuvre jugera pertinentes
- Stabilité générale des ouvrages en phase chantier
- Prise en compte du phasage d'exécution
- Prise en compte des stabilités provisoires éventuelles
- Stabilité générale des ouvrages en phase définitive
- Justification de l'ensemble des structure réalisées impactées par le Projet.
- Plans d'exécution des ouvrages

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

- Plans d'installation de chantier,
- Plans d'implantation des ouvrages,
- Plans d'ensemble,
- Plans de terrassements,
- Plans de protections des personnes et des biens (yc. phasage),
- Plans des méthodes d'exécution,
- Plans des ouvrages, coffrage et ferrailage (y compris nomenclatures et ratios moyens par plan),
- Plans de détails,
- Plans de calepinage,

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 45
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Plans d'atelier.

Ces plans prennent en compte les phases de réalisation.

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

Plans de phasage

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

- Les plans de phasage à établir tiennent compte de :
 - La technologie des entreprises des différents corps d'état,
 - L'imbrication des tâches entre ouvrages,
 - Le calendrier prévisionnel de réalisation.
 - Ces plans sont validés par la Maîtrise d'Œuvre.

Mode de métré :

Ensemble tout compris, E

6.2.2. D.O.E

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

Documents d'exécution :

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

Matériels :

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

Mode de métré :

Ensemble tous compris, E

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 46
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

6.3. INSTALLATION DE CHANTIER

L'entreprise titulaire aura à sa charge, la mise en place, l'entretien et l'évacuation des installations de chantier générales et particulière au gros-œuvre, pour toute la durée générale des travaux.

Pour cela, elle se référera au CCTC (TSF_DCE_0100_LTA_NT_ECO_TSP_TNV_0_CCTC) à l'ensemble de ces annexes et à la note d'organisation de chantier.

Liste non-exhaustive des grands postes à prévoir :

- Panneau général de chantier et panneaux signalétiques
- Clôtures de chantier
- Contrôle d'accès chantier
- Aménagement des plateformes d'accès
- Aménagement des aires de stockage
- Grues et moyens de levage
- Entretien des voiries
- Bureaux et locaux de chantier - base vie
- Installations communes de de sécurité et d'hygiène
- Alimentations du chantier en eau
- Alimentations du chantier en CFO CFA
- Tri sélectif et évacuation des déchets

L'implantation de ces postes sera faite en accord avec la maîtrise d'œuvre et l'OPC, conformément au plan de principe d'installation de chantier, au CCTP commun et à la Note d'organisation de chantier.

Le titulaire devra le dimensionnement et la mise en service d'une base vie pour l'ensemble des entreprises, selon le CCTC et la Note d'organisation de chantier.

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

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

Ces clôtures en tôles opaques sont jointives et ont une hauteur de 2,50m. Ces barrières devront être fixées entre elles par des pinces mécaniques prévues à cet effet.

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

En fin de chantier, il procède à sa dépose et à son évacuation. Le Maître de l'Ouvrage se réserve le bénéfice des droits d'affichage.

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 47
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

L'entrepreneur aura à sa charge la reprise des éléments impactés par l'ensemble des éléments de l'installation de chantier y compris lift et platelage.

Mode de métré :

Ensemble tous compris, E

6.3.1. Gestion du compte prorata

La gestion du compte prorata sera réalisé par le titulaire du présent marché.

Selon CCTC.

Mode de métré :

Inclus dans Installation de chantier

6.4. SAS AMBULANCE

6.4.1. Travaux préparatoires

6.4.1.1. Décapage et curage du terrain hors emprise bâtiment projet

Hors présent CCTP, voir TSF PRO 0612 IDE NT ING VRD EXT A CCTP.

6.4.1.2. Décapage et curage du terrain emprise bâtiment projet

Hors présent CCTP, voir TSF PRO 0612 IDE NT ING VRD EXT A CCTP.

6.4.1.3. Dévoiement des réseaux

Hors présent CCTP, voir TSF PRO 0612 IDE NT ING VRD EXT A CCTP.

6.4.1.4. Terrassements emprise bâtiment projet et plateforme de travail

Hors présent CCTP, voir TSF PRO 0612 IDE NT ING VRD EXT A CCTP.

6.4.2. Travaux de fondations

6.4.2.1. Mission G3

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

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 48
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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

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

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

- Validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles)
- Suivi du programme d'auscultation et d'exécution des ouvrages géotechniques,
- Vérification des données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire.

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

Mode de métré :

Ensemble tout compris, E

6.4.2.2. Terrassements complémentaires

L'entreprise titulaire réalisera les terrassements complémentaires nécessaires pour la réalisation de ces ouvrages (semelles, puits gros béton, longrines, caniveaux ...).

Méthodologie et moyens selon prescriptions des rapports de sol.

L'Entreprise titulaire précisera dans son offre les besoins spécifiques complémentaires qu'elles jugent nécessaires sur la base de son expérience.

Un PV de réception de support contradictoire sera signé avec l'entreprise en charge de la partie Terrassement-VRD à la réception de la plateforme.

Après réception de la plateforme de travail réalisée par l'entreprise de Terrassements – VRD :

- Exécution de fouilles en rigoles ou en trous par tout moyen adapté et compte tenu de leur profondeur, suivant nature du sol rencontré pour massifs de tête de pieux, fosses, bêches antigel, longrines, etc., y compris blindage éventuel.
- Terrassements complémentaires pour réalisation des semelles et des puits gros béton
- Exécution de fouilles en redan aux décalages de niveaux. Ces décalages répondront au rapport maximum 3/2 (3 pour longueur, 2 pour hauteur) ou 3/1 selon rapport de sol.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 49
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Y compris évacuation des déblais et de tous matériaux rencontrés dans les fouilles (maçonnerie, roche, canalisations, etc.),
- Y compris nettoyage du fond avant coulage des bétons le plus rapidement possible après l'ouverture des fouilles,
- Y compris épuisement des venues d'eau éventuelles dans les fouilles par pompage.

Mode de métré :

Déblais m³

6.4.2.3. Drainage des plateformes

Le présent titulaire réalisera la fourniture et la pose de tranchées drainantes principales et secondaires avec pentes vers le ou les regards de pompage. L'ensemble du complexe drainant sera conforme aux préconisations du géotechnicien.

- Y compris Notes, plans et coupes détaillées du système de drainage pour validation par la MOE et le géotechnicien
- Y compris piquetages préalables et complémentaires
- Les terrassements complémentaires pour la réalisation sont compris dans le poste 6.4.8
- Y compris fourniture et pose des regards de pompage, de visite, de curage et d'entretien en nombre suffisant pour garantir l'efficacité et la pérennité du drainage
- Y compris raccordement soigné aux ouvrages contigus,
- Y compris l'équipement de pompage, de refoulement, clapet anti-retour, alimentations électriques provisoires et définitives, armoire de commande, fosse et tous autres équipements nécessaires au bon fonctionnement et entretien de l'installation
- Toutes sujétions de mises en œuvre de dispositifs alternatifs et/ou complémentaires nécessaires à la bonne exécution
- Toutes sujétions de maintenance tout au long du chantier
- Toutes suggestion de nivellements
- Toutes sujétions de travaux liées à la présence de voiries, bâtiment à proximité, de fondations, de soutènements, d'ouvrage enterrés et aériens, de mobilier, de bordures et revêtements

Localisation

Plans des terrassements

Mode de métré :

Fourniture et pose de drain, tout compris ml
Regards u

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 50
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

6.4.2.4. Béton de propreté

Hauteur 5 cm mini sous éléments coulés en pleine fouille immédiatement après ouverture ou respect des règles de 3/2 ou 3/1 vis-à-vis des éléments existants ou vis-à-vis des différences de niveaux d'assise de fondations adjacentes.

- Béton B1

Mode de métré :

Béton B1 m³

6.4.2.5. Fondations semi profonde

Après terrassements généraux jusqu'au fond de fouille et réception de la plateforme et la réalisation des terrassements complémentaires, réalisation de puits béton armés et de semelles isolées.

- Béton B3 C25/30
- Cages d'armatures
- Y compris toutes sujétions de pompage en phase provisoire pour réalisation des fondations.

Localisations :

Suivant plans structures

Mode de métré :

Béton B3 m³

Aciers HA kg

6.4.3. Réseaux sous dallage

Les réseaux sous dallage à réaliser par le titulaire seront essentiellement des eaux pluviales provenant des toitures ainsi que des eaux usées provenant des siphons de sol et des équipements sanitaires présents dans le SAS Ambulance.

Les travaux comprennent :

- Les travaux de canalisations et fourreaux enterrées sous bâtiment, y compris tranchées et remblaiement,
- Les regards sur canalisations enterrées, y compris raccordement sur regards et couvercle béton,

Réseaux eaux pluviales

- L'ensemble du réseau des eaux pluviales est repris. Il est du type séparatif et s'écoule gravitairement. Il récupère les eaux des toitures.
- L'ensemble des eaux récupérées seront évacuées vers un exutoire gravitaire.
- Drain périphérique en pied de bâtiments à prévoir pour protection drainante.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 51
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Réseaux eaux usées

- L'ensemble des réseaux est repris.
- Ce réseau récupère les différents siphons de sol ainsi que les différentes évacuations dans les boîtes de branchements.
- Des regards sont prévus aux changements de directions mais aussi tous les 50m maximum
- Une pompe de relevage est prévue pour raccorder le réseau aux réseaux EU existants.

Réseaux courants forts et courants faibles

- Les réseaux électriques cheminent en tranchée dans des fourreaux étanche. Des chambres de tirages sont prévues aux changements de directions mais aussi tous les 50m maximum. (Hors présent marché).

Tranchées et remblaiements

Les terrassements complémentaires pour mise en place des réseaux sous dallage seront effectués mécaniquement ou à la main, dans les cas spéciaux. Les fouilles seront descendues verticalement, toutes précautions étant prises pour éviter des dommages aux ouvrages rencontrés, notamment les canalisations et les branchements souterrains. Dans le cas où il y aurait lieu d'effectuer un drainage sous la canalisation ou procéder à une consolidation du sol, ces opérations devront être effectuées dans les conditions prévues à l'article 38 du fascicule 70 du C.C.T.G.

Le fond des tranchées devra être purgé des points durs sur 0,50 m de profondeur minimum, et des sols impropres. Les purges seront remblayées avec des matériaux d'apport soigneusement compactés par couches.

L'Entrepreneur effectuera tous travaux auxquels donnent lieu l'ouverture et le maintien des tranchées, en particulier les talus éventuels rendus nécessaires par la nature du terrain rencontré, en vue d'éviter tous éboulements et dégradations aux terres et ouvrages voisins, et permettre la pose des canalisations à sec.

Les distances à respecter entre les différentes canalisations seront conformes aux exigences réglementaires.

L'Entrepreneur devra assurer tous les épaissements des eaux de pluie ou eaux pouvant être répandues accidentellement dans les tranchées, de façon que tous les ouvrages soient exécutés à sec. Ces sujétions font partie des aléas normaux de l'entreprise et ne donneront lieu à aucune rétribution spéciale.

Les déblais excédentaires, pollués ou impropres à leur réutilisation seront évacués aux décharges publiques.

Le fond des tranchées ou regards sera dressé suivant les pentes sur les plans d'exécution. Dans tous les cas, les niveaux de fond de fouille seront ceux de la génératrice inférieure de la canalisation diminuée de 0,15 m.

Mise en œuvre des remblais

Le remblaiement est effectué par une première couche de grain de riz 4/10 de 0.10m d'épaisseur minimum servant de lit de pose. Après pose des réseaux, enrobage en grain de riz de 0.10m au-dessus de ceux-ci, et mise en place des grillages de signalisation aux couleurs conventionnelles disposés à 25 cm au-dessus des canalisations.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 52
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Au-delà, le remblaiement sera réalisé à l'aide de matériaux d'apport de type grave insensible à l'eau avec compactage par couche de 0.20m pour les zones sous dallage. Ailleurs, les remblaiements des tranchées pourront se faire avec les terres extraites, exemptes d'argile et de blocs d'un diamètre supérieur ou égal 100 mm.

La mise en œuvre des remblais devra se faire par couches soigneusement compactées. Des essais de densité sèche en place et de pénétromètre, tous les 20 m, devront confirmer l'atteinte des mêmes performances que le fond de forme (95% de la densité sèche en place de l'OPN), sur une épaisseur de 0,30 m minimum.

- Exécution de fouilles pour canalisations enterrées et fourreaux,
- Evacuation des déblais et de tout matériau rencontré dans les fouilles,
- Pompage/drainage jusqu'à épuisement des fouilles,
- Lit de sable de 10cm avant pose des canalisations,
- Lit de sable de 10cm après pose des canalisations,
- Y compris remblaiement par couches compactées.

Canalisations

Fourniture et pose de tuyaux en PVC classe de résistance CR8, série enterrée.

Assemblage par emboîtures thermo-formées avec garniture d'étanchéité élastomère, et insert PVC ou polypropylène.

Y compris attentes arasées à 20 cm au-dessus des dallages finis.

Y compris attentes en coude.

Les diamètres des réseaux seront donnés à titre indicatif sur le plan et devront être vérifiés par les études d'exécution.

Attentes au sol

Les culottes en attente des canalisations sont réalisées par des coudes 1/8, enveloppés d'une protection par bande denso verte. Elles sortiront de 20 cm au-dessus du niveau fini des dallages.

Ces attentes seront provisoirement bouchonnées par des tampons plâtre avec plaque de fond et protégées contre les chocs en phase chantier jusqu'à la réception par le corps d'état concerné.

Regards

Béton B2, coffrage C2 ou préfabriqué, couvercle à grille

Un blocage en gros béton autour du tuyau de visite sera mis en place.

- Regard de visite compris fourniture et pose.
- Regard de pied de chute compris fourniture et pose.
- Y compris garde d'eau en fond de regard.

Essais

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 53
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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

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

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

Localisation :

Selon plan de réseaux sous dallage et plans techniques

Mode de métré :

Tranchée + canalisation + remblaiement tout compris par type de réseau, au ml

Regards à grille à l'unité, u

Essais, inclus

Fosse pour pompe de relevage, tout compris à l'unité, u

6.4.4. Longrines

Coulés en pleine fouille ou coffrage C2,

- Béton B3 avec hydrofuge de masse,
- Armatures - enrobage 3 cm minimum.
- Isolant (épaisseurs et caractéristiques suivant étude thermique)

Les longrines (Lg) seront préfabriquées ou coulées en pleine fouille sur béton de propreté.

Localisation :

Selon plans structure

Mode de métré :

Coffrage C2	m ²
Béton B3	m ³
Aciers HA	kg
Isolant	m ²

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 54
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

6.4.5. Plancher bas SS1

Dalle portée

Sur plateforme mise à niveau avec des matériaux drainants sains :

- Dalle pleine en béton B3
- Coffrage C3
- Parement D2 - Courant
- Fourniture et mise en place d'un polyane 200 microns à lés recouverts
- Epaisseurs et armatures suivants calculs, y compris chainage et renforts HA pour réalisation des percements, réservations et incorporation diverses pour les CET.
- Y compris isolant
- Y compris application d'un bouche pore,
- Y compris mise en œuvre d'un durcisseur finition quartzée
- Y compris toutes sujétions pour éviter l'imprégnation des tâches dans le plancher bas.
- Y compris siphon de sol

Localisation :

Selon plans structure et plans architectes

Mode de métré :

Coffrage C3	m ²
Béton B3	m ³
Acier HA	kg
Acier TS	kg
Isolant	m ²
Siphons	u

6.4.6. Murs de soutènements

Réalisation d'un mur de soutènement définitif en béton armé pour le maintien du parking et pour l'accès SMUR.

- Mur de soutènement en béton armé coulé en place ou préfabriqué.
- Béton B5 C25/30 hydrofuge – Coffrage C5 pour les éléments visibles
- Coffrage et armature suivant calculs
- Y compris toutes sujétions de terrassement pour réalisation
- Y compris toutes sujétions de maintien des avoisinants.
- Y compris finition peinte
- Y compris étanchéité bitumineuse (couche de noir) et delta MS
- Y compris rebouchage des trous de banche.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 55
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Y compris ragréage à la demande de la Maîtrise d'œuvre
- Y compris barbacanes et drains en pied de voile

L'entreprise prendra en compte la demande architecturale sur la qualité des parements béton.

Localisation :

Selon plans structure et plans architectes

Mode de métré :

Coffrage C5	m ²
Béton B5	m ³
Acier HA	kg
Acier TS	kg

6.4.7. Remblaiement périphérique

Remblaiement par couche et compactage par le titulaire au droit du bâtiment et du mur de soutènement en matériaux sains, graveleux jusqu'au niveau -0.5 par rapport au niveau projet. Les remblais complémentaires pour atteindre les niveaux finis sont décrits dans le CCTP VRD.

Mode de métré :

Remblais	m ³
----------	----------------

6.4.8. Voiles contre terre

- Béton B5 C25/30 hydrofuge - Coffrage C5 pour les éléments extérieurs et intérieurs visibles
- Epaisseur suivant plans
- Ferrailage suivant calculs, y compris ferrailage nécessaire pour la reprise des efforts extérieurs horizontaux (terre, engin...)
- Y compris sujétions pour incorporation d' huisseries ou menuiseries au coffrage.
- Y compris toutes sujétions pour incorporations de réservations des corps d'états techniques.
- Y compris toutes sujétions pour incorporations des platines de la charpente métallique
- L'entreprise prendra en compte la demande architecturale sur la qualité des parements de voiles visibles.
- Y compris ragréage
- Prévoir rebouchage soigné et complet des trous de serre-joint des banches sur toutes leurs épaisseurs
- Y compris étanchéité bitumineuse (couche de noir) et delta MS
- Y compris drains périmétriques suivant préconisation du rapport de sol
- Y compris barbacanes

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 56
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Y compris isolant (épaisseurs et caractéristiques suivant étude thermique)

Localisation :

Selon plans structure et plans architectes

Mode de métré :

Coffrage droit C4/C5	m ²
Béton B4/B5	m ³
Acier HA	kg
Acier TS	kg
Isolant	m ²
Drains périmétriques	ml

6.4.9. Charpente métallique

- Réalisation de la charpente en structure métal acier S355 / S275 galvanisée. La structure sera composée des éléments suivants :
 - Portique Poteaux/poutre en profilé HEA et HEB ou poutre treillis,
 - Pannes en profilé IPE
- Y compris assemblages et platines pour fixation dans les structures béton armé.
- Y compris peinture intumescente pour protection au feu REI 60.
- Hors bac acier sur toiture et bardage.

Localisation :

Selon plans structure et plans architectes

Mode de métré :

Acier	kg
-------	----

6.4.10.Travaux divers

6.4.10.1. Seuils

Au droit des blocs portes extérieurs, façon de seuils BA en béton B3 ou B4

Toutes les précautions seront prises pour une parfaite adhérence de ces seuils sur la dalle support

Y compris toutes suggestion de finition.

Localisation :

Selon plans structure et plans architectes

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 57
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Mode de métré :

Seuils, tout compris ml

6.4.10.2. Carottages et réservations

Réalisation de carottages et réservations dans dalles pleines et voiles béton armé pour passage réseaux CET. Les carottages inférieurs à Ø100mm seront réalisés directement par les CET concernés.

Mode de métré :

Ø100 mm à l'Unité, u

Ø200 mm à l'Unité, u

Ø300 mm à l'Unité, u

Provisionner 5 unités de chaque diamètre à ne réaliser qu'à la demande du maître d'œuvre.

6.4.10.3. Rebouchage des trémies

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

Y compris toutes sujétions de scellements d'aciers dans voiles ou dalle béton.

Y compris procédure de suivi et d'auto contrôle exhaustifs des rebouchages des trous et réservations, les résultats des auto-contrôle devront être transmis au Maître d'œuvre.

Mode de métré :

Ø100 mm à l'Unité, u

Ø200 mm à l'Unité, u

Ø300 mm à l'Unité, u

Provisionner 5 unités de chaque diamètre à ne réaliser qu'à la demande du maître d'œuvre.

6.4.10.4. Ragréage

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

Mode de métré :

Inclus dans les PU de chaque poste

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 58
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

6.5. TRAVAUX PREALABLES

6.5.1. Bassin RIA

6.5.1.1. Installation de chantier particulière

L'entreprise titulaire aura à sa charge, la mise en place, l'entretien et l'évacuation des installations de chantier générales et particulière au gros-œuvre, pour toute la durée générale des travaux préalables

Pour cela, elle se réfèrera au CCTC (TSF_DCE_0100_LTA_NT_ECO_TSP_TNV_0_CCTC) à l'ensemble de ces annexes et à la note d'organisation de chantier.

Liste non-exhaustive des grands postes à prévoir en plus de l'installation de chantier générale :

- Clôtures périphériques pour isolation de chaque zone de travaux,
- Signalisation.

L'implantation de ces postes sera faite en accord avec la maîtrise d'œuvre et l'OPC, conformément au plan de principe d'installation de chantier, au CCTP commun et à la Note d'organisation de chantier.

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

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

En fin de chantier, il procède à sa dépose et à son évacuation. Le Maître de l'Ouvrage se réserve le bénéfice des droits d'affichage.

Mode de métré :

Ensemble tous compris, E

6.5.1.2. Curage

Les zones de curages à charge de l'entreprise titulaire du présent marché sont indiquées sur les plans du dossier, en cas de doute, le titulaire doit avant tout travaux se faire confirmer par la maîtrise d'œuvre la dépose ou non de l'élément.

Le titulaire est tenu de s'être rendu sur place afin d'apprécier l'importance des travaux.

Si des réseaux non mentionnés par l'exploitant devaient être repéré, ils seront signalés au préalable pour identification pour permettre la consignation du réseau concerné.

Les prestations de curages portent, après les travaux de désamiantage (hors CET) sur les éléments suivants :

- Les planchers
- Les verticaux (portes de recoupement, portes de distribution des locaux)

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 59
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Les sols
- L'intégralité des faux-plafonds et terminaux pour interventions des corps d'état techniques
- L'ensemble des réseaux inertes,

Le curage se fera en fonction des contraintes de phasage du dossier et notamment en interface avec le CET désamiantage.

Les travaux comprennent la dépose, démolition et évacuation (liste non limitative) :

- La dépose des menuiseries intérieures existantes
 - La dépose des menuiseries intérieures existantes, intérieures de toute nature (bois ou métal), compris les huisseries (bois ou métal) au fur et à mesure de l'avancement. Certaines huisseries seront conservées voir le document TSF_PRO_1355_MBA_PL_ARC_TSP_TNV_B_Carnet de repérage des Bâtis Renovations.
 - La dépose de tous équipements existants fixés sur ces menuiseries
 - Le redressement des ébrasements à l'enduit ciment, les baies ainsi libérées devront pouvoir recevoir des nouvelles huisseries sans aucune préparation
 - La manutention, le chargement, les évacuations et transports à la décharge du titulaire.
- Des éléments non structurels (cloisonnement, revêtements muraux, faux-plafonds, serrurerie, métallerie, faux-plancher, faux-plafonds, revêtements de sols, etc.).
- Des réseaux et équipements techniques inertes.
- La dépose des sols souples existants (PVC, lino, textile, etc.)
 - La dépose des plinthes associées avec redressement par reprise d'enduit systématique au droit des impacts de déposes des plinthes pour surfaces planes
 - Dépose des ragréages
 - Evacuation des gravois en décharges, y compris droit de décharge
- La démolition des cloisons non porteuses
 - La démolition par tous moyens appropriés des cloisons de toutes natures selon plans Existant et Démolition, compris blocs portes, placards (compris rayonnages et étagères), baies intégrées et gaines techniques. Le piquage jusqu'au niveaux brut de dalle ne sera pas systématique afin de limiter les nuisances.
 - L'évacuation des gravats
 - La reprise systématique par enduit ciment après repiquage au droit des impacts de la cloison déposée (sols, murs plafonds)
 - Les découpes, arrêts francs et nets au droit des cloisons conservées
 - Les enduits de reprises
 - Toutes les sujétions pour déposes et évacuations des équipements présents sur les cloisons.
- Les déposes et démolitions des faux plafonds et ouvrages annexes

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 60
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- La dépose des faux plafonds de toutes natures (bacs acier, plâtre, démontables, etc), isolations associées, dépose de toutes les ossatures dans les pléniums, mise en dépôt des éléments récupérables ou évacuations (choix Maître d'Ouvrage), sujétions de finition en rives
- Manutention, chargement, évacuation et transport à la décharge y compris droit de décharge.
- La dépose du plancher intermédiaire (caillebotis) y compris structure porteuse en charpente métallique. L'escalier métallique sera conservé.
- La dépose du monte-charge non conservé

La protection de tous les équipements techniques conservés (systèmes de chauffage, de ventilation, de rafraîchissement, de protection incendie, de plomberie sanitaire de distribution électrique, et leur supports (tableaux divisionnaires, alimentations, tous équipements électriques) et courants faibles interne au bâtiment.

Il est interdit :

- De détériorer les éléments porteurs (structures) des bâtiments,
- De détériorer les éléments de façades conservés (menuiseries, verrières, etc.)
- De détériorer les couvertures et complexes d'étanchéité ainsi que toutes les canalisations évacuant les eaux pluviales conservés,
- De détériorer les plafonds et modénature demandés conservés par les architectes,
- De détériorer tous les réseaux conservés d'eau pluviale, égouts,

Tri et évacuation selon la réglementation en vigueur de tous les gravois et matériaux.

Le lieu de dépôt est au choix du titulaire, à toute distance, tous droits de décharge selon la nature des gravois sont à la charge du titulaire.

Si certains éléments contiennent du plomb, le titulaire prend toutes les précautions nécessaires et réglementaires pour leur découpe et leur enlèvement. Elle précise avant mise en décharge la nature de ces éléments.

Les gravats seront obligatoirement évacués à une décharge compétente pour réaliser le tri et le traitement des déchets, contre délivrance d'un certificat dont une copie sera remise au maître d'œuvre.

La loi 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination de déchets et ICPE (modifiant la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975) précise les obligations en matière d'enlèvement des gravois, déchets et détrit.

Ces obligations induisent un tri sélectif des gravois, déchets et détrit.

L'Entreprise de travaux prendra l'ensemble des mesures nécessaires pour réaliser un tri à la source des différents types de déchets, en respectant les cahiers des charges des différentes filières de valorisation. En règle générale, la qualité des flux de déchets PMCB sera conforme aux standards de collecte séparée publiée par l'OCAB. Les standards peuvent être consultés à l'adresse suivant : <https://oca-batiment.org/consignes-tri/>

Les entreprises qui répondront à cet appel d'offres ou leurs sous-traitants devront obligatoirement contractualiser avec un gestionnaire de déchets référencé par un éco-organisme pour bénéficier de la prise en charge des coûts de traitement des déchets triés (financement de La Rep PMCB).

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 61
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Les dispositions relatives à la prise en compte de l'économie circulaire sur le projet seront détaillées dans le DCE offres.

Comprenant : mise à disposition et enlèvement de bennes, démontage, dépose, séparation des éléments suivants principe de tri sélectif, descente à l'aire de tri et chargement dans les bennes.

Le titulaire devra respecter les prescriptions de la notice d'organisation de chantier

Les prestations comprennent aussi :

- Tous les travaux conservatoires des ouvrages non démolis et fermeture des passages
- La reprise des surfaces existantes conformément au paragraphe §Reprise des surfaces béton de ce présent CCTP.
 - Nettoyage préalable et décapage des surfaces à traiter
 - Purges des parties non adhérentes au béton
 - Dégagement des armatures jusqu'aux parties saines
 - Traitements des armatures avec un inhibiteur de corrosion
 - Traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux
 - Tous les travaux d'apprêt requis et adaptés pour le produit de protection
 - L'imprégnation du béton
 - L'application des mortiers de reconstitution spécifiques pour cet usage
- Les sujétions de protections des zones de travail (mécanique, acoustique, poussière...)
- Après curages, tous les travaux conservatoires sur les structures mitoyennes qui seront conservées seront dus par le titulaire, à savoir :
 - Rebouchage de tous les trous existants à réaliser au mortier de ciment. Tous les rebouchages devront permettre le traitement du coupe-feu.

Localisation :

Voir plans Existants & Démolitions, Bassin RIA

Mode de métré :

Curages globaux m², tout compris

6.5.1.3. Démolition plancher bas existant

Ces travaux sont nécessaires pour la réalisation des fondations des bassins « RIA » et comprennent :

- Sciage et démolition des dallages, bûches de rives de dallage
- Y compris suggestion de démolition et sciage par petites parties
- Y compris toutes les sujétions de protections des zones de travail (mécanique, acoustique, poussière...)
- Y compris évacuations et traitement des gravats

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 62
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Y compris toutes suggestion d'exécution et de mise en sécurité
- Y compris la reprise des surfaces existantes conformément au paragraphe §Reprise des surfaces béton de ce présent CCTP.
 - Nettoyage préalable et décapage des surfaces à traiter
 - Purges des parties non adhérentes au béton
 - Dégagement des armatures jusqu'aux parties saines
 - Traitements des armatures avec un inhibiteur de corrosion
 - Traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux
 - Tous les travaux d'apprêt requis et adaptés pour le produit de protection
 - L'imprégnation du béton
 - L'application des mortiers de reconstitution spécifiques pour cet usage
- Y compris toutes les sujétions de reconnaissances appropriées des réseaux existants avant démolitions des dallages.
- Y compris dévoiements des réseaux existants dans l'emprise des surfaces démolies.
- Y compris toutes sujétions de démolitions et purges de tous les points durs nuisibles à la reconstruction de radier de fondations.
- Y compris dévoiements des réseaux existants dans l'emprise des surfaces démolies

Localisation :

Sous bassins RIA

Mode de métré :

Surface à démolir compris évacuation et traitement des gravats	m ²
Reconnaisances réseaux existant	compris
Dévoiements des réseaux existants	compris

6.5.1.4. Terrassements complémentaires et plateforme sous radier

Dans le cadre de ces prestations, le titulaire doit la réalisation des terrassements en pleine masse pour accéder aux plateformes de travail requises pour réaliser le radier des bassins RIA.

Le titulaire réalisera les terrassements en pleine masse par tous les moyens adaptés pour la mise à niveau des plateformes.

Les terrassements seront exécutés par ses soins en terrain de toute nature, y compris rocher, chargement et transport des déblais aux décharges publiques agréée suivant le type de déblais, y compris toutes sujétions de blindages provisoires de toutes natures et sujétions de pompages et rejets dans réseaux existants (taxes de rejets à charge du présent corps d'état).

Il lui appartiendra de prendre toutes les dispositions nécessaires pour leur exécution et il devra fournir et amener à pied d'œuvre tout matériel adapté.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 63
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Le titulaire prévoit dans son offre toutes les prestations correspondant à des apports de matériaux complémentaires extérieurs (matériaux non issus des fouilles) nécessaires pour réaliser ses divers cheminements, accès et mouvements de terrains

Le titulaire a à sa charge :

- Toutes les sujétions de stabilités liées aux divers mouvements de terre, aux diverses formes de talus et ceci pour toutes les diverses phases de chantier
- Toutes les sujétions liées à l'acheminement des moyens de terrassements à pied d'œuvre (réalisation de cheminements, plateformes dimensionnées, conçus et réalisés pour supporter ses engins de chantier).
- Toutes les sujétions de soutènements provisoires pour stabiliser les formes de ses terrassements (solutions à faire valider par le géotechnicien du Maître d'Ouvrage).
- Les études et justifications des prestations des points énumérés ci-dessus (à soumettre aux validations du bureau de contrôle et du géotechnicien du Maître d'Ouvrage ainsi qu'à la maîtrise d'Œuvre).

Y compris toutes sujétions de réalisation des terrassements dans l'existant

Y compris toutes mesures de protections de la structure existante et des réseaux existants.

Le titulaire prévoit dans son offre toutes les prestations correspondantes à des apports de matériaux complémentaires extérieurs (matériaux non issus des fouilles). Les poches de moindre résistance mise en évidence seront évidemment purgées et remplacées par des matériaux sains de provenance extérieure.

Y compris fourniture et mise en place de géotextiles.

Y compris fourniture et mise en place de la couche constituée par une grave de type 0/31.5 mm avec 5 % d'éléments inférieurs à 80 µm insensible à l'eau par compactage suivant les recommandations du GTR 92. Epaisseur minimale de 30 cm.

Localisation :

Sous bassin RIA

Mode de métré :

Déblais, m3
Plateforme, tout compris, m3

6.5.1.5. Béton de propreté

A exécuter sous les ouvrages béton armé en contact avec le sol (semelles, longrines, radier...), d'une épaisseur minimum de 5cm.

Y compris débords de 5cm minimum

- Bétonnage immédiat après ouverture des fouilles
- Ces travaux comprennent les travaux de béton de propreté dans l'emprise des existants

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 64
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Localisation :

Sous radier bassin RIA

Mode de métré :

Béton, m3

6.5.1.6. Bassin RIA

Réalisation de bassin « RIA », permettant le stockage d'eau pour l'alimentation du réseau « RIA » après mise en œuvre d'une plateforme, et mise en œuvre des éventuels réseaux fluides.

Les travaux consistent :

Réalisation d'un radier.

- Béton de résistance caractéristique 30 MPa (fck=30 MPa) avec ou sans hydrofuge.
- Calculs des armatures suivant le DTU 14.1 et fascicule 74 dans le cas d'ouvrages devant recevoir un revêtement d'imperméabilisation, ou suivant les règles EC2 (ouverture fissure 0.2 mm), ou suivant les anciennes règles BAEL (fissuration est considérée comme très préjudiciable. Le cas le plus défavorable sera retenu.
- Fourniture et mise en œuvre de joints hydro gonflant type RX VOLCLAY ou produit techniquement équivalent, à base de bentonite de sodium naturelle pour reprise de bétonnage (dans la section du radier ou reprise radier-mur). Mise en œuvre suivant les recommandations du fabricant et son cahier des charges.
- Les reprises de bétonnage en compartimentage du radier seront traitées par joint COUVRANEUF type AT ou produit techniquement équivalent en sous face sur béton de propreté. Le plan de reprise sera traité par application d'un adjuvant de type "PLASTIMENT HP" de SIKA ou produit techniquement équivalent.
- Regards de jonction en béton armé.
- Y compris toutes les sujétions de dimensionnements pour les phases de travaux provisoires de chantier.
- Ce radier étant amené à recevoir un revêtement d'étanchéité, il devra présenter un état de surface conforme en tout point aux préconisations du fabricant.

Réalisation de voiles périphériques

- Maçonnerie de type blocs à bancher, compris remplissage par béton de résistance caractéristique 30 MPa (fck=30 MPa) avec ou sans hydrofuge.
- Compris toutes sujétions de raidisseurs verticaux et horizontaux en barre HA (Fe E500 A)
- Compris toutes sujétions de réservations
- Compris sujétions d'arrêtes chanfreinées
- Ces voiles périphériques étant amené à recevoir un revêtement d'étanchéité, il devra présenter un état de surface conforme en tout point aux préconisations du fabricant.
- Fourniture et mise en œuvre de joints hydro gonflant type RX VOLCLAY ou produit techniquement équivalent, à base de bentonite de sodium naturelle pour reprise de

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 65
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

bétonnage (dans la section du radier ou reprise radier-mur). Mise en œuvre suivant les recommandations du fabricant et son cahier des charges.

Etanchéité de la rétention

Les travaux consistent :

- La fourniture et mise en œuvre d'un revêtement d'étanchéité intérieur pour les structures au contact de l'eau
- Le produit est appliqué conformément aux prescriptions du fascicule 74 en vigueur. Il devra obligatoirement bénéficier d'une garantie décennale, et d'avis techniques en cours de validité.
- Le support devra être en tout point conforme aux préconisations du cahier des charges du fabricant du procédé utilisé.
- Ce revêtement montera jusqu'au niveau supérieur des voiles périphériques
- La membrane d'étanchéité devra être adaptée à l'agressivité de l'eau. Sa mise en œuvre devra être conforme aux prescriptions du fabricant et aux avis techniques afférents et agréments des bureaux de contrôle.
- Le titulaire mettant en œuvre ce produit devra posséder les qualifications nécessaires.

Localisation :

Bassin RIA

Mode de métré :

Bloc à bancher	m ²
Béton	m ³
Acier HA	kg
Acier TS	kg
Etanchéité	m ²

6.5.1.7. Dallage sur terre-plein

Ces prestations sont à prévoir pour la reprise des dallages après la création des bassin RIA.

- Coulage d'un béton type B2 portant la mention « béton de dallage », et treillis soudé (suivant calculs).
- Les joints sciés délimiteront des surfaces maximales de 25 m². Les joints seront bourrés au mastic élastomère 1ère catégorie. Le plan de calepinage sera à soumettre à l'avis du bureau de contrôle et de la maîtrise d'œuvre.
- Y compris, en cas de présence d'un isolant thermique en place, fourniture et mise en œuvre d'un isolant présentant les mêmes caractéristiques mécaniques et thermiques
- Y compris sujétions de réalisation dans l'encadrement des fosses, caniveaux et fondations.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 66
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Y compris traitement et reprises des surfaces béton armé existantes dégradées par les opérations de démolitions suivant prescriptions du chapitre " Reprises et traitement des surfaces béton armé existantes"
 - Nettoyage préalable et décapage des surfaces à traiter
 - Purges des parties non adhérentes au béton
 - Dégagement des armatures jusqu'aux parties saines
 - Traitements des armatures avec un inhibiteur de corrosion
 - Traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux
 - Tous les travaux d'apprêt requis et adaptés pour le produit de protection
 - L'imprégnation du béton
 - L'application des mortiers de reconstitution spécifiques pour cet usage
- Y compris ferrailages en fonction des destinations et localisations des dallages
- Y compris toutes les sujétions de traitements des états de surface des dallages en fonction des revêtements prévus sur ces dallages
- Y compris sujétions de forme de pente, de cunette, vers siphon de sol ou puisard ou caniveaux.
- Y compris sujétions de décaissés
- Y compris traitement/remplissage des joints sciés type ROCJOINT ES.
- Y compris évacuation de tous les matériaux de démolition et purger tous les blocs et éléments évolutifs
- Y compris couche de forme et géotextile selon recommandation
- Y compris finition à l'identique des finitions existantes

Localisation :

Bassin RIA

Mode de métré :

Dallage	m ² tout compris
Isolant	m ²

6.5.2. Relevés, socles et dèes béton

- En coordination avec le corps d'état Protection incendie, l'entreprise doit la réalisation de tous les dés, socles, massifs et longrines nécessaires à la mise en place d'équipements dans le local RIA.
- Massifs sous équipements : socles de propreté épaisseur 10cm ou massifs anti vibratiles dont la géométrie sera conforme aux exigences définies par les entrepreneurs du corps d'état concerné en accord avec la Notice acoustiques.
- Ensemble des relevés en béton

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 67
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Localisation :

Suivant plans structure, plans architectes, plans techniques

Mode de métré :

Tout compris, m3

6.5.3. SAS Escalier et Innervations isolées

6.5.3.1. Installation de chantier particulière

L'entreprise titulaire aura à sa charge, la mise en place, l'entretien et l'évacuation des installations de chantier générales et particulière au gros-œuvre, pour toute la durée générale des travaux préalables

Pour cela, elle se réfèrera au CCAP et ses annexes (TSF_DCE_0010_CHU_NT_MOA_ADM_TNV_0_CCAP) ainsi qu'au CCTC (TSF_DCE_0100_LTA_NT_ECO_TSP_TNV_0_CCTC) et à la note d'organisation de chantier.

Liste non-exhaustive des grands postes à prévoir en plus de l'installation de chantier générale :

- Clôtures périphériques pour isolation de chaque zone de travaux,
- Signalisation.

L'implantation de ces postes sera faite en accord avec la maîtrise d'œuvre et l'OPC, conformément au plan de principe d'installation de chantier, au CCTP commun et à la Note d'organisation de chantier.

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

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

En fin de chantier, il procède à sa dépose et à son évacuation. Le Maître de l'Ouvrage se réserve le bénéfice des droits d'affichage.

Mode de métré :

Ensemble tous compris, E

6.5.3.2. Curage

Les zones de curages à charge de l'entreprise titulaire du présent marché sont indiquées sur les plans du dossier, en cas de doute, le titulaire doit avant tout travaux se faire confirmer par la maîtrise d'œuvre la dépose ou non de l'élément. Les prestations de curage décrit dans ce paragraphe concernent le curage à effectuer pour la réalisation des Travaux préalables. Ces travaux étant effectué avant les travaux de restructuration, l'impact doit être minimisé au maximum.

Le titulaire est tenu de s'être rendu sur place afin d'apprécier l'importance des travaux.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 68
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Si des réseaux non mentionnés par l'exploitant devaient être repéré, ils seront signalés au préalable pour identification pour permettre la consignation du réseau concerné.

Les prestations de curages décrites ci-dessous devront être adaptées en fonction de la zone de travaux. Ces prestations portent principalement sur :

- Les planchers
- Les verticaux (portes de recoupement, portes de distribution des locaux)
- Les sols
- L'intégralité des faux-plafonds et terminaux pour interventions des corps d'état techniques
- L'ensemble des réseaux inertes,

Le curage se fera en fonction des contraintes de phasage du dossier.

Les travaux comprennent la dépose, démolition et évacuation (liste non limitative) :

- La dépose des menuiseries intérieures existantes
 - La dépose des menuiseries intérieures existantes, intérieures de toute nature (bois ou métal), compris les huisseries (bois ou métal) au fur et à mesure de l'avancement. Certaines huisseries seront conservées voir le document TSF_PRO_1355_MBA_PL_ARC_TSP_TNV_B_Carnet de repérage des Bâtis Renovations.
 - La dépose de tous équipements existants fixés sur ces menuiseries
 - Le redressement des ébrasements à l'enduit ciment, les baies ainsi libérées devront pouvoir recevoir des nouvelles huisseries sans aucune préparation
 - La manutention, le chargement, les évacuations et transports à la décharge du titulaire.
- Des éléments non structurels (cloisonnement, revêtements muraux, faux-plafonds, serrurerie, métallerie, faux-plancher, faux-plafonds, revêtements de sols, etc.).
- Des réseaux et équipements techniques inertes.
- La dépose des sols souples existants (PVC, lino, textile, etc.)
 - La dépose des plinthes associées avec redressement par reprise d'enduit systématique au droit des impacts de déposes des plinthes pour surfaces planes
 - Dépose des ragréages
 - Evacuation des gravois en décharges, y compris droit de décharge
- La dépose des faux planchers
- La démolition des cloisons non porteuses
 - La démolition par tous moyens appropriés des cloisons de toutes natures selon plans Existant et Démolition, compris blocs portes, placards (compris rayonnages et étagères), baies intégrées et gaines techniques. Le piquage jusqu'au niveaux brut de dalle ne sera pas systématique afin de limiter les nuisances.
 - L'évacuation des gravats
 - La reprise systématique par enduit ciment après repiquage au droit des impacts

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 69
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

de la cloison déposée (sols, murs plafonds)

- Les découpes, arrêts francs et nets au droit des cloisons conservées
- Les enduits de reprises
- Toutes les sujétions pour déposes et évacuations des équipements présents sur les cloisons.
- La dépose des montes charges non conservés dans le projet.
- Les déposes et démolitions des faux plafonds et ouvrages annexes
 - La dépose des faux plafonds de toutes natures (bacs acier, plâtre, démontables, etc), isolations associées, dépose de toutes les ossatures dans les plénums, mise en dépôt des éléments récupérables ou évacuations (choix Maître d'Ouvrage), sujétions de finition en rives
 - Manutention, chargement, évacuation et transport à la décharge y compris droit de décharge.
- Le curage des rebouchages de plancher des gaines techniques existantes impactées par les travaux préalables.

La protection de tous les équipements techniques conservés (systèmes de chauffage, de ventilation, de rafraîchissement, de protection incendie, de plomberie sanitaire de distribution électrique, et leur supports (tableaux divisionnaires, alimentations, tous équipements électriques) et courants faibles interne au bâtiment.

Il est interdit :

- De détériorer les éléments porteurs (structures) des bâtiments,
- De détériorer les éléments de façades conservés (menuiseries, verrières, etc.)
- De détériorer les couvertures et complexes d'étanchéité ainsi que toutes les canalisations évacuant les eaux pluviales conservés,
- De détériorer les plafonds et modénature demandés conservés par les architectes,
- De détériorer tous les réseaux conservés d'eau pluviale, égouts,

Les prestations de curages seront adaptées aux travaux à réaliser dans la phase des travaux préalables.

Tri et évacuation selon la réglementation en vigueur de tous les gravais et matériaux.

Le lieu de dépôt est au choix du titulaire, à toute distance, tous droits de décharge selon la nature des gravais sont à la charge du titulaire.

Si certains éléments contiennent du plomb, le titulaire prend toutes les précautions nécessaires et réglementaires pour leur découpe et leur enlèvement. Elle précise avant mise en décharge la nature de ces éléments.

Les gravats seront obligatoirement évacués à une décharge compétente pour réaliser le tri et le traitement des déchets, contre délivrance d'un certificat dont une copie sera remise au maître d'œuvre.

La loi 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination de déchets et ICPE (modifiant la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975) précise les obligations en matière d'enlèvement des gravais, déchets et détrit.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 70
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Ces obligations induisent un tri sélectif des gravois, déchets et détritrus.

Comprenant : mise à disposition et enlèvement de bennes, démontage, dépose, séparation des éléments suivants principe de tri sélectif, descente à l'aire de tri et chargement dans les bennes.

Le titulaire devra respecter les prescriptions de la notice d'organisation de chantier

Les prestations comprennent aussi :

- Tous les travaux conservatoires des ouvrages non démolis et fermeture des passages
- La reprise des surfaces existantes conformément au paragraphe §Reprise des surfaces béton de ce présent CCTP.
 - Nettoyage préalable et décapage des surfaces à traiter
 - Purges des parties non adhérentes au béton
 - Dégagement des armatures jusqu'aux parties saines
 - Traitements des armatures avec un inhibiteur de corrosion
 - Traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux
 - Tous les travaux d'apprêt requis et adaptés pour le produit de protection
 - L'imprégnation du béton
 - L'application des mortiers de reconstitution spécifiques pour cet usage
- Les sujétions de protections des zones de travail (mécanique, acoustique, poussière...)
- Après curages, tous les travaux conservatoires sur les structures mitoyennes qui seront conservées seront dus par le titulaire, à savoir :
 - Rebouchage de tous les trous existants à réaliser au mortier de ciment. Tous les rebouchages devront permettre le traitement du coupe-feu.

Localisation :

Voir plans Existants & Démolitions, Travaux préalables

Mode de métré :

Curages ponctuels m², tout compris

6.5.3.3. Créations ouvertures dans voiles porteurs et de contreventements

Ces travaux sont nécessaires pour la réalisation de nouveau SAS pour accéder aux cages d'escaliers principales.

Ces travaux sont couplés dans certains cas à des renforcements locaux des zones de voiles adjacentes à l'ouverture créée (voir le §Renforcement de murs de contreventements de ce présent CCTP).

Les travaux comprennent :

- Sondage et inspection de l'existant
- Proposition du mode opératoire et note de calcul pour approbation
- Etaisements provisoires des planchers et leurs déposes en fin d'intervention

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 71
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Réalisation des empochements dans le mur existant à traiter
- Mise en place (suivant études) éventuelle de linteaux métalliques ou linteau béton constitué de profilé du commerce, y compris calages et scellement de ceux-ci dans les voiles existants.
- Y compris réalisation poteaux ou jambage si nécessaire
- Y compris protection au feu des linteaux métalliques par enrobage au mortier ou par flocage
- Démolition (carottages/sciages) des voiles dans les emprises des réservations compris évacuations des gravats à la décharge du titulaire.
- Y compris finition soignée des linteaux au mortier
- Le redressement des ébrasements à l'enduit de ciment
- Le nettoyage de la zone en fin de travaux.
- Y compris la reprise des surfaces existantes conformément au paragraphe §Reprise des surfaces béton de ce présent CCTP.
 - Nettoyage préalable et décapage des surfaces à traiter
 - Purgés des parties non adhérentes au béton
 - Dégagement des armatures jusqu'aux parties saines
 - Traitements des armatures avec un inhibiteur de corrosion
 - Traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux
 - Tous les travaux d'apprêt requis et adaptés pour le produit de protection
 - L'imprégnation du béton
 - L'application des mortiers de reconstitution spécifiques pour cet usage

Localisation :

Cage 5 SS2 à R+9

Cage 7 SS2 à R+9

Cage 9 SS2 à R+9

Mode de métré :

A l'unité tout compris u

6.5.3.4. Créations de trémies dans planchers béton existants

Ces travaux sont nécessaires pour le passage des gaines techniques des corps d'état techniques (Gaines CVC montant jusqu'en terrasses ainsi que gaines de désenfumage montant jusqu'en toiture).

Ces travaux seront couplés dans certains cas avec des renforcements locaux des planchers (lamelles de carbones en sous face de dalles + protection feu type PROMAT ou renforcement par profilé métallique, y compris protection au feu).

Exécution de trémies dans planchers en béton armé existant comprenant

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 72
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Sondage et inspection de l'existant.
- Proposition du mode opératoire et note de calcul pour approbation
- Les étalements provisoires des planchers et leurs déposes en fin d'intervention
- Le renforcement des planchers autour des trémies créées
- La protection au feu des renforts
- Les carottages/sciages nécessaires pour la création de ces réservations
- L'évacuation des gravats à la décharge de l'entreprise
- Le nettoyage suite au percement

Les renforts par lamelles de carbone réalisés seront sous avis technique ou équivalent, collé en sous face de dalle/ ou en face supérieure rainurées et préalablement préparées conformément à la notice de pose du fabricant

Les protections au feu des lamelles en plaques de silicate de calcium d'épaisseur suffisante pour assurer les degrés de stabilité au feu requis. Le système de protection au feu devra bénéficier d'un PV de résistance au feu délivré par un laboratoire agréé pour l'emploi sur lamelle de carbone.

Localisation :

Suivant plan des travaux préalables architectes et plans techniques

Mode de métré :

A l'unité,	u
Renfort par plat carbone, tout compris	m²
Renforts par profilé métallique, tout compris	kg

6.5.3.5. Renforcements de murs de contreventements

Les renforcements de murs existants se feront par la réalisation de surépaisseur béton armé mécaniquement connectée aux structures existantes.

La vérification de ces murs fait l'objet de notes de calculs joints au présent dossier PRO.

Les principaux problèmes rencontrés concernent des problèmes de dépassements en capacité portantes des zones de murs entourant les ouvertures réalisées dans le cadre du projet.

Les renforts sont réalisés par la mise en œuvre de surépaisseurs en béton armé de 10 cm en béton C40/50

Les faces béton existantes seront, au préalable, soigneusement repiquées sans remettre en cause les enrobages des aciers existants et en limitant au maximum les nuisances (vibration, bruit...)

Les surfaces de glissement entre les deux matériaux "béton" seront justifiées suivant les règles de calculs EC2 Chapitre 6.2.5 avec mise en œuvre au besoin de coutures HA entre les deux matériaux pour améliorer la résistance au "glissement".

Les travaux comprennent :

- Réalisation de scellement horizontaux HA type HILTI (ou similaire) ancrés dans le cœur des voiles existants

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 73
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Mise en œuvre d'une résine d'accrochage type SIKALATEX (ou produit similaire) sur la surface existante au préalable soigneusement repiquée
- Mise en œuvre d'aciers HA verticaux en recouvrements mécaniques avec les scellements verticaux et de d'aciers transversaux (cadres ou cerces) de confinements.
- Approvisionnement suivant méthodologie entreprise et bétonnage des surépaisseurs en béton C40/50
- Y compris scellements verticaux dans les fondations existantes et dans les planchers hauts et bas
- Y compris toutes les sujétions de mise en œuvre d'étaisements, de contreventements (verticaux et horizontaux) et portiques de stabilités provisoires pendant la durée des travaux de renforcements de ces murs
- Y compris la remise en l'état et formes des structures existantes ayant été partiellement ou totalement démolies pour la réalisation de ces ouvrages tout en assurant les continuités structurelles et architecturales existantes.

Localisation :

Cage 5 SS2 à R+1

Cage 7 SS2 à R+6

Mode de métré :

m³, tout compris

6.5.3.6. Carottage

Réalisation de carottages et réservations dans dalles pleines et voiles béton armé pour passage réseaux CET. Les carottages inférieurs à Ø100mm seront réalisés directement par les CET concernés.

Localisation :

Suivant plan des travaux préalables architectes et plans corps d'état techniques

Mode de métré :

Φ100 mm à l'Unité,	u
Φ200 mm à l'Unité,	u
Φ300 mm à l'Unité,	u

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 74
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

6.5.3.7. Rebouchage des Rebouchages et calfeutrement de réservations et gaines techniques

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

Rebouchage des planchers des gaines techniques existantes impactées par ces travaux préalables pour respect du coupe-feu.

Y compris toutes suggestion pour respects du coupe-feu

Y compris toutes sujétions de scellements d'aciers dans voiles ou dalle béton.

Y compris procédure de suivi et d'auto contrôle exhaustifs des rebouchages des trous et réservations, les résultats des auto-contrôle devront être transmis au Maître d'œuvre.

Localisation :

Suivant plan des travaux préalables architectes et plans corps d'état techniques

Mode de métré :

Ensemble, E

6.5.3.8. Reconstitution de plancher

Reconstitution de plancher pour réalisation de locaux techniques, tous niveaux.

L'entrepreneur doit :

- L'acheminement à pied d'œuvre de toute la logistique et matériaux nécessaires à la bonne réalisation de ces ouvrages.
- La fourniture et la pose de profilé du commerce, supports de la reprise équipés ou non selon les cas de connecteurs (goujon) permettant de conférer à l'ensemble un fonctionnement mécanique en plancher mixte
- La fixation de ces profilés sur les porteurs existants (platines métalliques, corbeaux métalliques ou tous autres système mécanique approprié.
- La fourniture et la mise en œuvre de bacs aciers coffrant type Cofrastra ou équivalent.
- Y compris toutes les sujétions de cales et profilés de réglages secondaires permettant d'assurer les altimétries requises par rapport aux structures porteuses résistantes.
- Y compris toutes sujétions de fourniture et mise en œuvre d'assemblage soudés et boulonnés assurant les liaisons mécaniques sur les existants.
- Finition pour recevoir les revêtements collés
- Y compris cornières de rives et coffrage de rive
- Y compris tous dispositifs mécaniques pour réservations, chevêtre pour passage des corps d'état techniques
- Y compris toutes les sujétions et mise en œuvre de scellements horizontaux et verticaux type HILTI (ou produit similaire) assurant les connexions et continuités mécaniques du projet par rapport aux existants

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 75
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Y compris toutes les sujétions de mise en œuvre de contreflèches pour assurer la parfaite horizontalité de l'ouvrage après la pose des équipements
- La fourniture et mise en œuvre de la dalle de compression en béton armé C25/30
- La fourniture et mise en œuvre d'aciers HA.
- La protection au feu par flocage ou toutes autres dispositions adaptées de tous les éléments métalliques (poutres, bacs aciers, etc.)
- Y compris toutes les sujétions de mise en œuvre d'étaisements, de contreventements (verticaux et horizontaux) et portiques de stabilités provisoires pendant la durée des travaux
- Y compris la remise en état de toutes les superstructures, revêtements, protections de toutes natures ayant été partiellement démolies pour la réalisation de cet ouvrage.

Localisation :

Suivant plan des travaux préalables architectes, plans GOE et plans corps d'état techniques

Mode de métré :

Béton,	m3
Bac aciers	m²
Flocages bacs acier et fer charpentes métallique	m²
Acier HA	kg
Acier TS	kg
Charpente métallique (y compris assemblages)	kg

6.6. TOUR ET SOCLES

6.6.1. Curage et démolition

6.6.1.1. Curage

Les zones de curages à charge de l'entreprise titulaire du présent marché sont indiquées sur les plans du dossier, en cas de doute, le titulaire doit avant tout travaux se faire confirmer par la maîtrise d'œuvre la dépose ou non de l'élément.

Le titulaire est tenu de s'être rendu sur place afin d'apprécier l'importance des travaux.

Si des réseaux non mentionnés par l'exploitant devaient être repéré, ils seront signalés au préalable pour identification pour permettre la consignation du réseau concerné.

Les prestations de curages portent, après les travaux de désamiantage (hors CET) sur les éléments suivants :

- Les planchers
- Les verticaux (portes de recoupement, portes de distribution des locaux)
- Les sols
- L'intégralité des faux-plafonds et terminaux pour interventions des corps d'état techniques

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 76
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- L'ensemble des réseaux inertes,

Le curage se fera en fonction des contraintes de phasage du dossier et notamment en interface avec le CET désamiantage.

Les travaux comprennent la dépose, démolition et évacuation (liste non limitative) :

- La dépose des menuiseries intérieures existantes
 - La dépose des menuiseries intérieures existantes, de toute nature (bois ou métal), compris les huisseries (bois ou métal) au fur et à mesure de l'avancement. Certaines huisseries seront conservées voir le document TSF_DCE_1355_MBA_PL_ARC_TSP_TNV_B_Carnet de repérage des Bâtis Renovations.
 - La dépose de tous équipements existants fixés sur ces menuiseries.
 - Le redressement des ébrasements à l'enduit ciment, les baies ainsi libérées devront pouvoir recevoir des nouvelles huisseries sans aucune préparation.
 - La manutention, le chargement, les évacuations et transports à la décharge du titulaire.
- La dépose et évacuation des ouvrants des menuiseries extérieures compris dépose des coffres volets roulants et de leurs coulisses en conservant les bâtis. (Inclus les menuiseries des niveaux en « Jachère »).
- Des éléments non structurels (cloisonnement, revêtements muraux, serrurerie, métallerie, faux-plancher, revêtements de sols, etc.).
- Les déposes et démolitions des faux plafonds et ouvrages annexes
 - La dépose des faux plafonds de toutes natures (bacs acier, plâtre, démontables, etc), isolations associées, dépose de toutes les ossatures dans les plénums, mise en dépôt des éléments récupérables ou évacuations (choix Maître d'Ouvrage), sujétions de finition en rives
 - Manutention, chargement, évacuation et transport à la décharge y compris droit de décharge.
- Des réseaux et équipements techniques inertes.
- Le curage de l'ensemble des éléments de l'extension du patio 07 démolie (couvertine, volet roulant, coffret, store, isolation, menuiserie, liste non limitative)
- Le curage ponctuel et soigné du plancher bas du RDC du patios 07 jusqu'au niveau brut de la dalle
- Le curage ponctuel et soigné des chapes existantes pour réalisation par la suite de pente et de siphon y compris évacuation des gravois en décharges, y compris droit de décharge.
- Le curage ponctuel et soigné pour purge de la chape existante suivants demandes et tolérances des CET Peinture et Sols souples
- Le curage ponctuel et soigné du complexe existant des planchers des patios recouvert, jusqu'au niveau brut de la dalle existante. Y compris toute sujétions de protection en phase provisoire de la dalle du plancher bas avant réalisation de l'étanchéité.
- La dépose des sols souples existants (PVC, lino, textile, etc.)

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 77
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- La dépose des plinthes associées avec redressement par reprise d'enduit systématique au droit des impacts de déposes des plinthes pour surfaces planes
- Dépose des ragréages
- Evacuation des gravois en décharges, y compris droit de décharge
- La démolition des cloisons non porteuses
 - La démolition par tous moyens appropriés des cloisons de toutes natures selon plans Existant et Démolition, compris blocs portes, placards (compris rayonnages et étagères), baies intégrées et gaines techniques. Le piquage jusqu'au niveaux brut de dalle ne sera pas systématique afin de limiter les nuisances.
 - L'évacuation des gravats
 - La reprise systématique par enduit ciment après repiquage au droit des impacts de la cloison déposée (sols, murs plafonds)
 - Les découpes, arrêts francs et nets au droit des cloisons conservées
 - Les enduits de reprises
 - Toutes les sujétions pour déposes et évacuations des équipements présents sur les cloisons.
- La dépose des montes charges non conservés dans le projet.
- Les déposes et démolition des arrivées des rails de Cartrac dans les étages y compris chargement tri et évacuation à la décharge. Y compris droit de décharge. La dépose du Cartrac au SS3 n'est pas compris dans ce poste.

La protection de tous les équipements techniques conservés (systèmes de chauffage, de ventilation, de rafraîchissement, de protection incendie, de plomberie sanitaire de distribution électrique, et leur supports (tableaux divisionnaires, alimentations, tous équipements électriques) et courants faibles interne au bâtiment.

Il est interdit :

- De détériorer les éléments porteurs (structures) des bâtiments,
- De détériorer les éléments de façades conservés (menuiseries, verrières, etc.)
- De détériorer les couvertures et complexes d'étanchéité ainsi que toutes les canalisations évacuant les eaux pluviales conservés,
- De détériorer les plafonds et modénature demandés conservés par les architectes,
- De détériorer tous les réseaux conservés d'eau pluviale, égouts.

Les prestations de curages seront adaptées dans les zones hors restructuration (Zone mise en sécurité (MS) et Hors périmètre (HP)) en fonction des interventions prévus. Des déposes ou curages partielles seront réalisées.

Tri et évacuation selon la réglementation en vigueur de tous les gravois et matériaux.

Le lieu de dépôt est au choix du titulaire, à toute distance, tous droits de décharge selon la nature des gravois sont à la charge du titulaire.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 78
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Si certains éléments contiennent du plomb, le titulaire prend toutes les précautions nécessaires et réglementaires pour leur découpe et leur enlèvement. Elle précise avant mise en décharge la nature de ces éléments.

Les gravats seront obligatoirement évacués à une décharge compétente pour réaliser le tri et le traitement des déchets, contre délivrance d'un certificat dont une copie sera remise au maître d'œuvre.

La loi 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination de déchets et ICPE (modifiant la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975) précise les obligations en matière d'enlèvement des gravois, déchets et détritrus.

Ces obligations induisent un tri sélectif des gravois, déchets et détritrus.

Comprenant : mise à disposition et enlèvement de bennes, démontage, dépose, séparation des éléments suivants principe de tri sélectif, descente à l'aire de tri et chargement dans les bennes.

L'Entreprise de travaux prendra l'ensemble des mesures nécessaires pour réaliser un tri à la source des différents types de déchets, en respectant les cahiers des charges des différentes filières de valorisation. En règle générale, la qualité des flux de déchets PMCB sera conforme aux standards de collecte séparée publiée par l'OCAB. Les standards peuvent être consultés à l'adresse suivant : <https://oca-batiment.org/consignes-tri/>

Les entreprises qui répondront à cet appel d'offres ou leurs sous-traitants devront obligatoirement contractualiser avec un gestionnaire de déchets référencé par un éco-organisme pour bénéficier de la prise en charge des coûts de traitement des déchets triés (financement de La Rep PMCB).

Les dispositions relatives à la prise en compte de l'économie circulaire sur le projet seront détaillées dans le DCE offres.

Le titulaire devra respecter les prescriptions de la notice d'organisation de chantier.

Les prestations comprennent aussi :

- Tous les travaux conservatoires des ouvrages non démolis et fermeture des passages
- La reprise des surfaces existantes conformément au paragraphe §Reprise des surfaces béton de ce présent CCTP.
 - Nettoyage préalable et décapage des surfaces à traiter
 - Purges des parties non adhérentes au béton
 - Dégagement des armatures jusqu'aux parties saines
 - Traitements des armatures avec un inhibiteur de corrosion
 - Traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux
 - Tous les travaux d'apprêt requis et adaptés pour le produit de protection
 - L'imprégnation du béton
 - L'application des mortiers de reconstitution spécifiques pour cet usage
- Les sujétions de protections des zones de travail (mécanique, acoustique, poussière...)
- Après curages, tous les travaux conservatoires sur les structures mitoyennes qui seront conservées seront dus par le titulaire, à savoir :
 - Rebouchage de tous les trous existants à réaliser au mortier de ciment. Tous les rebouchages devront permettre le traitement du coupe-feu.
- Y compris reprise des chapes après démolitions.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 79
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Localisation :

Dossier architecte

Mode de métré :

Curages globaux m², tout compris

6.6.1.2. Démolition et curage des fonds de poteaux « U »

Afin de rétablir le degré coupe-feu nécessaire entre les gaines techniques et les services hospitaliers, curage des remplissages partiels non porteurs de toutes natures (maçonnerie, cloison, carreaux de plâtre ...) des fonds de poteaux en U dit « remplissage ». Le remplissage coupe-feu n'est pas prévu par ce corps d'état.

- Y compris tri et évacuation selon la réglementation en vigueur de tous les gravois et matériaux. Le lieu de dépôt est au choix du titulaire, à toute distance, tous droits de décharge selon la nature des gravois sont à la charge du titulaire.

Si certains éléments contiennent du plomb, le titulaire prend toutes les précautions nécessaires et réglementaires pour leur découpe et leur enlèvement. Elle précise avant mise en décharge la nature de ces éléments.

Les gravats seront obligatoirement évacués à une décharge compétente pour réaliser le tri et le traitement des déchets, contre délivrance d'un certificat dont une copie sera remise au maître d'œuvre.

La loi 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination de déchets et ICPE (modifiant la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975) précise les obligations en matière d'enlèvement des gravois, déchets et détritrus.

Ces obligations induisent un tri sélectif des gravois, déchets et détritrus.

Comprenant : mise à disposition et enlèvement de bennes, démontage, dépose, séparation des éléments suivants principe de tri sélectif, descente à l'aire de tri et chargement dans les bennes.

Le titulaire devra respecter les prescriptions de la notice d'organisation de chantier

- Tous les travaux conservatoires des ouvrages non démolis et fermeture des passages
- Y compris la reprise des surfaces existantes conformément au paragraphe §Reprise des surfaces béton de ce présent CCTP.
 - Nettoyage préalable et décapage des surfaces à traiter
 - Purges des parties non adhérentes au béton
 - Dégagement des armatures jusqu'aux parties saines
 - Traitements des armatures avec un inhibiteur de corrosion
 - Traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux
 - Tous les travaux d'apprêt requis et adaptés pour le produit de protection
 - L'imprégnation du béton
 - L'application des mortiers de reconstitution spécifiques pour cet usage

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 80
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Y compris les sujestions de protections des zones de travail (mécanique, acoustique, poussière...)
- Après curages, tous les travaux conservatoires sur les structures mitoyennes qui seront conservées seront dus par le titulaire, à savoir :
 - Rebouchage de tous les trous existants à réaliser au mortier de ciment. Tous les rebouchages devront permettre le traitement du coupe-feu.

Localisation :

Tous niveaux, suivant repérage en annexes

Mode de métré :

A l'unité tout compris, u

6.6.1.3. Démolition et curage des planchers des gaines techniques

Afin de rétablir le degré coupe-feu nécessaire entre plancher, démolition et curage des remplissages existants de toutes natures des planchers des gaines techniques existantes.

- Y compris tri et évacuation selon la réglementation en vigueur de tous les gravois et matériaux. Le lieu de dépôt est au choix du titulaire, à toute distance, tous droits de décharge selon la nature des gravois sont à la charge du titulaire.

Si certains éléments contiennent du plomb, le titulaire prend toutes les précautions nécessaires et réglementaires pour leur découpe et leur enlèvement. Elle précise avant mise en décharge la nature de ces éléments.

Les gravats seront obligatoirement évacués à une décharge compétente pour réaliser le tri et le traitement des déchets, contre délivrance d'un certificat dont une copie sera remise au maître d'œuvre.

La loi 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination de déchets et ICPE (modifiant la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975) précise les obligations en matière d'enlèvement des gravois, déchets et détritrus.

Ces obligations induisent un tri sélectif des gravois, déchets et détritrus.

Comprenant : mise à disposition et enlèvement de bennes, démontage, dépose, séparation des éléments suivants principe de tri sélectif, descente à l'aire de tri et chargement dans les bennes.

Le titulaire devra respecter les prescriptions de la notice d'organisation de chantier

- Tous les travaux conservatoires des ouvrages non démolis et fermeture des passages
- Y compris La reprise des surfaces existantes conformément au paragraphe §Reprise des surfaces béton de ce présent CCTP.
 - Nettoyage préalable et décapage des surfaces à traiter
 - Purges des parties non adhérentes au béton
 - Dégagement des armatures jusqu'aux parties saines
 - Traitements des armatures avec un inhibiteur de corrosion
 - Traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 81
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

cailloux

- Tous les travaux d'apprêt requis et adaptés pour le produit de protection
- L'imprégnation du béton
- L'application des mortiers de reconstitution spécifiques pour cet usage
- Y compris les sujétions de protections des zones de travail (mécanique, acoustique, poussière...)
- Après curages, tous les travaux conservatoires sur les structures mitoyennes qui seront conservées seront dus par le titulaire, à savoir :
 - Rebouchage de tous les trous existants à réaliser au mortier de ciment. Tous les rebouchages devront permettre le traitement du coupe-feu.

Localisation :

Tous niveaux

Mode de métré :

A l'unité tout compris, u

6.6.1.4. Démolition de murs et cloisonnements non porteurs

Démolition de murs non porteurs en blocs d'agglomérés de béton de ciment, en béton cellulaire creux ou pleins, etc.

Démolition emmarchement béton.

Ils sont à démolir avec soin en tenant compte de l'environnement à protéger. Ils devront éventuellement être étayés pour éviter tout basculement d'ensemble. Ils seront démolis par petits éléments par sciage. Sont compris :

- Protection, transport et mise en décharges agréées des gravats,
- Autres sujétions : les linteaux et raidisseurs existants seront sectionnés pour faciliter le démontage, les portes seront démontées. Il devra être mis en œuvre des étayages provisoires, platelages, échafaudages, etc.
- Les découpes seront arrasées soigneusement à 1 cm en retrait de l'ouvrage attenant (sol, murs et plafonds).
- Y compris toutes les sujétions de protections des zones de travail (mécanique, acoustique, poussière...)
- Y compris mise en œuvre de renforts si nécessaires pour la création de réservations.
- Le piquage jusqu'aux niveaux bruts de dalles ne sera pas systématique afin de limiter les nuisances.
- Les prestations de curages seront adaptées dans les zones hors restructuration (Zone mise en sécurité (MS) et Hors périmètre (HP)) en fonction des interventions prévus. Des déposes ou curages partielles seront réalisées.
- Y compris la reprise des surfaces existantes conformément au paragraphe §Reprise des surfaces béton de ce présent CCTP.
 - Nettoyage préalable et décapage des surfaces à traiter

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 82
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Purges des parties non adhérentes au béton
- Dégagement des armatures jusqu'aux parties saines
- Traitements des armatures avec un inhibiteur de corrosion
- Traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux
- Tous les travaux d'apprêt requis et adaptés pour le produit de protection
- L'imprégnation du béton
- L'application des mortiers de reconstitution spécifiques pour cet usage
- Y compris tous travaux nécessaires à la remise en état après travaux (chape....).

Localisation :

Plans Existants & Démolitions

Mode de métré :

m², tout compris

6.6.1.5. Dépose et démolition de panneau de façades préfabriqué

Pour permettre l'accès entre l'Existant et les patios recouverts, pour créer des ouvertures et pour supprimer les loggias, des panneaux de façades préfabriqués en béton armé auto stable doivent être démolis. Ces façades existantes sont constituées de panneaux préfabriqués en béton armé n'ayant aucun rôle structurel. Ils ont été scellés sur les poutres de façade par clavetage béton. Ces panneaux, une fois démontée ne pourront pas être réutilisés. Ils seront sciés par morceaux et évacués en décharge par l'entreprise après tri.

Les travaux comprennent toutes les sujétions de continuité de la mise hors d'eau du bâtiment et de confortement provisoire.

Y compris la reprise des surfaces existantes conformément au paragraphe §Reprise des surfaces béton de ce présent CCTP.

- Nettoyage préalable et décapage des surfaces à traiter
- Purges des parties non adhérentes au béton
- Dégagement des armatures jusqu'aux parties saines
- Traitements des armatures avec un inhibiteur de corrosion
- Traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux
- Tous les travaux d'apprêt requis et adaptés pour le produit de protection
- L'imprégnation du béton
- L'application des mortiers de reconstitution spécifiques pour cet usage.

Localisation :

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 83
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Dossiers architecte, dossier façades

Mode de métré :

m², tout compris

6.6.1.6. Dépose et démolition de charpente métallique

Dépose et démolition des escaliers métalliques

Dépose et démolitions de la partie en charpente métallique du RDC du Patio 7, et de la toiture du patio 15.

- Y compris tous éléments de la toiture
- Y compris tri et évacuation selon la réglementation en vigueur de tous les gravois et matériaux. Le lieu de dépôt est au choix du titulaire, à toute distance, tous droits de décharge selon la nature des gravois sont à la charge du titulaire.

Si certains éléments contiennent du plomb, le titulaire prend toutes les précautions nécessaires et réglementaires pour leur découpe et leur enlèvement. Elle précise avant mise en décharge la nature de ces éléments.

Les gravats seront obligatoirement évacués à une décharge compétente pour réaliser le tri et le traitement des déchets, contre délivrance d'un certificat dont une copie sera remise au maître d'œuvre.

La loi 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination de déchets et ICPE (modifiant la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975) précise les obligations en matière d'enlèvement des gravois, déchets et détritrus.

Ces obligations induisent un tri sélectif des gravois, déchets et détritrus.

Comprenant : mise à disposition et enlèvement de bennes, démontage, dépose, séparation des éléments suivants principe de tri sélectif, descente à l'aire de tri et chargement dans les bennes.

Le titulaire devra respecter les prescriptions de la notice d'organisation de chantier

- Tous les travaux conservatoires des ouvrages non démolis et fermeture des passages
- Y compris toute suggestion de protection en phase provisoire de la dalle du plancher bas avant réalisation de l'étanchéité.
- Y compris toutes les sujétions de protections des zones de travail (mécanique, acoustique, poussière...)
- Y compris la reprise des surfaces existantes conformément au paragraphe §Reprise des surfaces béton de ce présent CCTP.
 - Nettoyage préalable et décapage des surfaces à traiter
 - Purges des parties non adhérentes au béton
 - Dégagement des armatures jusqu'aux parties saines
 - Traitements des armatures avec un inhibiteur de corrosion
 - Traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux
 - Tous les travaux d'apprêt requis et adaptés pour le produit de protection

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 84
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- L'imprégnation du béton
- L'application des mortiers de reconstitution spécifiques pour cet usage.

Localisation :

Dossier architecte

Mode de métré :

Patios m², tout compris
Escalier E

6.6.1.7. Démolition structure en béton armé

Dépose, sciage et démolition de tous éléments en béton armé indiqués dans les plans Existants et Démolitions et notamment liste non exhaustive :

Dépose et démolitions de l'édicule béton armé existant du Patio 11, de la toiture béton armé du Patio 12 et des poteaux intermédiaires supportant cette toiture.

Dépose et démolition d'escaliers intérieurs et extérieurs, y compris emmarchement au R+10 et R+9.

Sciage et démolition des seuils des loggias existantes.

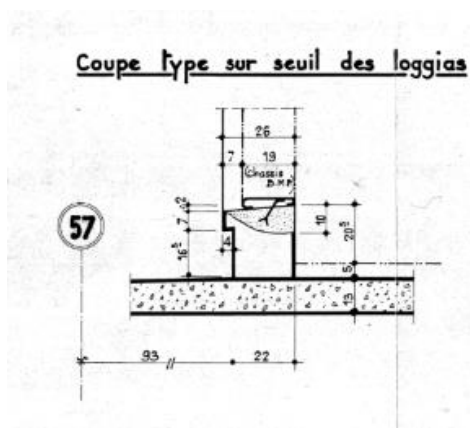


Figure 8 – Seuils types des loggias

Purge des fondations existantes sous escaliers extérieurs déplacé ou remplacé si nécessité

Démolition de poutre en PH R+9 pour livraison et installation des équipements techniques et du platelage métallique en toiture. Ces poutres ne reprennent pas de plancher, elles servent à maintenir la stabilité des voiles périphériques faisant office de pare vue. Y compris toutes dispositions provisoires pour maintien de la stabilité des voiles périphériques pendant la durée de la livraison et de l'installation des platelages métalliques et des équipements techniques. Le nombre de poutres démolis devra être confirmé par le CET CVC en fonction des dimensions des éléments à installer.

Repérage des zones pouvant être impactées :

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 86
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Y compris tri et évacuation selon la réglementation en vigueur de tous les gravois et matériaux. Le lieu de dépôt est au choix du titulaire, à toute distance, tous droits de décharge selon la nature des gravois sont à la charge du titulaire.

Si certains éléments contiennent du plomb, le titulaire prend toutes les précautions nécessaires et réglementaires pour leur découpe et leur enlèvement. Elle précise avant mise en décharge la nature de ces éléments.

Les gravats seront obligatoirement évacués à une décharge compétente pour réaliser le tri et le traitement des déchets, contre délivrance d'un certificat dont une copie sera remise au maître d'œuvre.

La loi 92-646 du 13 juillet 1992 relative à l'élimination de déchets et ICPE (modifiant la loi n° 75-633 du 15 juillet 1975) précise les obligations en matière d'enlèvement des gravois, déchets et détritrus.

Ces obligations induisent un tri sélectif des gravois, déchets et détritrus.

Comprenant : mise à disposition et enlèvement de bennes, démontage, dépose, séparation des éléments suivants principe de tri sélectif, descente à l'aire de tri et chargement dans les bennes.

Le titulaire devra respecter les prescriptions de la notice d'organisation de chantier

- Tous les travaux conservatoires des ouvrages non démolis et fermeture des passages
- Y compris toute suggestion de protection en phase provisoire avant réalisation du nouvel édicule en charpente métallique et de la nouvelle isolation et étanchéité.
- Y compris toutes les sujétions de protections des zones de travail (mécanique, acoustique, poussière...)
- Y compris la reprise des surfaces existantes conformément au paragraphe §Reprise des surfaces béton de ce présent CCTP.
 - Nettoyage préalable et décapage des surfaces à traiter
 - Purges des parties non adhérentes au béton
 - Dégagement des armatures jusqu'aux parties saines
 - Traitements des armatures avec un inhibiteur de corrosion
 - Traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux
 - Tous les travaux d'apprêt requis et adaptés pour le produit de protection
 - L'imprégnation du béton
 - L'application des mortiers de reconstitution spécifiques pour cet usage.
- Y compris tous travaux de remise en état après travaux (chape...).

Localisation :

Dossier architecte et façade

Mode de métré :

m², tout compris

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 87
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

6.6.1.8. Démolition d'élément en gros béton

En cas de découverte d'élément, lors des opérations de terrassement, et après sondages structuraux pour définir la nature de l'éléments (béton armé ou gros béton) et suivant avis de la MOE, démolition soignée des éléments en gros béton sur l'emprise des terrassements.

Localisation :

Suivant emprise des terrassements pour réalisation de nouvelles fondations

Mode de métré :

m³, tout compris

6.6.2. Créations de trémies dans planchers béton existants

Ces travaux sont nécessaires notamment pour le passage des gaines techniques des corps d'état techniques (Gaines CVC montant jusqu'en terrasses, Désenfumages...) ainsi que pour la création de 2 montes malades entre le SS1 et le RDC, le prolongement d'un escalier au SS1 et la création de skydomes.

Ces travaux seront couplés dans certains cas avec des renforcements locaux des planchers (lamelles de carbone en sous face de dalles + protection feu type PROMAT ou profilés métalliques + protection au feu).

Exécution de trémies dans planchers en béton armé existant comprenant :

- Sondage et inspection de l'existant.
- Proposition du mode opératoire et note de calcul pour approbation
- Les étalements provisoires des planchers et leurs déposes en fin d'intervention
- Le renforcement des planchers autour des trémies créées par plat carbone ou profilés métalliques y compris assemblages et ancrage dans l'existant.
- La protection au feu des renforts
- Les carottages/sciages nécessaires pour la création de ces réservations
- L'évacuation des gravats à la décharge de l'entreprise
- Le nettoyage suite au percement

Les renforts réalisés par lamelles de carbone sous avis technique ou équivalent, seront collé en sous face de dalle/ ou en face supérieure rainurées et préalablement préparées conformément à la notice de pose du fabricant

Les protections au feu des lamelles en plaques de silicate de calcium d'épaisseur suffisante pour assurer les degrés de stabilité au feu requis. Le système de protection au feu devra bénéficier d'un PV de résistance au feu délivré par un laboratoire agréé pour l'emploi sur lamelle de carbone.

Y compris tous travaux nécessaire à la réalisation des renforcements trémies (purge, curage ...) et remise en état après travaux (chape....).

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 88
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Localisation :

Suivant plans techniques et dossier architecte.

Mode de métré :

Trémies à l'unité,	u
Trémies monte malade	u
Trémies escaliers,	u
Renfort par plat carbone, tout compris	m ²
Renforts par profilé métallique, tout compris	kg

6.6.3. Créations d'ouvertures dans des voiles porteurs et de contreventement

Ces travaux sont nécessaires notamment pour la réalisation de nouveau SAS pour accéder aux cages d'escaliers principales et également pour l'ensemble des ouvertures à créer dans les voiles béton armé.

Ces travaux sont couplés dans certains cas à des renforcements locaux des zones de voiles adjacentes à l'ouverture créée. (voir §Renforcements de murs de contreventements).

Les travaux comprennent :

- Sondage et inspection de l'existant
- Proposition du mode opératoire et note de calcul pour approbation
- Etalements provisoires des planchers et leurs déposes en fin d'intervention
- Réalisation des empochements dans le mur existant à traiter
- Mise en place (suivant études) éventuelle de linteaux métalliques ou linteau béton constitué de profilé du commerce, y compris calages et scellement de ceux-ci dans les voiles existants.
- Y compris réalisation poteaux ou jambage si nécessaire
- Y compris protection au feu des linteaux métalliques par enrobage au mortier ou par flocage. Le produit de flocage utiliser devra permettre la fixation des réseaux après flocage.
- Démolition (carottages/sciages) des voiles dans les emprises des réservations compris évacuations des gravats à la décharge du titulaire.
- Y compris finition soignée des linteaux au mortier
- Le redressement des ébrasements à l'enduit de ciment
- Le nettoyage de la zone en fin de travaux.
- Y compris la reprise des surfaces existantes conformément au paragraphe §Reprise des surfaces béton de ce présent CCTP.
 - Nettoyage préalable et décapage des surfaces à traiter
 - Purges des parties non adhérentes au béton
 - Dégagement des armatures jusqu'aux parties saines
 - Traitements des armatures avec un inhibiteur de corrosion

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 89
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux
- Tous les travaux d'apprêt requis et adaptés pour le produit de protection
- L'imprégnation du béton
- L'application des mortiers de reconstitution spécifiques pour cet usage

Localisation :

Plans démolitions et plans techniques (hors Travaux préalable)

Mode de métré :

A l'unité tout compris u

6.6.4. Carottages dans planchers

Ces travaux sont nécessaires pour le passage de réseaux de petites dimensions ainsi que pour la mise en œuvre des siphons de sol. Y compris siphons de sol pour les dalles restants brutes ou peintes. Y compris percement en toiture pour le CET fluides médicaux.

Ces travaux seront (au besoin) couplés dans certains cas avec des renforcements locaux des planchers (lamelles de carbones en sous face de dalles + protection feu type PROMAT).

Prestations

- Réalisation de carottage dans plancher en béton armé existants par forages au diamant comprenant :
- Traçage des trous et positionnements
- La prise en connaissance des plans techniques existants (plans de réseaux) pour vérifier la présence d'éventuels réseaux dans ces planchers.
- Toutes fournitures et toutes locations de matériels
- Toute main d'œuvre
- La protection de tous les ouvrages contigus
- Le nettoyage des locaux après interventions
- L'évacuation (et traitements) des gravois à la décharge de l'entreprise
- Rebouchage et calfeutrement pour respect des coupe-feux

Mode de métré :

Ø100 mm à l'Unité, u
 Ø200 mm à l'Unité, u
 Ø300 mm à l'Unité, u
 Siphons de sol, u

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 90
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Compter 200 réservations de chaque type par étages.

6.6.5. Carottages dans voiles et poteaux existants

Ces travaux sont nécessaires pour le passage de réseaux de petites dimensions.

Réalisation de carottage dans murs en béton armé ou poteau en béton armé de 20 à 25 cm d'épaisseur y compris évacuation des gravois et vérification des éventuels réseaux dans le mur.

Réalisation de carottage dans murs en béton armé existants par forages au diamant comprenant :

- Traçage des trous et positionnements
- La prise en connaissance des plans techniques existants (plans de réseaux) pour vérifier la présence d'éventuels réseaux dans ces voiles.
- Reconnaissance des aciers dans les poteaux avant percement,
- Toutes fournitures et toutes locations de matériels
- Toute main d'œuvre
- La protection de tous les ouvrages contigus
- Le nettoyage des locaux après interventions
- L'évacuation (et traitements) des gravois à la décharge de l'entreprise
- Le rebouchage et le calfeutrement pour respect des coupes feux

Mode de métré :

Ø50 mm à l'Unité,	u
Ø100 mm à l'Unité,	u
Ø200 mm à l'Unité,	u
Ø300 mm à l'Unité,	u

Compter 150 réservations de chaque type par étage

6.6.6. Renforcements de murs de contreventements

Les renforcements de murs existants se feront par la réalisation de surépaisseur béton armé mécaniquement connectée aux structures existantes.

La vérification de ces murs fait l'objet de notes de calculs joints au présent dossier.

Les principaux problèmes rencontrés concernent des problèmes de dépassements en capacité portantes des zones de murs entourant les ouvertures réalisées dans le cadre du projet.

Les renforts sont réalisés par la mise en œuvre de surépaisseurs en béton armé de 10 cm en béton C40/50

Les faces béton existantes seront, au préalable, soigneusement repiquées sans remettre en cause les enrobages des aciers existants et en limitant au maximum les nuisances (vibration, bruit...)

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 91
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Les surfaces de glissement entre les deux matériaux "béton" seront justifiées suivant les règles de calculs EC2 Chapitre 6.2.5 avec mise en œuvre au besoin de coutures HA entre les deux matériaux pour améliorer la résistance au "glissement".

Les travaux comprennent :

- Réalisation de scellement horizontaux HA type HILTI (ou similaire) ancrés dans le cœur des voiles existants
- Mise en œuvre d'une résine d'accrochage type SIKALATEX (ou produit similaire) sur la surface existante au préalable soigneusement repiquée
- Mise en œuvre d'aciers HA verticaux en recouvrements mécaniques avec les scellements verticaux et de d'aciers transversaux (cadres ou cerces) de confinements.
- Approvisionnement suivant méthodologie entreprise et bétonnage des surépaisseurs en béton C40/50
- Y compris scellements verticaux dans les fondations existantes et dans les planchers hauts et bas
- Y compris toutes les sujétions de mise en œuvre d'étaisements, de contreventements (verticaux et horizontaux) et portiques de stabilités provisoires pendant la durée des travaux de renforcements de ces murs
- Y compris la remise en l'état et formes des structures existantes ayant été partiellement ou totalement démolies pour la réalisation de ces ouvrages tout en assurant les continuités structurelles et architecturales existantes.

Localisation :

Plans techniques (hors Travaux préalable)

Mode de métré :

m³, tout compris

6.6.7. Renforcements de dalles existantes

Ces travaux sont nécessaires pour les zones de dalles dont l'exploitation changent de destination par rapport à celles qui a été retenues lors de la construction du CHU.

A titre d'exemples :

- Certaines zones conçues pour une surcharge d'exploitation de 350 kg/m² (par exemple : bureaux, salle de soin situé dans les bandes centrales d'épaisseur 17 cm passent en zones stockages et archives (600 kg/m²)
- Certaines zones de dalles conçues pour une surcharge d'exploitation de 175 kg/m² (bandes latérales d'épaisseur 13 cm) sont actuellement exploitées en zone bureaux (250 kg/m²).

Suite au courrier du Maître d'ouvrage du 11 mars 2022 adressé au contrôleur technique, le maître d'ouvrage indique que les surcharges retenues pour les chambres transformées en bureaux sont de 175 kg/m². Ces zones ne seront donc pas renforcées :

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 92
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	



CHU
Centre Hospitalier Universitaire
Limoges

Directeur
Abdelaali Gaidi

Secrétariat
Tél. : 05 55 05 60 28
05 55 05 65 80
secretariat-dcp@chu-limoges.fr

PROJET AGIRIS-PRAYAS
Corinne Bardonneau
Tél. : 05 55 05 67 37

PROJET IMMOBILIERS
Jérôme Soules
Tél. : 05 55 05 88 47
Maxence Baladier
Tél. : 05 55 05 63 90
Charlotte Fulminet
Tél. : 05 55 05 67 46

SERVICES TECHNIQUES
Eric Gouchet
Tél. : 05 55 05 63 40

SECURITE
Christophe Bouyssou
Tél. : 05 55 05 69 39

ENVIRONNEMENT
Laurent Boulesteix
Tél. : 05 55 05 66 81



**Direction des constructions
et du patrimoine**

Limoges, le 11 mars 2022

Madame Nam Dupierre
Responsable unité bâtiment
APAVE SUDEUROPE SAS
Agence de Limoges / Brive
15 rue Léon Serpollet
ZI Nord BP 11584
87022 LIMOGES Cedex 9

Objet : Renforts structuels des planchers des bureaux de Dupuytren 1
Nos Réf. : AG/PF-2022/56

P J : Note structurelle WSP

Madame,

Dans le cadre des études d'APD de l'opération Dupuytren 1, je fais suite à la note transmise par WSP (que je vous joins en PJ) concernant la surcharge admissible par les bandes de plancher latérales.

Comme vous le savez et sur la base des plans existants (DOE Coffrages et ferrillages) celle-ci est de 175kg/m².

Ces valeurs ont été vérifiées par le calcul par WSP conformément aux règles de calcul en vigueur à savoir l'eurocode 2 + annales BTP (André COIN) permettant d'appliquer des abattements sur les coefficients de pondération aux ELU. De plus, ces valeurs ont également été confirmées par des sondages afin de valider l'approche d'André Coin (dont les résultats vous seront transmis par ailleurs).

En outre, le programme de l'opération et l'organisation projetée du bâtiment Dupuytren 1 nous conduisent à transformer des chambres en bureaux. Ce changement de destination se traduit par la prise en compte d'une surcharge d'exploitation de 250kg/m² pour ce type de locaux suivant la réglementation.

Aussi afin d'optimiser l'ampleur des travaux de renforcement sur la structure, nous souhaitons vous confirmer par la présente que nous retenons une surcharge d'exploitation à 175kg/m² pour les chambres transformées en bureaux.

Je vous prie de croire, Madame, à l'assurance de mes salutations distinguées

Le Directeur des Constructions
Et du Patrimoine

A. GAIDI

- Les zones de dalles de stockage des AGV
- Les paliers d'ascenseurs empruntés par les AGV
- Les toitures terrasses des patios aménagé en services hospitaliers,
- La dalle sous les montes malade créés
- Les dalles sous l'escalier K1 créé en toiture (PH SS2)

Prestations :

- L'acheminement à pied d'œuvre de toute la logistique et matériaux nécessaires à la bonne réalisation de ces ouvrages (coffrages, armatures, étalements, contreventements pour assurer les stabilités transversales et verticales des existants pendant la phase de travaux, ...)

Les renforcements des dalles peuvent être assurés par

- Mise en œuvre de lamelles Carbone type SIKa CARBODUR de chez SIKa (ou produit similaire) en sous faces des dalles.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 93
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Mise en œuvre de profilés métalliques du commerce type HEB ou HEA en sous face des dalles existantes afin de recouper les portées de calculs. Dans ce cas, il est prévu de renforcer la fibre supérieure de la dalle à l'aide de lamelles en fibre de carbone.
- Y compris au besoin (selon calculs au feu appropriés) protection au feu assurée par la mise en œuvre de plaque PROMAT (ou produit similaire)
- Y compris la fixation des profilés sur les porteurs existants ou à créer (platines métalliques, corbeaux métalliques (ou tout autre système mécanique approprié)
- Y compris la protection au feu par flocage ou toutes autres dispositions adaptées de tous les profilés métalliques et de leurs systèmes d'ancrages dans les existants. Le produit de flocage utiliser devra permettre la fixation des réseaux après flocage.
- Y compris, au besoin, curages des sous faces de dalles (flocages existants, démontages de faux plafonds,...)
- Y compris fournitures et mise en œuvre de barres HA
- Y compris forages et scellements d'armatures supports du ferrailage à mettre en œuvre
- Y compris fourniture et mise en place d'armatures de coutures
- Y compris sablage, nettoyage et humidification de la surface à traiter
- Y compris traitement des surfaces béton armé existantes mise à nu après découpes et démolition (décapage des parties béton non adhérentes, traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux, dégraissage, passivation des aciers, application d'un mortier à base de résine époxy)
- Y compris fourniture et mise en œuvre de mortier de rebouchages des saignées dans l'existant de type SIKATOP (ou produit similaire) assurant le monolithisme mécanique avec l'existant
- La remise en l'état et formes des structures existantes ayant été partiellement ou totalement démolies pour la réalisation de ces ouvrages tout en assurant les continuités structurelles et architecturales existantes
- Y compris la reprise des surfaces existantes conformément au paragraphe §Reprise des surfaces béton de ce présent CCTP.
 - Nettoyage préalable et décapage des surfaces à traiter
 - Purges des parties non adhérentes au béton
 - Dégagement des armatures jusqu'aux parties saines
 - Traitements des armatures avec un inhibiteur de corrosion
 - Traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux
 - Tous les travaux d'apprêt requis et adaptés pour le produit de protection
 - L'imprégnation du béton
 - L'application des mortiers de reconstitution spécifiques pour cet usage
- Y compris toutes les sujétions de mise en œuvre d'étaisements, de contreventements (verticaux et horizontaux) et portiques de stabilités provisoires pendant la durée des travaux de renforcements de ces dalles
- Y compris la remise en état de toutes les superstructures, revêtements, protections de toutes natures ayant été partiellement démolies pour la réalisation de cet ouvrage

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 94
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Localisation :

Suivant plans structure

Mode de métré :

Renfort par plat carbone m²

Renforts par charpente métallique kg

6.6.8. Renforcements de poutres existantes

Ces travaux sont nécessaires pour certaines poutres supportant des dalles dont l'exploitation changent de destination par rapport à celles qui a été retenues lors de la construction du CHU

A titre d'exemples :

- Les poutres supportant les zones conçues pour une surcharge d'exploitation de 350 kg/m² (bandes centrales d'épaisseur 17 cm) passent en zones stockages et archives (600 kg/m²)
- Les poutres supportant (sous les derniers niveaux : terrasses) les plots béton armé sur lesquels s'appuient les platelages métalliques techniques (CTA et gaines)
- Les poutres supportant les toitures terrasses des planchers devenues des services hospitaliers
- Les poutres supportant les dalles sous escalier créé K1 en PH SS2

Prestations :

- L'acheminement à pied d'œuvre de toute la logistique et matériaux nécessaires à la bonne réalisation de ces ouvrages (coffrages, armatures, étalements, contreventements pour assurer les stabilités transversales et verticales des existants pendant la phase de travaux, ...)

Les renforcements des poutres peuvent être assurés par :

- Mise en œuvre de lamelles Carbone type SIKa CARBODUR de chez SIKa (ou produit similaire) en sous faces et sur faces latérales des poutres, et dans certains cas en fibres supérieures des poutres
- Mise en œuvre de lamelles Carbone type SIKa CARBODUR de chez SIKa (ou produit similaire) en fibre supérieure des poutres.
- Y compris au besoin (selon calculs au feu appropriés) protection au feu assurée par la mise en œuvre de plaque PROMAT (ou produit similaire)
- Réalisation de talons béton armé aux abouts des poutres (appuis de rives) pour assurer les ancrages d'effort tranchant (modifications des continuités hyperstatiques dans certains cas de démolitions de poutres)

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 95
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Y compris toutes les sujétions de démolitions partielles ne détériorant pas les aciers existants en place par procédés adaptés (hydrodémolition, ...) permettant d'assurer des continuités mécaniques avec des éléments poutres en béton armé à créer
- Y compris la fourniture de mise en œuvre d'armatures HA en continuité mécanique des aciers existants
- Y compris traitement des surfaces béton armé existantes mise à nu après découpes et démolition (décapage des parties béton non adhérentes, traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux, dégraissage, passivation des aciers, application d'un mortier à base de résine époxy)
- Y compris traitement et reprises des surfaces béton armé existantes dégradées par les opérations de démolitions suivant prescriptions du chapitre " Reprises et traitement des surfaces béton armé existantes" du présent document
- Y compris, au besoin, curages des sous-faces et faces latérales des poutres (flocages existants, démontages de faux plafonds,...)
- La remise en l'état et formes des structures existantes ayant été partiellement ou totalement démolies pour la réalisation de ces ouvrages tout en assurant les continuités structurelles et architecturales existantes
- Y compris toutes les sujétions de mise en œuvre d'étaisements, de contreventements (verticaux et horizontaux) et portiques de stabilités provisoires pendant la durée des travaux de renforcements de ces poutres
- Y compris la remise en état de toutes les superstructures, revêtements, chapes, protections de toutes natures ayant été partiellement démolies pour la réalisation de cet ouvrage

Localisation :

Suivant plans structure

Mode de métré :

m²

6.6.9. Rebouchages des fonds de poteaux

Hors présent corps d'état.

6.6.10.Rebouchages et calfeutrement de réservations et gaines techniques

Rebouchages et calfeutrement de réservations dans les éléments verticaux et horizontaux en béton armé ou en maçonnerie au béton anti-retrait y compris aciers de liaison et toutes sujétions de mise en œuvre et finition conformes à celles de l'existant. Ces rebouchages devront permettre de rétablir le degré coupe-feu des planchers.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 96
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Rebouchages et calfeutrement de l'ensemble des planchers des gaines techniques existantes ou créées au béton anti-retrait y compris aciers de liaison et toutes sujétions de mise en œuvre et finition conformes à celles de l'existant sont comprises dans ce poste. Ces rebouchages devront permettre de rétablir le coupe-feu des planchers.

Rebouchages et calfeutrement de l'ensemble des trous existants non réutilisés au béton anti retrait y compris aciers de liaison pour rétablissement du degré coupe-feu des planchers, des poteaux et des voiles.

Rebouchage et calfeutrement coupe-feu autour des siphons de sol. Siphon à la charge du CET sols souples.

Une procédure de suivi et d'auto contrôle exhaustifs des rebouchages des trous et réservations devra être établis par le titulaire et être communiqué au contrôleur technique. Les résultats d'auto-contrôle devront être transmis au bureau de contrôle.

Y compris l'acheminement et approvisionnement suivant méthodologie entreprise à pied d'œuvre de toute la logistique et matériaux nécessaires à la bonne réalisation de ces ouvrages.

Y compris tous les travaux nécessaires à la réalisation de ces rebouchages et la remise en état après réalisation.

Localisation :

Suivant plans structures, plans architectes, suivant existant

Mode de métré :

Ensemble, E

6.6.11.Reconstitution de plancher

Reconstitution de planchers pour réalisation de locaux, rebouchage de trémies et création de plancher assurant le coupe-feu entre étages notamment dans les gaines techniques existantes ou les gaines techniques créées.

Reconstitution de plancher après démolition d'escalier.

L'entrepreneur doit :

- L'acheminement et approvisionnement suivant méthodologie entreprise à pied d'œuvre de toute la logistique et matériaux nécessaires à la bonne réalisation de ces ouvrages.
- La fourniture et la pose de profilé du commerce, supports de la reprise équipés ou non selon les cas de connecteurs (goujon) permettant de conférer à l'ensemble un fonctionnement mécanique en plancher mixte
- La fixation de ces profilés sur les porteurs existants (platines métalliques, corbeaux métalliques ou tous autres système mécanique approprié.
- La fourniture et la mise en œuvre de bacs aciers coffrant type Cofrastra ou équivalent.
- Y compris toutes les sujétions de cales et profilés de réglages secondaires permettant d'assurer les altimétries requises par rapport aux structures porteuses résistantes.
- Y compris toutes sujétions de fourniture et mise en œuvre d'assemblage soudés et boulonnés assurant les liaisons mécaniques sur les existants.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 97
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Finition pour recevoir les revêtements collés
- Y compris cornières de rives et coffrage de rive
- Y compris tous dispositifs mécaniques pour réservations, chevêtre pour passage des corps d'état techniques
- Y compris toutes les sujétions et mise en œuvre de scellements horizontaux et verticaux type HILTI (ou produit similaire) assurant les connexions et continuités mécaniques du projet par rapport aux existants
- Y compris toutes les sujétions de mise en œuvre de contreflèches pour assurer la parfaite horizontalité de l'ouvrage après la pose des équipements
- La fourniture et mise en œuvre de la dalle de compression en béton armé C25/30
- La fourniture et mise en œuvre d'aciers HA.
- La protection au feu par flocage ou toutes autres dispositions adaptées de tous les éléments métalliques (poutres, bacs aciers, etc.). Le produit de flocage utiliser devra permettre la fixation des réseaux après flocage.
- Y compris toutes les sujétions de mise en œuvre d'étaisements, de contreventements (verticaux et horizontaux) et portiques de stabilités provisoires pendant la durée des travaux
- Y compris la remise en état de toutes les superstructures, revêtements, protections de toutes natures ayant été partiellement démolies pour la réalisation de cet ouvrage.
- Une procédure de suivi et d'auto contrôle exhaustifs des rebouchages des trous et réservations devra être établis par le titulaire et être communiqué au contrôleur technique. Les résultats d'auto-contrôle devront être transmis au bureau de contrôle.

Localisation :

Suivant plans architectes, plans structures et plans corps d'état techniques

Mode de métré :

Béton,	m3
Bac aciers	m²
Flocages bacs acier et fer charpentes métallique	m²
Acier HA	kg
Acier TS	kg
Charpente métallique (y compris assemblages)	kg

6.6.12.Poutres

- Béton B4 C25/30 minimum - Coffrage C4 pour les éléments non-visibles.
- Sections et armatures suivant calculs
- Compris toutes réservations pour corps d'état secondaires et techniques
- Compris finitions des arrêtes suivant demandes architectes

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 98
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Localisation :

Suivant plans structures

Mode de métré :

Tout compris m³

6.6.13.Dalles

- Béton B4 C25/30 minimum - Coffrage C3
- Épaisseur et armatures suivant calculs, y compris chaînages et renforts HA pour réalisation de percements, réservations pour siphons de sol et incorporations diverses CET
- Parement D3 ou D4 selon revêtement de sol
- Y compris toutes réservations pour corps d'état secondaires et techniques

Localisation :

Suivant plans structures

Mode de métré :

Tous compris m²

6.6.14.Renforts sous dallage

Ces travaux sont nécessaires pour la réalisation des renforts sous dallage sous les équipements et les murs agglos.

- Démolition soignée des dallages, bêtes de rives de dallages,
- Y compris sujétions de démolitions et sciages par petites parties
- Y compris toutes les sujétions de protections des zones de travail (mécanique, acoustique, poussière...), sujétions d'exécution et de mise en sécurité
- Y compris toutes les sujétions de reprises au mortier des ouvrages béton conservés
- Y compris toutes les sujétions de reprises des surfaces béton armé existantes conformément au chapitre "Reprises et traitements des surfaces béton armé existantes" du présent CCTP
- Y compris toutes les sujétions de reconnaissances appropriées des réseaux existants avant démolitions des dallages
- Y compris dévoiements des réseaux existants dans l'emprise des surfaces démolies
- Y compris toutes sujétions de démolitions et purges de tous les points durs nuisibles à la reconstruction de dallages sur terre-plein

Localisation :

Plans structure et dossier architecte

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 99
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Mode de métré :

m² tout compris

6.6.15. Maçonneries

Réalisation de murs maçonnés porteurs en agglomérés creux ou en bloc à bancher pour création de cage monte malade, hourdés au mortier de ciment épaisseurs suivants plans.

Réalisation de murs maçonnée non porteurs en agglomérés creux ou bloc à bancher, hourdés au mortier de ciment épaisseurs suivants plans.

Rebouchage de baies en maçonneries d'agglomérés creux ou bloc à bancher de 0.15 m, 0.20 m d'épaisseurs.

Création d'allège en maçonneries d'agglomérés creux ou bloc à bancher de 0.15 m, 0.20 m d'épaisseurs.

Création de gaines techniques maçonnées dans les cages d'escaliers.

Rebouchage verticale de gaine technique pour respect du coupe feu.

Tous éléments en maçonnerie ou bloc à bancher présents sur les plans

Y compris toutes les sujétions de fournitures et mises en œuvre pour

- Parpaings en béton de granulats courants pour murs et cloisons
- Joints hourdés au mortier
- Rejointoiement et/ou enduit très soigné des surfaces restantes apparentes
- Calfeutrement au mortier en extrémité et en tête des maçonneries
- Y compris raidisseurs, linteaux, chainage de recoupement et chainage d'angle.
- Y compris bourrage compressible sous dalle et dispositif de maintien horizontal pour les voiles non porteurs avec produit assurant le coupe-feu requis
- Y compris enduits 3 couches en extérieur : gobétis pour adhérence, corps d'enduit au mortier bâtard, couche finition aspect suivant demande architecte
- Y compris suggestion d'étanchéité à l'air par bourrage des joints afin de limiter l'incidence de la perméabilité à l'air des maçonneries
- Y compris toutes sujétions de travaux dans l'existant
- Y compris toutes sujétions pour respect des exigences coupes feu

Localisation :

Suivant plans structure et plans architectes

Mode de métré :

Maçonnerie m²

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 100
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

6.6.16.Souches

Souches maçonnées couverte ou non couverte en béton armé ou en maçonnerie suivants plans des corps d'état techniques et plans structures.

- Dimensions suivants gaines
- Débord de couverture de 40cm
- Toutes sujétions d'étanchéité

Localisation :

Suivant plans structure, plans architectes, plans techniques

Mode de métré :

à l'Unité, U

6.6.17.Relevés, socles et dès béton

- En coordination avec les corps d'état CVC et étanchéité, l'entreprise doit la réalisation de tous les dés, socles, massifs et longrines nécessaires à la mise en place d'équipements en toitures et/ou locaux techniques.
- Compris également l'ensemble des socles et dés nécessaire au lots fluide (CVC, plomberie Fluide médicaux). Y compris socles autours des sorties de tuyaux en plancher pour permettre la réalisation des remontées en plinthe des sols souples.
- Massifs sous équipements : socles de propreté épaisseur 10cm ou massifs anti vibratiles dont la géométrie sera conforme aux exigences définies par les entrepreneurs des corps d'état concernés en accord avec la Notice acoustiques.
- Ensemble des relevés en béton

Localisation :

Suivant plans structure, plans architectes, plans techniques

Mode de métré :

Ensemble, E

6.6.18.Plots et dés béton armé supports des platelages métalliques et escalier métallique

Ces plots béton armé permettent de transmettre les descentes de charges des différents ouvrages en charpente métallique et en métallerie (voir chapitre Travaux de charpente métallique et CCTP Métallerie) aux éléments porteurs des niveaux inférieurs des structures.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 101
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Ces plots seront situés soit en aplombs directs de ces porteurs, soit à proximité. Dans ce dernier cas, des travaux de renforcements des existants sont prévus (poutres recevant ces plots)

Ces plots sont mécaniquement liés aux structures existantes par l'intermédiaire de scellements verticaux.

Ces travaux nécessiteront des prestations de déposes et reprises ponctuelles des étanchéités existantes.

- Béton C25/30
- Y compris toutes les réservations nécessaires pour les lots techniques
- Y compris toutes les engravures nécessaires pour les arrêts des caillebotis
- Y compris relevés aux joints de dilatation avec feuillure d'angle pour joint de l'étancheur.
- Y compris toutes sujétions de pentes, d'arêtes vives (avec protection pendant les travaux), de larmiers.
- Y compris réservations pour les eaux pluviales et les trop pleins.
- Y compris incorporation de platines pour le charpentier et le serrurier,

Localisation :

Suivant plans structure et plans architectes

Mode de métré :

Plots, tout compris m3

6.6.19.Travaux de charpentes métalliques

Ces travaux concernent notamment :

- La création de platelages techniques surélevés en toiture des zones IGH (+80cm minimum au-dessus des étanchéité). Ces planchers permettent de supporter des éléments techniques (CTA, Gaines...). Y compris caillebotis, escalier d'accès et garde-corps
- La création de toitures de patios

Les réactions d'appuis de ces structures métallique sont reportées sur des plots béton armé situés à l'aplomb (ou proche des aplombs) des porteurs des niveaux inférieurs.

L'ensemble des ouvrages métalliques (structure, garde-corps,...) sont galvanisés à chaud et respecterons les degrés de stabilité au feu requis.

Réalisation de la structure porteuse des plancher techniques en acier entièrement galvanisés. La structure sera composée des éléments suivants :

- Poutres principales en profilés HEB et HEA, fixations sur plots béton armé par l'intermédiaire de sabots métalliques.
- Solives intermédiaires en profilés HEB et HEA fixées dans l'épaisseur des poutres principales par des platines soudées et boulonnage.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 102
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Intégration de chaises métalliques en tubes galvanisés, compris ceinture périphérique en IPE pour recevoir les équipements techniques.
- Mise en œuvre d'un platelage caillebotis sur toute la surface de la plateforme pour l'entretien et circulation en périphérie des équipements
- Y compris toutes sujétions de fourniture et mise en œuvre d'assemblages et fixations sur les porteurs existants ou à créer (platines métalliques, corbeaux métalliques (ou tout autre système mécanique approprié)
- Y compris cornières de rives pour appuis sur Génie Civil
- Y compris toutes les sujétions de cales et profilés de réglages secondaires permettant d'assurer les altimétries requises par rapport aux structures porteuses résistantes
- Y compris la remise en état de toutes les superstructures, revêtements, protections de toutes natures ayant été partiellement démolies pour la réalisation de cet ouvrage
- Y compris les escaliers d'accès et garde corps
- Y compris acheminement des profilés en toiture.

Réalisation d'un platelage caillebotis en acier galvanisé (maille 19*19)

Toutes les découpes et ajustements seront compris pour un parfait ajustement et suivi de la géométrie des paliers. Seront compris également l'ensemble des accessoires pour la fixation du platelage. Y compris la fourniture et la pose des marches caillebotis en acier galvanisé avec nez anti dérapant pour une fixation directe entre les limons des escaliers.

L'ensemble des assemblages seront compris : platines, raidisseurs, boulonnerie pour la fixation des montants...

Réalisation d'une ossature en acier galvanisé pour couverture de patios existants. La structure sera composée des éléments suivants :

- Poutres et poteaux principaux en profilés HEB et HEA ou PRS, fixations sur poteaux béton armé existant par l'intermédiaire de sabots métalliques.
- Pannes intermédiaires en profilés du commerce fixées dans l'épaisseur des poutres principales par des platines soudées et boulonnage.
- Y compris toutes sujétions de fourniture et mise en œuvre d'assemblages et fixations sur les porteurs existants ou à créer (platines métalliques, corbeaux métalliques (ou tout autre système mécanique approprié)
- Y compris protection au feu par peinture intumescente
- Y compris cornières de rives pour appuis sur Génie Civil
- Y compris toutes les sujétions de cales et profilés de réglages secondaires permettant d'assurer les altimétries requises par rapport aux structures porteuses résistantes
- Y compris la remise en état de toutes les superstructures, revêtements, protections de toutes natures ayant été partiellement démolies pour la réalisation de cet ouvrage.
- Y compris acheminement sur le lieu de mise en œuvre

Localisation :

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 103
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Suivant plans structure et plans architectes

Mode de métré :

Acier (tout compris) kg

6.6.20.Escalier

- Escaliers en béton armé B4, coulés en place ou préfabriqués.
- Sous face en parement soigné.
- Les escaliers préfabriqués seront conformes à la NF EN 14843 – Produits préfabriqués en béton – Escaliers.
- Parement supérieur D2 ou D3 selon finition.
- Armatures suivant calculs
- Y compris l'ensemble des ouvrages (poutres, réhausse, palier...) nécessaire à la stabilité de l'escalier
- Y compris ancrages dans la structure existante
- Y compris emmarchement pour accès aux toitures

Localisation :

Suivant plans structures et plans architectes

Mode de métré :

m²

6.6.21.Flocages des planchers et poutres existantes

Les différentes approches de calculs (à chaud) menées sur les planchers ont démontré que :

- Les zones de planchers centrales (zones techniques épaisseurs 17 cm),
- Les zones de planchers circulation (épaisseur 13 cm),
- Les zones de planchers latérales exploitées en bureau (conçues initialement pour 175 kg/m² : hébergement), ne sont pas justifiées à chaud pour un degré EI de 120 minutes.

Les travaux consistent en la réalisation de projection d'un mélange composée de laine de laitier (produit recyclé de faible bio-persistance selon directive CE97/69) de liants hydrauliques et semi synthétiques et d'adjuvants pour protection incendie en sous-face de plancher.

Ce mélange sera rigoureusement exempt d'amiante et de silice cristalline ou tout autre produit nocif.

Le produit de flocage utiliser devra permettre la fixation des réseaux après flocage.

Certaines zones ont déjà fait l'objet de travaux de flocage précédemment. L'état de ces flocages existants devra être vérifié et remplacé si nécessaire.

Le titulaire doit :

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 104
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Ensemble des travaux préparatoires nécessaires (sablages, décapages, rebouchages, etc,...) suivant DTU, normes en vigueur, et prescriptions des fabricants,
- Mise en œuvre par projection à la machine, conformément à la Règlementation en vigueur
- Application en une ou plusieurs passes suivant épaisseurs
- Compris armatures complémentaires pour maintien des flocages à fortes épaisseurs et/ou suivant type de support
- Compris ensemble des sujétions et difficultés de réalisations notamment sur hauteur réduite et dans l’embarras des éléments ou canalisations ou retombée de poutres
- Performance : stabilité au feu 2 heures.

Localisation :

Suivant plans structure

Mode de métré :

Flocage m²

6.6.22. Protection au feu des verticaux

Protection au feu REI 120 deux faces des voiles béton armé et des poteaux avec mise en œuvre d’une protection rapportée type PROMATECT H d’épaisseur 10mm. Le rebouchage des fixations ou du jeu entre les plaques (maximum 1mm) sera traité avec une colle à base de silicates type PROMACOL-S de manière à affleurer la surface de la plaque. Ce traitement sera localisé uniquement sur l’emprise des fixations ou du jeu (pas d’utilisation comme enduisage de la plaque). L’excédent de colle sera poncé jusqu’à la plaque.

Y compris fixation vis à tête plates, pose fraisée affleurantes du support.

Un essai sera réalisé conjointement avec le corps d’état Revêtements souples afin de valider la méthodologie l’état du support fini.

Si la protection au feu des verticaux n’est pas possible par mise en œuvre d’une protection rapportée type PROMATECT H et après validation par la MOE, protection au feu REI 120 des verticaux par flocage. Les travaux consistent en la réalisation de projection d’un mélange composée de laine de laitier (produit recyclé de faible bio-persistance selon directive CE97/69) de liants hydrauliques et semi synthétiques et d’adjuvants pour protection incendie.

Ce mélange sera rigoureusement exempt d’amiante et de silice cristalline ou tout autre produit nocif.

Certaines zones ont déjà fait l’objet de travaux de flocage précédemment. L’état de ces flocages existants devra être vérifié et remplacé si nécessaire.

Localisation :

Suivant plans structure et plans architectes

Mode de métré :

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 105
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Protection rapportée m²
Flocage m²

6.6.23.Chapes et rattrapage de niveaux

Sur les zones de dalles existantes, et afin de “rattraper” les niveaux finis du projet, y compris reprise de chape sous cloison démolies, y compris reprise des zones purgées suivants demandes des CET traitant les revêtements de sol, y compris chape sur les planchers reconstitués ou les dalles créées.

- Mise en œuvre d’une couche résiliente
- Coulage d’un béton type B3
- Armatures anti-fissuration
- Joints de fractionnement tous les 50 m² maximum et au plus tous les 10m
- Y compris traitement/remplissage des joints sciés type ROCJOINT ES.
- Y compris sujétion de nivellement soigné
- Y compris l’ensemble des travaux préparatoires sur les supports existants, notamment le nettoyage, le dégraissage
- Y compris, si nécessaire la fourniture et l’application d’un apprêt
- Y compris formes de pente
- Y compris rampes d’accès
- Y compris siphon de sol pour les zones laissée brut ou peinte
- Le produit utilisé sera compatible avec le type de revêtement et le classement UPEC demandé.

Localisation :

Suivant plans techniques et plans architectes

Mode de métré :

m² tout compris

6.6.24.Traitement des joints de dilatation

Afin de rétablir les degrés coupe-feu des joints de dilations, l’entrepreneur devra la reprise des joints de dilatation. Les prestations comprennent :

- Le curage des revêtements des joints de dilatation,
- Le traitement par un fond de joint type PROMAJOINT ou produit techniquement équivalent, assurant le coupe-feu nécessaire.
- La protection par Mastic SIKAFLEX 11 FC ou produit techniquement équivalent.
- La fourniture des PV d’essais des matériaux de calfeutrement utilisés.
- Y compris sujétions d’étanchéité à l’air afin de ne pas être sources d’infiltration et de déperdition. Une membrane d’étanchéité (EPDM avec double bande Butyl ou produit techniquement équivalent) qui forme une ondulation dans l’épaisseur du joint de

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 106
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

dilatation pourra être utilisée.

- Le titulaire devra, d'une manière générale, assurer dans ses ouvrages la coupure feu et l'étanchéité à l'air et à l'eau (WATERSTOP) partout où cela sera nécessaire, suivant la réglementation et les règles de l'art.

Localisation :

Joint de dilatation existant

Mode de métré :

Joint tout compris E

6.6.25.Seuils

Au droit des blocs portes des locaux techniques EC/EG, façon de seuils de hauteur minimum 10cm BA ou aggro

Toutes les précautions seront prises pour une parfaite adhérence de ces seuils sur la dalle support
Y compris toutes suggestion de finition

Localisation :

Dossier Architecte, Locaux technique EC/EG

Mode de métré :

Seuils (tout compris) E

6.6.26.Travaux de Fondations

Les travaux comprennent :

Mission G3

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

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

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

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

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 107
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- Validation des hypothèses géotechniques, définition et dimensionnement (calculs justificatifs), méthodes et conditions d'exécution (phasages, suivis, contrôles, auscultations en fonction des valeurs seuils associées, dispositions constructives complémentaires éventuelles)
- Suivi du programme d'auscultation et d'exécution des ouvrages géotechniques,
- Vérification des données géotechniques par relevés lors des excavations et par un programme d'investigations géotechniques complémentaire si nécessaire.

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

Terrassements complémentaires

L'entreprise titulaire réalisera les terrassements complémentaires nécessaires pour la réalisation de ces ouvrages (semelles, puits gros béton, longrines, caniveaux ...). En cas de découverte d'ouvrages maçonnés type béton armé ou gros béton, l'entreprise stoppera immédiatement les travaux de terrassement et effectuera des sondages afin de déterminer la nature de ces éléments.

Méthodologie et moyens selon prescriptions des rapports de sol.

L'Entreprise titulaire précisera dans son offre les besoins spécifiques complémentaires qu'elles jugent nécessaires sur la base de son expérience.

- Exécution de fouilles en rigoles ou en trous par tout moyen adapté et compte tenu de leur profondeur, suivant nature du sol rencontré pour massifs de tête de pieux, fosses, bèches antigel, longrines, etc., y compris blindage éventuel.
- Terrassements complémentaires pour réalisation des semelles et des puits gros béton
- Exécution de fouilles en redan aux décalages de niveaux et vis-à-vis des fondations existantes. Ces décalages répondront au rapport maximum 3/2 (3 pour longueur, 2 pour hauteur) ou 3/1 selon rapport de sol.
- Y compris évacuation des déblais et de tous matériaux rencontrés dans les fouilles (maçonnerie, roche, canalisations, etc.),
- Y compris nettoyage du fond avant coulage des bétons le plus rapidement possible après l'ouverture des fouilles,
- Y compris épuisement des venues d'eau éventuelles dans les fouilles par pompage.

Béton de propreté

Hauteur 5 cm mini sous éléments coulés en pleine fouille immédiatement après ouverture ou respect des règles de 3/2 ou 3/1 vis-à-vis des éléments existants ou vis-à-vis des différences de niveaux d'assise de fondations adjacentes.

- Béton B1

Fondations semi profonde

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 108
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Après la réalisation des terrassements complémentaires, réalisation de puits béton armés et de semelles isolées.

La profondeur d'ancrage respectera simultanément les conditions suivantes :

- Assurer la mise hors gel
Zone de gel faible (zone 1), profondeur hors-gel : $H = H_0 + (A-150)/4000 = 0.65 \text{ m}$
- Assurer un ancrage d'au moins 30cm dans la couche d'assise désigné ci-dessus et au-delà de tout remblais éventuel et/ou terrains remaniés par les travaux ou les intempéries.
- Angle de diffusion des charges à
3 bases / 2 hauteurs entre les bases des fondations à créer, des VS/sous-sol existants.

Les plans EXE de l'existant indique un taux de travail de 7bars.

- Béton B3 C25/30
- Cages d'armatures
- Gros béton
- Y compris toutes sujétions de pompage en phase provisoire pour réalisation des fondations.

Localisations :

Suivant plans structures

Mode de métré :

Ensemble (tout compris) E

6.6.27.Sondages complémentaires et travaux induits

Les caractéristiques mécaniques des bétons ne sont pas clairement indiquées sur les documents "EXE" (plans de coffrages et ferrailages) transmis par le MOA

De fait, il est donc nécessaire de réaliser des sondages (éprouvettes "béton") pour caractériser les bétons existants

Une première campagne de sondages et essais sera réalisée avant le début des études "phase PRO". Compte tenu du fait que ces sondages se font en site occupé, cette première campagne reste limitée et ne sera pas forcément représentative de l'ensemble des blocs structurels du CHU

Il sera donc réalisé en "phase TRAVAUX" des prélèvements et sondages sur les panneaux de dalles amenés à être modifiés dans le cadre du PROJET (réalisations de trémies et réservations pour passages et traversées lots techniques)

En fonction des résultats de ces essais, et dans le cas où les bétons en place ne présentent pas les résistances caractéristiques requises, il pourra être envisagé d'adapter et revoir les principes de renforcements décrits sur les plans phase "APD"

On pourra même envisager de déconstruire entièrement le panneau concerné et le reconstituer (bacs métalliques coffrant + chape béton portés par un système de fers du commerce)

Cette solution technique, si elle s'avère nécessaire, n'aura pas d'incidence mécanique sur le fonctionnement global des planchers d'un même niveau (les dalles ont été conçues à l'origine

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 109
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

comme fonctionnant en système ISOSTATIQUE : pas de continuité mécanique des efforts avec les panneaux de dalles adjacents)

Ce prix intègre donc le coût de ces futurs sondages et les éventuelles adaptations structurelles découlant des résultats de ces essais.

6.6.28.Reprises des surfaces béton

De manière générale,

- Toutes les surfaces béton armé détériorées dans le cadre des travaux de démolitions
- Toutes les surfaces béton armé amenées à être mécaniquement connectées avec les ouvrages décrits dans le présent document devront être traitées avant tous travaux de rénovations
- Toutes les surfaces béton armé détériorées suite à la désinstallation des éléments provisoires de chantier (lift, platelage).

Ces travaux comprennent :

- Le nettoyage préalable et le décapage des surfaces à traiter
- La purge des parties non adhérentes du béton
- Le dégagement des armatures jusqu'aux parties saines
- Le traitement des armatures avec un inhibiteur de corrosion
- Le traitement des défauts locaux de forme en saillie ou en creux, des nids de cailloux
- Tous les travaux d'apprêt requis et adaptés pour le produit de protections
- L'imprégnation du béton
- L'application des mortiers de reconstitution spécifiques pour cet usage

Mode de métré :

Ventilé dans chaque poste de travaux

7. SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

7.1. SPECIFICATIONS TECHNIQUES DU BETON ARME

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

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 110
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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.

7.1.1. Etalements et coffrages

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

7.1.1.1. Exigences de base

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

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

Le prix des étalements, location, transport, montage, démontage et les protections type filet, garde-corps ... etc seront intégrés au prix des ouvrages.

7.1.1.2. Matériaux

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

L'application devra se faire soigneusement et régulièrement.

7.1.1.3. Conception et mise en place des étalements

- Pour ouvrage courant

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

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

- Pour ouvrages spéciaux

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

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 111
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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

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

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

7.1.1.4. Conception et mise en place du coffrage

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

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

	Planéité d'ensemble rapportée à la règle de 2 m	Planéité locale rapportée à un réglet de 0,20m (creux maximal sous ce réglet) hors joints	Caractéristiques de l'épiderme et tolérances d'aspect
Elémentaire C1	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière	Pas de spécification particulière
Ordinaire C2	15 mm	6 mm	- Uniforme et homogène - Nids de cailloux ou zones sableuses ragréées - Balèvres affleurées par meulage - Surface individuelle des bulles inférieures à 3 cm², profondeur inférieure à 5 mm
-----	-----	-----	
Courant C3	7 mm	2 mm	- Etendue maximale des nuages de bulles 10% - Arêtes et cueillies rectifiées et dressées
Soigné C4	5 mm	2 mm	- Uniforme et homogène - Bullage moyen : surface maximale par bulle : 1,5 cm², profondeur inférieure à 3 mm, surface du bullage : 3 % maxi - Bullage concentré : concentration de bulles par rapport au bullage moyen : 10%
Très soigné C5	3 mm	1 mm	- Uniforme et homogène - Bullage moyen : surface maximale par bulle : 0,3 cm², profondeur inférieure à 2 mm, surface du bullage : 2 % maxi - Bullage concentré : concentration de bulles par rapport au bullage moyen : 10% - Quelle que soit la qualité du béton, ragréage proscrit pour C5
Sous face des dalles alvéolées précontraintes	Désaffleurement maximal entre deux dalles 10 mm	2 mm	- C4

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 112
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Il conviendra aussi de respecter les exigences sur les parements : voir 7.3.8.

7.1.1.5. Dispositifs provisoires et inserts permanents noyés dans le béton

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

7.1.1.6. Démontage des coffrages et des étalements

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

7.1.2. Armatures de béton armé

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

7.1.2.1. Généralités

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

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

7.1.2.2. Matériaux

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

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

7.1.2.3. Façonnage, coupe, transport et stockage des armatures

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

Ajout :

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 113
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

7.1.2.4. Soudage

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

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

7.1.2.5. Jonctions

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

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

7.1.2.6. Précontrainte

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

7.1.3. Opération de bétonnage

Il est rappelé que les caractéristiques énoncées dans les tableaux ci-après sont des minimas. L'entrepreneur, pour des questions de commodité, de phasage ou autre, peut proposer un seul type pour tous les ouvrages. Cette modification doit être approuvée par la Maîtrise d'Œuvre et ne peut en aucun cas augmenter les équarrissages des documents DCE. En dessous d'une température de -3°C, et au-dessus de 40°C, les travaux de béton armé seront interrompus.

7.1.3.1. Spécification des bétons

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 114
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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

Les adjuvants utilisés doivent porter la certification NF.

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

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

Les essais sont effectués dans un laboratoire agréé.

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

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

- Dans le cas d'un contrôle atténué, un prélèvement est effectué pour 300 m^3 , avec un minimum d'un prélèvement.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 115
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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

7.1.3.2. Opérations préliminaires au bétonnage

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

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

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

Ajout :

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

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

Il peut également être installé des centrales sur le chantier.

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 116
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

7.1.3.4. Mise en place et serrage

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

Ajout :

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

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

Reprises de bétonnage :

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

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

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

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

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

Bétonnage par temps froid

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

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 117
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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.

7.1.3.5. Cure et protection

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

Ajout :

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

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

Mise en œuvre de la cure

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

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

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

7.1.3.6. Opération après bétonnage

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

7.1.3.7. Bétonnage des structures mixtes

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

7.1.3.8. Parements

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 118
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Ajout :

Parement des surfaces coffrées

Généralité

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

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

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

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

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

Dont les caractéristiques sont définies dans le fascicule 65A.

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

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

Parements restant apparents

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

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

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

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

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 119
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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

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

CRITÈRES DU PAREMENT SOIGNÉ FIN

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

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

CRITÈRES DU PAREMENT SOIGNÉ

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

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

Traitement des parements destinés à recevoir un revêtement

L'Entrepreneur 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 doit prévoir systématiquement un bouchardage du parement sur le béton encore frais dès le décoffrage, soit bouchardage mécanique, soit à l'aide d'un retardateur de prise de surface passé au préalable à l'intérieur du coffrage (lavage au jet d'eau dès le décoffrage faisant apparaître les granulats).

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

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 120
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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.

7.1.3.9. Parements supérieurs des dalles

Parements

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

- D1 – Surface brute

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

- D2 – Surface courante

Régulière obtenue par un surfaçage à la règle. Destiné à recevoir les types de revêtements tels que :

- Carrelages scellés directement sur dalle, nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 2,5 cm.
- Parquets flottants, en lames épaisses, clouées sur lambourdes calées nécessitant une réserve d'épaisseur de l'ordre de 6 à 7 cm.
- Parquets flottants, 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.

Horizontalité

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 121
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Planéité

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

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

TYPE	HORIZONTALITÉ		PLANÉITÉ		
	DÉNIVELLATION SOUS RÈGLE DE 2 M	DÉNIVELLATION CUMULÉE À L'INT.D'UNE PIÈCE	SOUS RÈGLE DE 2 M	SOUS RÈGLE DE 0,20 M	HAUTEUR DES SAILLIES
D1	10 mm	15 mm	10 mm		
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	

L'entreprise devra être vigilante et prendre toutes les précautions nécessaires lors du coulage, de la vibration et du décoffrage des ouvrages réalisés. Le maître d'œuvre se réserve le droit de demander un ponçage fin, la reprise ou la démolition des ouvrages s'il le juge nécessaire.

7.1.4. Mise en œuvre des éléments préfabriqués

7.1.4.1. Généralités

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.

7.1.4.2. Éléments préfabriqués en usine

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

7.1.4.3. Éléments préfabriqués sur chantier

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

7.1.4.4. Manutention et stockage

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

Ajout :

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 122
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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.

7.1.4.5. Mise en place et calage

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

Ajout :

Raccordement avec les structures coulées en place :

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

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

Tolérances de mise en place

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

Ouvrages provisoires et étais

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

Cadences de montage

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

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

Notice technique

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 123
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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

Coordination avec les autres corps d'état

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

7.1.4.6. Réalisation des assemblage et opérations de finition

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

Ajout :

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

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

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

Joints

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

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

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

- Étanchéité à l'air et à l'eau,
- Qualité d'isolation thermique et phonique,

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 124
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- 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".

7.1.5. 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).

Généralités

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

Situation de la construction dans son ensemble

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

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

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

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

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

Tolérances sur le positionnement du tramage

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 125
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Niveaux

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

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

Tramage en plan

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

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

Verticalité

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

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

Tolérance des éléments de structure

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

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

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

Sont données par la formule suivante :

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

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,

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 126
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- La dimension et l'implantation de baies ou trémies.

7.1.6. Éléments non-inclus dans la NF EN 13670

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

7.1.6.1. Maçonneries

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

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

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

Gaines de désenfumage

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

7.1.6.2. Mortiers - enduits – chapes

Textes de références

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

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

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

Cahier des Prescriptions Techniques d'exécution (e-Cahiers du CSTB, Cahier 3528, juin 2005) + Modificatif 1 (Cahier 3556, mai 2006), Revêtements de murs intérieurs en carreaux céramiques ou analogues collés au moyen de mortiers-colles ou d'adhésifs sur ancien carrelage ou ancienne peinture en local EB+ privatif au plus,

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 127
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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

Composition des mortiers

Le sable doit avoir des caractéristiques géométriques, physiques et chimiques conformes à la norme NF EN 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
M4	350 kg de CPA-CEM I 32.5 ou CPJ-CEM II 42.5	Chapes

Chapes

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 128
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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

7.1.6.3. Réseaux intérieurs et extérieurs enterrés

Généralités

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

Réseaux intérieurs :

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

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

Réseaux extérieurs :

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

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

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

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 129
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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

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

Regards de visite

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

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

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

Les 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

7.1.6.4. Déformations

Calcul des déformations

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

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

Déformations admissibles

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

7.1.6.5. Essais et contrôles

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

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

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 130
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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

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

7.2. SPECIFICATION TECHNIQUES DE LA CHARPENTE METALLIQUE

7.2.1. Obligation du titulaire

Le titulaire assurera pendant la durée du chantier, la protection de tous ses ouvrages avant, pendant et après la pose.

7.2.2. Qualité des matériaux

7.2.2.1. Provenance des matériaux

La provenance de tous les matériaux devra être soumise à l'agrément du maître d'œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel.

Le maître d'œuvre pourra subordonner son agrément à la fourniture préalable des échantillons nécessaires aux essais.

Les matériaux utilisés seront de parfaite qualité et conformes aux normes en vigueur ou possédant un avis technique favorable. Ils seront travaillés et mis en œuvre conformément aux règles de l'Art. En cas de mauvaise qualité ou malfaçon, ils seront refusés par le maître d'œuvre et remplacés par le titulaire à ses frais.

Les quincailleries seront de marque avec label NF – SNQF et traitées contre la corrosion par galvanisation. Elles seront simples et robustes, de qualité au moins équivalente aux références indiquées au présent descriptif.

7.2.2.2. Agrément des matériaux

Tous les matériaux sont à présenter à l'agrément de la maîtrise d'œuvre en fonction de l'organisation de chantier afin de ne pas retarder la préparation et l'exécution des fournitures ou travaux.

La note technique soumise à agrément doit comporter notamment :

- la provenance du matériau,
- sa nature (chimique),
- ses caractéristiques,
- son mode de conditionnement et de transport,
- ses conditions d'utilisation, les essais effectués et leurs résultats,
- les références d'utilisation,
- les contrôles à effectuer,

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 131
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

- la note du fabricant.

NOTA : Le titulaire fournira tous les certificats de contrôle des produits par l'usine (C.C.P.U.) concernant les aciers mis en œuvre.

7.2.2.3. Nature des aciers

Le titulaire devra garantir que l'équivalent carbone (CE) pour acier est compatible avec les procédures de soudure qu'il propose d'utiliser.

L'acier devra avoir une faible teneur en soufre et en oxygène et devra être inerte et standardisé.

NOTA IMPORTANT : Pour toutes ces pièces usinées, décontamination et passivation de l'acier avant tout polissage.

Profilés à chaud

- Les aciers utilisés seront conformes à la norme en vigueur.
- Ancrages : E 30 selon norme NF 10.025.
- Profilés courants du commerce (P.C.C.) : S 235 JR ou S 235 J0 selon norme NF en 10.025.
- Nuances de base : S235, S 275, S 355 selon norme NF en 10.225.
- Dimension et tolérance selon normes en vigueur.
- Qualité selon la nuance de l'acier :
 - JR, J0, J2, J0W, J2 pour nuance S 235.
 - JR, J0, J2, N, NL, M, ML pour nuance S 275.
 - JR, J0, J2, K2, J0WP, J2WP, J0W, J2W, K2W,N, NL, M, ML pour nuance S 355.

Profilés à froid

Les profilés à froid sont des produits de formes obtenus par un procédé de transformation appelé « profilage à froid » sur des aciers de 0,1 à 10 mm d'épaisseur. Leur fabrication s'effectue à partir de produits plats laminés à chaud ou à froid (tôles et feuillards) introduits dans une machine à profiler.

Ils répondent aux mêmes critères de qualité de nuance que les profilés à chaud.

Dimensions et tolérances (épaisseur, rectitude, vrillage, etc.) selon les normes en vigueur.

Caractéristiques de surface suivant l'aspect des bandes de fabrication utilisées.

Toutes garanties spéciales relatives à l'aspect du produit (absence de rayures, tâches, protection contre la corrosion) devront être définies. Il en est de même pour toute réparation ayant pour but de masquer les défauts d'aspect.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 132
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

7.2.2.4. Matériaux divers

Aciers inoxydables

Les nuances d'acier inoxydables fixées en fonction de leur utilisation sont de type austénitique au chrome – nickel – molybdène.

7.2.2.5. Contrôle de réception, et mise en œuvre

Ces contrôles sont à assurer de façon interne par le titulaire conformément aux spécifications du présent chapitre.

Les essais demandés par le bureau de contrôle ou le maître d'œuvre seront obligatoirement effectués par un laboratoire agréé participant au réseau national d'essais (R.N.E.) et en conformité absolue avec les prescriptions de la norme AFNOR correspondante.

Le titulaire disposera du personnel et du matériel nécessaire aux divers contrôles, notamment afin d'assister les représentants de l'organisme désigné par effectuer ces contrôles.

Contrôle de soudures

Pour effectuer les contrôles, les concepteurs peuvent être appelés à demander l'assistance technique de l'Institut de soudure. Toutes les sujétions imposées par la vérification seront à la charge du titulaire, même si les soudures se révèlent satisfaisantes.

Reprise des soudures défectueuses

Les soudures reconnues défectueuses, mais réparables doivent être dégagées au burin jusqu'à ce que le métal sain soit atteint. Le vide ainsi créé sera comblé par apport de soudure. Le simple matage suivi de rechargement est interdit.

7.2.3. Fabrication et mise en œuvre

7.2.3.1. Généralités

Le titulaire doit l'exécution de tous travaux complémentaires ou accessoires nécessaires à une parfaite finition et à une parfaite tenue de l'ensemble de ses ouvrages, notamment :

- L'exécution sur place ou en atelier de coupes, soudures, perçages, fraisages taraudages, assemblages, etc.,
- Le meulage et le ponçage des soudures ainsi que les trous, percements soignés, scellements, bouchements, calfeutrements et toutes sujétions de travaux annexes nécessaires.

Les dimensions des ouvrages métalliques, mentionnées au présent document, sont celles relevées sur le plan de l'architecte et sont indiquées en largeur x, hauteur en millimètres, suivant les cotes en tableaux. Les autres dimensions indiquées sont approchées, mais suffisantes pour la remise de l'offre, elles ne peuvent servir en aucun cas à l'exécution des travaux.

Les dimensions de profilés sont également données à titre indicatif.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 133
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Nota : Après la galvanisation, il ne sera pas admis de perçage, fraisage ou meulage sur chantier. Les éléments qui devront néanmoins être retravaillés seront ramenés en usine où, après modifications, ils subiront un deuxième cycle complet de protection (métallisation à chaud et thermolaquage).

Les assemblages « hybrides », employant simultanément, pour un même joint, des cordons de soudure et d'autres procédés d'assemblage comme le boulonnage, ne seront pas autorisés, sauf spécifications contraires dans les plans.

Il est interdit de créer des assemblages soudés à pénétration partielle pour les éléments soumis à la traction, sauf approbation au préalable par le Maître d'œuvre, ou préconisé dans les documents du marché, pour cela le titulaire devra soumettre un plan de repère des joints à exécuter, cela pour permettre l'analyse et la prise de décision par le maître d'œuvre, avant le démarrage de la fabrication.

Il est interdit de fabriquer les pièces avec cordons d'angle de gorge inférieure à 4mm pour les éléments structuraux. De la même manière, si la valeur du cordon à effectuer correspond à plus de 70% de l'épaisseur de la tôle d'épaisseur minimum à souder, il se fera obligatoirement en pleine pénétration avec préparation de joint pour les soudures concernées.

Les soudures des extrémités des joints de bout à bout devront être réalisée en pénétration complète comme le reste de l'assemblage, pour cela il est important de prévoir des tôles de démarrage et de fin, selon les préconisations de la EN 1090-2

Le titulaire devra prévoir des protections pour les travaux de soudure, notamment contre le vent, la neige, la pluie, les nuisances visuelles et sonores, et particulièrement contre le froid. L'exploitation aéroportuaire ne doit pas être impactée par les travaux de soudure. À défaut d'autorisation contraire, il est interdit d'effectuer des travaux de soudure quand la température est inférieure à 0°C (0 compris). Tous les potentiels arrêts et retards de production due à cette situation ne donneront pas le droit à une indemnisation de la part de la maîtrise d'ouvrage.

Il est expressément interdit de souder des boulons ou les écrous, sauf préconisation contraire dans les documents d'exécution.

7.2.3.2. Coupe, percements

Les ouvrages seront exécutés de façon que tous les éléments soient accessibles pour la visite, le nettoyage, la peinture et la réparation.

Les poinçonnages seront francs et ne devront présenter aucun tassement ou déchirure.

Les trous seront finis à l'alésoir avec un léger fraisage des bords. Le diamètre de perçage sera de $d + d/10$, 'd'étant le diamètre du boulon.

Dans les cas d'éclissage de pièces galvanisées, le perçage plein-trou des avant-trous réalisés en atelier sera achevé sur le chantier, avec perceuses mobiles.

Les coupes des poutrelles seront nettes, ébardées après tronçonnage. Celles réalisées au chalumeau seront dressées et meulées.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 134
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Les coupes des profils courants du commerce et petits profilés seront effectuées exclusivement à la meule et à la tronçonneuse. Les bavures seront éliminées par meulage.

Les grugeages devront être rectilignes. Le jeu minimum nécessaire au montage des pièces devra être respecté sans toutefois dépasser les tolérances admissibles.

7.2.3.3. Soudures

Matériel et compétence

Le soudage sur chantier est limité aux soudures indispensables. Les soudures sur chantier doivent apparaître sur les plans soumis à l'approbation du maître d'œuvre et du Contrôleur Technique et doivent recevoir leur agrément à ce moment et comporter un repérage particulier.

Le constructeur est tenu de présenter un matériel en parfait état de marche et de s'assurer au préalable des résultats.

Les procédés de soudures doivent posséder l'homologation par l'Institut de Soudure.

Si au cours des travaux des incidents se produisent (mauvais réglage des machines, mauvaises manœuvres des opérateurs) le titulaire est tenu pour seul responsable et doit par conséquent y remédier en supportant tous les frais.

Il doit également fournir au Maître d'Œuvre et au Contrôleur Technique, les attestations nominatives de qualifications et compétences des soudeurs, tant en atelier que sur le chantier, conformes à la norme.

Procédés, homologation

Des essais d'homologation peuvent avoir lieu en atelier ou/et sur le chantier à la demande du Maître d'Œuvre.

Dans le cas où les joints exécutés ne reproduisent pas la qualité des joints acceptés, le constructeur doit adopter rapidement un autre procédé qui pourra donner lieu à des nouveaux essais.

Toutefois, les frais ainsi entraînés sont à la charge du titulaire.

Dans le cas de soudage à la baguette, les électrodes employées sont de type basique exclusivement.

Elles doivent être de nuance appropriée et présenter des caractéristiques mécaniques voisines de celles des aciers constituant l'assemblage. Le titulaire doit prendre toutes dispositions pour protéger les électrodes de l'humidité.

Classes de soudures

En fonction des catégories de construction, les classes de soudures sont appliquées suivant le tableau ci-dessous :

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 135
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Assemblages Secondaires			
Assemblages Principaux	(1)	(2)	(3)
(1)	1	1	2
(2)	1	2	2
(3)	2	2	3

7.2.3.4. Assemblage par soudures

Conformément au manuel « Base de choix des aciers en construction métallique » de Construiracier, les électrodes seront notamment du type :

- E 431 pour l'acier S 235 JR,
- E 432 B pour l'acier S 235 J0.

L'exécution, en atelier ou au chantier, des soudures sera conforme aux spécifications du D.T.U. 32.1 en vigueur.

Les aciers utilisés pour les éléments constitués par soudure ou recevant des assemblages soudés seront d'une nuance soudable calmée, résistant par conséquent parfaitement au vieillissement, de qualité JR et non effervescent.

Les consignes d'exécution en plus de celles exposées à l'article "cordon de soudure" ci-avant devront être respectées :

- Travaux exécutés à l'abri des intempéries (pluie, neige, vent),
- Travaux interrompus si la température du poste de travail s'abaisse en-dessous de 0°C,
- Dégourdissage des pièces si la température s'abaisse entre + 5 et 0°C,
- Assemblage des pièces à souder, dans la position qu'elles doivent occuper, par des serre-joints évitant tout mouvement pendant le soudage et au moment du retrait des soudures,
- Soudage des pièces effectué de telle manière qu'il ne provoque aucun décollement lamellaire des pièces soudées,
- Toutes les intersections de tubes sont prévues en gueule de loup avec recouvrement ou goussets d'interface symétriques,
- Soudures bout à bout réalisées avec pénétration « à cœur ». Les soudures d'angle sont soit à double cordon extérieur, soit avec pénétration totale,
- Décapage et nettoyage des pièces avant le soudage (élimination des peintures, goudrons, graisses),
- Dans le cas où les tolérances dimensionnelles de fabrication pourraient conduire à assembler bout à bout des profilés ne concordant pas exactement en épaisseur hauteur...

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 136
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

7.2.3.5. Assemblage par boulons ordinaires

Tous les assemblages boulonnés devront satisfaire aux exigences des documents suivants :

- Cahier des charges DTU n° 32.1 : Travaux de construction métallique pour le bâtiment, CHARPENTE EN ACIER, ainsi qu'au cahier des clauses spéciales associé,
- Normes en vigueur pour les assemblages boulonnés,
- Norme en vigueur pour les boulons à serrage contrôlé.
- Tous les boulons ordinaires devront correspondre à la norme en vigueur.
- Outre la conformité aux normes, l'attention du titulaire est attirée sur les points suivant :
- Tous les boulons devront être galvanisés,
- Le jeu des trous devra permettre un serrage efficace de l'écrou (partie plane en contact avec la pièce). Dans le cas contraire, il sera prévu une rondelle de répartition.

7.2.3.6. Assemblage par boulons HR

Stockage des boulons H.R.

Les boulons sont stockés à l'abri des poussières et des intempéries. Ils doivent être propres et graissés au moment de leur utilisation. Ils seront conformes aux normes en vigueur. Ils devront porter l'estampille NF.

Le titulaire devra obligatoirement produire un certificat de provenance et conformité des boulons à haute résistance.

Préparation des surfaces de contact.

Les surfaces de contact seront décapées. Les traitements seront les suivants :

- Brossage.
- Brûlage au chalumeau (avec brossage après chaque passe).
- Le décapage par meulage est interdit.

Serrage

Le pré-serrage sera effectué à la clé ordinaire en plusieurs passes, la première ne faisant qu'accoster les pièces.

Le serrage définitif sera effectué :

- A la clé dynamométrique convenablement réglée, autant que possible par l'écrou, tout à fait exceptionnellement par la tête, le titulaire devant justifier du bon étalonnage des clés dynamométriques employées.
- Après exécution des soudures s'il y en a.
- Avec rondelle du côté où s'effectue le serrage (rondelles sous tête et sous écrou pour les boulons de la classe 2).
- Avec le couple de serrage fixé par le fabricant.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 137
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

7.2.3.7. Etanchéité des assemblages

L'étanchéité des assemblages soumis aux intempéries est soigneusement étudiée sur plans en vue d'éviter toutes rétentions d'eau pouvant provoquer une oxydation et complétée si nécessaire par des cordons étanches réalisés sur chantier en mastic de première catégorie (aux silicones ou équivalent) compatible avec les supports et peintures ou tout autre dispositif à soumettre à l'approbation du Maître d'Oeuvre et du Bureau de Contrôle.

La condition de pince donnée par les règles est appliquée pour tous les assemblages que les boulons soient HR ou non.

7.2.3.8. Pièces formées

Toutes les pièces sont numérotées suivant la norme et les demandes éventuelles du Maître d'Œuvre.

Pour toutes les pièces, la décontamination et la passivation de l'acier sont faites avant tout polissage.

Les pièces sont ébavurées par meulage.

Le type de finition, au choix de la Maîtrise d'Œuvre, est réalisé par :

- Peinture,
- Dépôt électrolytique,
- Chromage,
- Electrozingage,
- Métallisation,
- Phosphatage.

Les filets des filetages sont réalisés par usinage ou de préférence par roulage. Le jeu est parfaitement étudié pour permettre le moindre jeu et l'introduction d'eau éventuelle pour les pièces soumises aux intempéries. Des sujétions de mise en place de cordon mastic 1ère catégorie peuvent être demandées.

7.2.4. Tolérances

7.2.4.1. Généralités

Le titulaire devra vérifier les ouvrages fabriqués dans le but de confirmer qu'ils satisfont aux exigences du présent cahier des charges en ce qui concerne les tolérances. Les coûts de ces vérifications et inspections sont à sa charge. Il fournira les résultats de ces vérifications et inspections au Maître d'œuvre.

Les plans montrent la géométrie de la charpente libérée de contraintes, sauf son poids propre. Les flèches prévues sous l'effet du poids propre (charpente, couverture, isolation, etc.) doivent être calculées. Les dimensions de fabrication doivent être modifiées en tenant compte des flèches.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 138
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

7.2.4.2. Tolérance de fabrication

La précision de fabrication d'un quelconque élément devra permettre l'assemblage dans la limite des tolérances permises, sans causer de contraintes permanentes à la structure.

Les tolérances des éléments de charpente métallique sont défini dans la EN 1090-2 classe de tolérance 2.

7.2.4.3. Précision pour construction métallique érigée

- En plan : + 5 mm par rapport à la position spécifiée.
- En niveau : + 5 mm par rapport à la position spécifiée.
- Verticalité : + 3 mm.

Pour les profilés, les tolérances sur les dimensions transversales seront celles précisées par les normes en vigueur.

7.2.4.4. Perçages

Quelques que soit le mode de perçage, la tolérance dans l'irrégularité de la distance et de l'alignement des trous sera de $d/10$, 'd étant le diamètre des trous.

Toutefois, en aucun cas les tolérances admises ci-dessus ne devront empêcher concordance des trous de pièces superposées soit suffisante pour permettre aux boulons d'entrer librement dans leur logement.

7.2.4.5. Transport

Le transport de tous les éléments de charpente sera réalisé avec toutes les précautions nécessaires pour éviter des détériorations de toute nature.

Les éléments à transporter seront placés et arrimés avec méthode.

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

Tous les voilements, toutes les légères torsions ou courbures de peu d'importance devront être soigneusement réparés avant le montage des pièces correspondantes, étant bien entendu que ces réparations devront se faire sans modifier de façon appréciable la résistance du métal.

La maîtrise d'œuvre aura la faculté de refuser les pièces qui présenteraient des avaries sérieuses ; le titulaire devra les remplacer sans qu'il puisse formuler une réclamation quelconque. Dans tous les cas, la maîtrise et le bureau de contrôle seront les seuls qualifiés pour apprécier les dégâts et les dispositions qu'il y aura lieu de prendre à leur sujet.

7.2.4.6. Mise en œuvre sur le chantier

Calage, mise à niveau

Les éléments de charpente seront alignés, nivelés, d'aplomb.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 139
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

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

7.2.4.7. Tolérance d'exécution et déformations admissibles

Tolérance d'exécution de charpente métallique

Les tolérances d'exécution au moment de la construction sont conformes à la EN1090-2, ici classe 2.

Ces tolérances se mesurent par rapport à un tracé d'épure théorique, si nécessaire prédéformé, par rapport à la géométrie dite nominale indiquée sur les plans.

Pour les petits ouvrages tels que trémies, réservations, etc., les écarts admissibles par rapport aux cotes de dimensionnement et de positionnement sont de + ou – 1 cm maximum.

Pour les éléments cintrés, la disposition de n'importe quel élément résultant du processus de cintrage est de moins de 3 mm sur le plan de la section. Une torsion non intentionnelle d'une quelconque section par rapport à n'importe quelles autres sur la longueur de l'élément ne doit pas excéder 1°. Après le cintrage et avant une fabrication ultérieure, l'axe de l'élément cintré ne doit pas dévier de sa courbe théorique de plus de 5 mm en un point quelconque.

Tolérances sur les éléments formés

Les tolérances dimensionnelles des moulages sont conformes à la catégorie A de la norme NFA 32.012, sauf lorsque les exigences du présent cahier des clauses techniques particulières sont plus sévères.

7.2.4.8. Protection provisoire des ouvrages exécutés

Chaque entrepreneur doit le respect des travaux exécutés par les autres corps d'état Il assure la protection de ses propres ouvrages et de ses matériaux contre les dégradations prévisibles provenant du déroulement du chantier ou d'autres causes, notamment climatiques.

Les ouvrages du présent corps d'état détériorés, du fait d'un manque notoire de protection, seront remplacés à la charge et aux frais du présent titulaire, y compris tous travaux accessoires consécutifs au remplacement à exécuter par d'autres corps d'état (scellement, calfeutrement, reprise d'enduit, peinture, etc.).

7.2.4.9. Protection anticorrosion

Galvanisation

Tous les éléments métalliques des ossatures et accessoires métalliques de fixation devront être livrés protégés contre la corrosion.

La protection anticorrosion se fera conformément au DTU 32.2 par galvanisation.

La galvanisation se fait à chaud par immersion des pièces après décapage dans un bain de zinc fondu (environ 450°C) conforme aux normes en vigueur (notamment la norme NF A 91-121).

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 140
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

L'épaisseur du revêtement de zinc répondra aux exigences des normes NF EN 1461, 14713 et 9223 pour une catégorie d'environnement C3.

Au droit des assemblages soudés après galvanisation des éléments d'ossature, les zones affectées par l'opération de soudure sont soigneusement décalaminées et reconditionnées par application de plusieurs couches de peinture riche en zinc (95 % minimum de zinc pur).

Tous les ensembles métalliques préfabriqués sont exécutés en tenant compte des diverses sujétions inhérentes au procédé de galvanisation à chaud. Leur conception doit permettre d'éviter les risques de déformation permanente, de limiter les phénomènes de dilatation différentielle entre les composants de masse différente, d'assurer une bonne circulation des acides et du zinc sur toutes les surfaces, etc. Le repérage des pièces est réalisé par poinçonnage à froid ou par étiquetage à l'aide de témoins en tôle d'acier fixés sur les éléments d'ossature.

Les charpentes et ouvrages de métalleries seront livrés galvanisés sur le chantier, les reprises, percements et soudures des pièces métalliques seront interdits après galvanisation.

7.2.5. Stabilité au feu

7.2.5.1. Justification au feu

Le principe de justification de la stabilité au feu est mené suivant les règles énoncées ci-dessous, en plus des Eurocodes :

Structure intérieure : règle FA,

Structure extérieure : méthode de prévision par le calcul acceptée par le C.E.C.M.I.

7.2.5.2. Protection au feu par flocage

La protection au feu se fera conformément au D.T.U. 27.1 en vigueur. Le produit à projeter est soit :

- Un mélange de fibres minérales (de verre, de roche ou naturelles), de liant et d'adjuvant, comprenant, en masse, au moins 50 % de fibres.
- Du plâtre spécial avec PV de l'avis technique à fournir, finition parfaitement lissée prêt à peindre.

La projection s'effectue, dans des locaux mis hors d'eau et ventilés ($T^{\circ} > 5^{\circ}\text{C}$), au moyen d'une machine pneumatique en une ou plusieurs passes suivant l'épaisseur. Avant l'application d'une nouvelle couche, la couche précédente doit être encollée.

Les éléments de structure métallique reçoivent, avant projection, l'application d'un primaire d'accrochage compatible avec le traitement anticorrosion. Ils doivent être propres, dépoussiérés et secs.

La masse surfacique en œuvre du produit minéral projeté doit être inférieure à 3 kg/m² et les applications en épaisseur supérieure à 100 mm feront l'objet d'un contrôle de cohésion.

7.2.5.3. Préparation de surface Protection au feu par peinture intumescente

Avant l'application du primaire et de la peinture intumescente, le support acier sera suffisamment grenailé, soigneusement brossé mécaniquement, de façon à débarrasser la surface de toute pollution, déchets sidérurgiques ou peinture existante.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 141
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Le titulaire s'assurera que les surfaces sont propres, sèches, exemptes de moisissures ou de condensation.

Primaire

Pour acier en intérieur

Sur surface correctement préparée et avant l'application de la peinture intumescente, une couche primaire devra être appliquée. Ce primaire devra être appliqué en conformité avec sa fiche technique, en tenant compte notamment des délais et conditions de surcouchage.

Pour acier à l'extérieur

En usage extérieur ou en ambiance corrosive, un primaire avec inhibiteurs de corrosion, répondant à ces conditions d'utilisation, sera appliqué. Ce primaire devra être appliqué en conformité avec sa fiche technique, en tenant compte notamment des conditions de préparation de surface et des délais et conditions de sur-couchage.

Conditions d'application

Généralités

- Dans le cas d'application à l'extérieur, la peinture intumescente sera protégée des intempéries jusqu'à ce qu'une peau se soit formée en surface.
- Il faut noter qu'une forte pluie peut causer des reliefs sur la surface si la couche n'est pas encore dure. Dans ce cas, une couche supplémentaire permettra de masquer ces irrégularités. Si une forte pluie survient au cours de l'application, il est conseillé de procéder à l'enlèvement de la couche endommagée avant la poursuite de l'application.
- La peinture intumescente doit être appliquée sur un support sec, de façon à permettre une bonne adhérence avec le primaire.
-

Température et degré d'hygrométrie

- La température ambiante doit être comprise entre 0° C et 35° C pendant l'application et l'humidité relative inférieure à 80 %.
- En cas d'humidité relative supérieure à 80 %, s'assurer que la surface à peindre est exempte de condensation.
- La température de l'acier doit être supérieure d'au moins 2° C au point de rosée.

Application de la peinture intumescente

Le support à protéger doit être sec et exempt de toute poussière ou autre pollution.

La peinture intumescente peut être appliquée au pistolet, soit à la brosse.

Un temps de séchage entre différentes couches de peinture intumescente doit être prévu avec une bonne circulation d'air.

Contrôle de la peinture déposée

Une mesure de film sec total devra être prise après durcissement.

Ingénierie WSP Établissement de LYON	Phase DCE	Gros-Œuvre	CHU Limoges TOUR, SOCLES, FACADES	Page 142
Rédacteur : LGA	C	DCE	Septembre 2024	

Maintenance

La peinture intumescente ne pourra en aucun cas être appliquée sur un système déjà protégé par une peinture de finition.

Les zones nécessitant une réparation devront être poncées de façon à enlever la peinture de finition et à permettre une adhérence mécanique de la nouvelle couche de peinture intumescente sur celle déjà appliquée.

En cas de réparation allant jusqu'au support, la couche primaire sera appliquée à nouveau avant application de la peinture intumescente.

7.3. SPECIFICATION TECHNIQUES DES ISOLANTS

Les fibres minérales utilisées doivent justifier des tests de non-cancérogénicité permettant de les exclure de la catégorie des produits dangereux classés Xn.

Les isolants fibreux situés à l'intérieur de l'espace habité doivent être ensachés et leurs champs protégés.

La totalité des produits sélectionnés bénéficiera d'un classement A+ vis-à-vis des « Emissions dans l'air intérieur »

L'épaisseur des isolants mis en place doit respecter les épaisseurs préconisées dans la note de calcul RT2012. Dans tous les cas, le coefficient de transmission thermique retenu pour l'étude sera atteint, quels que soit les isolants à mettre en œuvre pour atteindre cette valeur, ceci en respectant l'épaisseur définie.

Les isolants seront certifiés ACERMI.

Dans la mesure du possible, préférer les modes de fixation de l'isolant permettant de réduire les ponts thermiques.

Isolation jointive et non comprimée

Respects des performances thermiques et carbone des isolants mis en œuvre conforma à l'étude thermique et à la Notice environnementale.